Treaty Series

Treaties and international agreements
registered
or filed and recorded
with the Secretariat of the United Nations

Recueil des Traités

Traités et accords internationaux
enregistrés
ou classés et inscrits au répertoire
au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies

Copyright © United Nations 1999
All rights reserved
Manufactured in the United States of America

Copyright © Nations Unies 1999
Tous droits réservés
Imprimé aux Etats-Unis d'Amérique

Treaty Series

Treaties and international agreements
registered
or filed and recorded
with the Secretariat of the United Nations

VOLUME 1700

Recueil des Traités

Traités et accords internationaux
enregistrés
ou classés et inscrits au répertoire
au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies

United Nations • Nations Unies
New York, 1999

Treaties and international agreements registered or filed and recorded with the Secretariat of the United Nations

VOLUME 1700 1992 I. Nos. 29404-29405

TABLE OF CONTENTS

I

Treaties and international agreements registered from 23 December 1992 to 31 December 1992

Page

No. 29404. United Nations (United Nations Development Programme) and Latvia:

Basic Agreement concerning assistance by the United Nations Development Programme to the Government of Latvia. Signed at New York on 23 December 1992 3

No. 29405. United Nations and Costa Rica:

Exchange of letters constituting an agreement on the second United Nations/European Space Agency Workshop on basic space science for the benefit of developing countries, co-organized by the Planetary Society, in cooperation with the Government of Costa Rica, held in San José, Costa Rica, from 2 to 7 November 1992. New York, 30 October and 24 December 1992 27

ANNEX A. *Ratifications, accessions, subsequent agreements, etc., concerning treaties and international agreements registered with the Secretariat of the United Nations*

No. 1021. Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide. Adopted by the General Assembly of the United Nations on 9 December 1948:

Succession by Bosnia and Herzegovina 30

Traités et accords internationaux enregistrés ou classés et inscrits au répertoire au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies

VOLUME 1700 1992 I. Nos 29404-29405

TABLE DES MATIÈRES

I

Traités et accords internationaux enregistrés du 23 décembre 1992 au 31 décembre 1992

Pages

N° 29404. Organisation des Nations Unies (Programme des Nations Unies pour le développement) et Lettonie :

Accord de base relatif à l'assistance du Programme des Nations Unies pour le développement au Gouvernement letton. Signé à New York le 23 décembre 1992 3

N° 29405. Organisation des Nations Unies et Costa Rica :

Échange de lettres constituant un accord relatif à la deuxième Réunion de travail des Nations Unies et de l'Agence spatiale européenne sur les sciences spatiales de base pour le bénéfice des pays en développement, organisée conjointement par la Société planétaire et le Gouvernement du Costa Rica, qui a eu lieu à San José (Costa Rica) du 2 au 7 novembre 1992. New York, 30 octobre et 24 décembre 1992 27

ANNEXE A. *Ratifications, adhésions, accords ultérieurs, etc., concernant des traités et accords internationaux enregistrés au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies*

N° 1021. Convention pour la prévention et la répression du crime de génocide. Adoptée par l'Assemblée générale des Nations Unies le 9 décembre 1948 :

Succession de la Bosnie-Herzégovine 30

Page

No. 4789. Agreement concerning the adoption of uniform conditions of approval and reciprocal recognitiou of approval for motor vehicle equipment and parts. Done at Geneva, on 20 March 1958:

Entry into force of amendments to Regulation No. 49 annexed to the above-mentioned Agreement 31

Entry into force of amendments to Regulation No. 83 annexed to the above-mentioned Agreement 140

Application by Italy of Regulation No. 90 annexed to the above-mentioned Agreement 504

No. 21135. Agreemeut on cooperation in astrophysics. Sigued at Sauta Cruz de La Palma, Canary Islands, on 26 May 1979:

Protocol amending the above-mentioned Agreement (with annexes). Signed at Madrid on 18 April 1988 505

Protocol amending the Protocol annexed to the above-mentioned Agreement (with annexes). Signed at Madrid on 18 April 1988 533

Protocol amending the Addendum of 8 April 1983 to the Protocol annexed to the above-mentioned Agreement (with annexes). Signed at Madrid on 18 April 1988 556

No. 24591. International Agreement on olive oil and tahle olives, 1986. Concluded at Geueva on 1 July 1986:

Accession by Israel 567

No. 26369. Moutreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. Concluded at Moutreal on 16 September 1987:

Acceptance by Bahrain of the amendment to the above-mentioned Protocol, adopted at the Second Meeting of the Parties at London on 29 June 1990 568

ANNEX C. *Ratifications, accessions, etc., concerning treaties and international agreements registered with the Secretariat of the League of Nations*

No. 2603. Agreement concerning Mauned Lightships not ou their Statious, sigued at Lisbou, October 23, 1930:

No. 2849. Agreement concerning Maritime Siguals, signed at Lisbon, October 23, 1930:

Denunciation by the Netherlands 570

Pages

N° 4789. Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproqne de l'homologation des éqnipements et pièces de véhicules à moteur. Fait à Genève, le 20 mars 1958 :

Entrée en vigueur d'amendements au Règlement n° 49 annexé à l'Accord susmentionné 81

Entrée en vigueur d'amendements au Règlement n° 83 annexé à l'Accord susmentionné 317

Application par l'Italie du Règlement n° 90 annexé à l'Accord susmentionné 504

N° 21135. Accord de coopération en matière d'astrophysique. Signé à Santa Cruz de La Palma (Canaries) le 26 mai 1979 :

Protocole modifiant l'Accord susmentionné (avec annexes). Signé à Madrid le 18 avril 1988 505

Protocole modifiant le Protocole annexé à l'Accord susmentionné (avec annexes). Signé à Madrid le 18 avril 1988 533

Protocole modifiant l'Additif du 8 avril 1983 au Protocole annexé à l'Aecord susmentionné (avec annexes). Signé à Madrid le 18 avril 1988 556

N° 24591. Accord international de 1986 sur l'huile d'olive et les olives de table. Concln à Genève le 1er jnillet 1986 :

Adhésion d'Israël 567

N° 26369. Protocole de Montréal relatif à des snhstances qui appauvrissent la couche d'ozone. Conclu à Montréal le 16 septembre 1987 :

Acceptation par Bahreïn de l'amendement au Protocole susmentionné, adopté à la deuxième Réunion des Parties à Londres le 29 juin 1990 568

ANNEXE C. *Ratifications, adhésions, etc., concernant des traités et accords internationaux enregistrés au Secrétariat de la Société des Nations*

N° 2603. Accord sur les bateaux-feux gardés se trouvant hors de leur poste normal, signé à Lisbonne, le 23 octobre 1930 :

N° 2849. Accord relatif aux signaux maritimes, signé à Lisbonne, le 23 octobre 1930 :

Dénonciation des Pays-Bas 570

NOTE BY THE SECRETARIAT

Under Article 102 of the Charter of the United Nations every treaty and every international agreement entered into by any Member of the United Nations after the coming into force of the Charter shall, as soon as possible, be registered with the Secretariat and published by it. Furthermore, no party to a treaty or international agreement subject to registration which has not been registered may invoke that treaty or agreement before any organ of the United Nations. The General Assembly, by resolution 97 (I), established regulations to give effect to Article 102 of the Charter (see text of the regulations, vol. 859, p. VIII).

The terms "treaty" and "international agreement" have not been defined either in the Charter or in the regulations, and the Secretariat follows the principle that it acts in accordance with the position of the Member State submitting an instrument for registration that so far as that party is concerned the instrument is a treaty or an international agreement within the meaning of Article 102. Registration of an instrument submitted by a Member State, therefore, does not imply a judgement by the Secretariat on the nature of the instrument, the status of a party or any similar question. It is the understanding of the Secretariat that its action does not confer on the instrument the status of a treaty or an international agreement if it does not already have that status and does not confer on a party a status which it would not otherwise have.

*
* *

Unless otherwise indicated, the translations of the original texts of treaties, etc., published in this *Series* have been made by the Secretariat of the United Nations.

NOTE DU SECRÉTARIAT

Aux termes de l'Article 102 de la Charte des Nations Unies, tout traité ou accord international conclu par un Membre des Nations Unies après l'entrée en vigueur de la Charte sera, le plus tôt possible, enregistré au Secrétariat et publié par lui. De plus, aucune partie à un traité ou accord international qui aurait dû être enregistré mais ne l'a pas été ne pourra invoquer ledit traité ou accord devant un organe des Nations Unies. Par sa résolution 97 (I), l'Assemblée générale a adopté un règlement destiné à mettre en application l'Article 102 de la Charte (voir texte du règlement, vol. 859, p. IX).

Le terme « traité » et l'expression « accord international » n'ont été définis ni dans la Charte ni dans le règlement, et le Secrétariat a pris comme principe de s'en tenir à la position adoptée à cet égard par l'Etat Membre qui a présenté l'instrument à l'enregistrement, à savoir que pour autant qu'il s'agit de cet Etat comme partie contractante l'instrument constitue un traité ou un accord international au sens de l'Article 102. Il s'ensuit que l'enregistrement d'un instrument présenté par un Etat Membre n'implique, de la part du Secrétariat, aucun jugement sur la nature de l'instrument, le statut d'une partie ou toute autre question similaire. Le Secrétariat considère donc que les actes qu'il pourrait être amené à accomplir ne confèrent pas à un instrument la qualité de « traité » ou d'« accord international » si cet instrument n'a pas déjà cette qualité, et qu'ils ne confèrent pas à une partie un statut que, par ailleurs, elle ne posséderait pas.

*
* *

Sauf indication contraire, les traductions des textes originaux des traités, etc., publiés dans ce *Recueil* ont été établies par le Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies.

I

Treaties and international agreements

registered

from 23 December 1992 to 31 December 1992

Nos. 29404 and 29405

Traités et accords internationaux

enregistrés

du 23 décembre 1992 au 31 décembre 1992

Nos 29404 et 29405

No. 29404

UNITED NATIONS (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME) and LATVIA

Basic Agreement concerning assistance by the United Nations Development Programme to the Government of Latvia. Signed at New York on 23 December 1992

Authentic text: English.

Registered ex officio *on 23 December 1992.*

ORGANISATION DES NATIONS UNIES (PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT) et LETTONIE

Accord de base relatif à l'assistance du Programme des Nations Unies pour le développement au Gouveruement letton. Signé à New York le 23 décembre 1992

Texte authentique : anglais.

Enregistré d'office le 23 décembre 1992.

AGREEMENT[1] BETWEEN THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF LATVIA AND THE UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME

Whereas the General Assembly of the United Nations has established the United Nations Development Programme (hereinafter called the UNDP) to support and supplement the national efforts of developing countries at solving the most important problem of their economic development and to promote social progress and better standards of life; and

Whereas the Government of the Republic of Latvia wishes to request assistance from the UNDP for the benefit of its people;

Now therefore the Government and the UNDP (hereinafter called the Parties) have entered into this Agreement in a spirit of friendly co-operation.

Article I

SCOPE OF THIS AGREEMENT

1. This Agreement embodies the basic conditions under which the UNDP and its Executing Agencies shall assist the Government in carrying out its development projects, and under which such UNDP-assisted shall be executed. It shall apply to all such UNDP assistance and to such Project Documents or other instruments (hereinafter called Project Documents) as the Parties may conclude to define the particulars of such assistance and the respective responsibilities of the Parties and the Executing Agency hereunder in more detail in regard to such projects.

2. Assistance shall be provided by the UNDP under this Agreement only in response to requests submitted by the Government and approved by the UNDP. Such assistance shall be made available to the Government, or to such entity as the Government may designate, and shall be furnished and received in accordance with the relevant and applicable resolutions and decisions of the competent UNDP organs, and subject to the availability of the necessary funds to the UNDP.

Article II

FORMS OF ASSISTANCE

1. Assistance which may be made available by the UNDP to the Government under this Agreement may consist of:

(*a*) The services of advisory experts and consultants, including consultant firms or organizations, selected in consultation with the Government by the Executing Agency concerned to which they would be responsible;

(*b*) The services of operational experts selected by the Executing Agency, to perform functions of an operational, executive or administrative character as civil servants of the Government or as employees of such entities as the Government may designate under Article I, paragraph 2, hereof:

[1] Came into force on 23 December 1992 by signature, in accordance with article XIII (1).

(*c*) The services of members of the United Nations Volunteers (hereinafter called volunteers);

(*d*) Equipment and supplies not readily available in the Republic of Latvia (hereinafter called the country);

(*e*) Seminars, training programmes, demonstration projects, expert working groups and related activities;

(*f*) Scholarships and fellowships, or similar arrangements under which candidates nominated by the Government and approved by the Executing Agency concerned may study or receive training; and

(*g*) Any other form of assistance which may be agreed upon by the Government and the UNDP.

2. Requests for assistance shall be presented by the Government to the UNDP through the UNDP resident representative in the country (referred to in paragraph 4 (*a*) of this Article), and in the form and in accordance with procedures established by the UNDP for such requests. The Government shall provide the UNDP with all appropriate facilities and relevant information to appraise the request, including an expression of its intent with respect to the follow-up of investment-oriented projects.

3. Assistance may be provided by the UNDP to the Government either directly, with such external assistance as it may deem appropriate, or through an Executing Agency, which shall have primary responsibility for carrying out UNDP assistance to the project and which shall have the status of an independent contractor for this purpose. Where assistance is provided by the UNDP directly to the Government, all references in this Agreement to an Executing Agency shall be construed to refer to the UNDP, unless clearly inappropriate from the context.

4. (*a*) The UNDP may maintain a permanent mission, headed by a resident representative, in the country to represent the UNDP therein and be the principal channel of communication with the Government on all Programme matters. The resident representative shall have full responsibility and ultimate authority on behalf of the UNDP Administrator, for the UNDP programme in all its aspects in the country, and shall be team leader in regard to such representatives of other United Nations organizations as may be posted in the country, taking into account their professional competence and their relations with appropriate organs of the Government. The resident representative shall maintain liaison on behalf of the Programme with the appropriate organs of the Government, including the Government's co-ordinating agency for external assistance, and shall inform the Government of the policies, criteria and procedures of the UNDP and other relevant programmes of the United Nations. He shall assist the Government, as may be required, in the preparation of UNDP country programme and project requests, as well as proposals for country programme or project changes, assure proper co-ordination of all assistance rendered by the UNDP through various Executing Agencies or its own consultants, assist the Government, as may be required, in co-ordinating UNDP activities with national, bilateral and multilateral programmes within the country, and carry out such other functions as may be entrusted to him by the Administrator or by an Executing Agency.

(*b*) The UNDP mission in the country shall have such other staff as the UNDP may deem appropriate to its proper functioning. The UNDP shall notify the Govern-

ment from time to time of the names of the members, and of the families of the members of the mission, and of changes in the status of such persons.

Article III

EXECUTION OF PROJECTS

1. The Government shall remain responsible for its UNDP-assisted development projects and the realization of their objectives as described in the relevant Project Documents, and shall carry out such parts of such projects as may be stipulated in the provisions of this Agreement and such Project Documents. The UNDP undertakes to complement and supplement the Government's participation in such projects through assistance to the Government in pursuance of this Agreement and the Work Plans forming part of such Project Documents, and through assistance to the Government in fulfilling its intent with respect to investment follow-up. The Government shall inform UNDP of the Government Co-operating Agency directly responsible for the Government's participation in each UNDP-assisted project. Without prejudice to the Government's overall responsibility for its projects, the Parties may agree that an Executing Agency shall assume primary responsibility for execution of a project in consultation and agreement with the Co-operating Agency, and any arrangements to this effect shall be stipulated in the project Work Plan forming part of the Project Document together with arrangements, if any, for transfer of such responsibility, in the course of project execution, to the Government or to an entity designated by the Government.

2. Compliance by the Government with any prior obligations agreed to be necessary or appropriate for UNDP assistance to a particular project shall be a condition of performance by the UNDP and the Executing Agency of their responsibilities with respect to that project. Should provision of such assistance be commenced before such prior obligations have been met, it may be terminated or suspended without notice and at the discretion of the UNDP.

3. Any agreement between the Government and an Executing Agency concerning the execution of a UNDP-assisted project or between the Government and an operational expert shall be subject to the provisions of this Agreement.

4. The Co-operating Agency shall as appropriate and in consultation with the Executing Agency assign a full-time Director for each project who shall perform such functions as are assigned to him by the Co-operating Agency. The Executing Agency shall as appropriate and in consultation with the Government appoint a Chief Technical Adviser or Project Co-ordinator responsible to the Executing Agency to oversee the Executing Agency's participation in the project at the project level. He shall supervise and co-ordinate activities of experts and other Executing Agency personnel and be responsible for the on-the-job training of national Government counterparts. He shall be responsible for the management and efficient utilization of all UNDP-financed inputs, including equipment provided to the project.

5. In the performance of their duties, advisory experts, consultants and volunteers shall act in close consultation with the Government and with persons or bodies designated by the Government, and shall comply with such instructions from the Government as may be appropriate to the nature of their duties and the assistance to be given and as may be mutually agreed upon between the UNDP and the Executing Agency concerned and the Government. Operational experts shall be solely

responsible to, and be under the exclusive direction of, the Government or the entity to which they are assigned, but shall not be required to perform any functions incompatible with their international status or with the purposes of the UNDP or of the Executing Agency. The Government undertakes that the commencing date of each operational expert in its service shall coincide with the effective date of his contract with the Executing Agency concerned.

6. Recipients of fellowships shall be selected by the Executing Agency. Such fellowships shall be administered in accordance with the fellowship policies and practices of the Executing Agency.

7. Technical and other equipment, materials, supplies and other property financed or provided by the UNDP shall belong to the UNDP unless and until such time as ownership thereof is transferred, on terms and conditions mutually agreed upon between the Government and the UNDP, to the Government or to an entity nominated by it.

8. Patent rights, copyright rights, and other similar rights to any discoveries or work resulting from UNDP assistance under this Agreement shall belong to the UNDP, unless otherwise agreed by the Parties in each case. However, the Government shall have the right to use any such discoveries or work within the country free of royalty or any charge of similar nature.

Article IV

INFORMATION CONCERNING PROJECTS

1. The Government shall furnish the UNDP with such relevant reports, maps, accounts, records, statements, documents and other information as it may request concerning any UNDP-assisted project, its execution or its continued feasibility and soundness, or concerning the compliance by the Government with its responsibilities under this Agreement or Project Document.

2. The UNDP undertakes that the Government shall be kept currently informed of the progress of its assistance activities under this Agreement. Either party shall have the right, at any time, to observe the progress of operations on UNDP-assisted projects.

3. The Government shall, subsequent to the completion of a UNDP-assisted project, make available to the UNDP at its request information as to benefits derived from and activities undertaken to further the purposes of that project, including information necessary or appropriate to its evaluation or to evaluation of UNDP assistance, and shall consult with and permit observation by the UNDP for this purpose.

4. Any information or material which the Government is required to provide to the UNDP under this Article shall be made available by the Government to an Executing Agency at the request of the Executing Agency concerned.

5. The Parties shall consult each other regarding the publication, as appropriate, of any information relating to any UNDP-assisted project or to benefits derived therefrom. However, any information relating to any investment-oriented project may be released by the UNDP to potential investors, unless and until the Government has requested the UNDP in writing to restrict the release of information relating to such project.

Article V

PARTICIPATION AND CONTRIBUTION OF GOVERNMENT IN EXECUTION OF PROJECTS

1. In fulfillment of the Government's responsibility to participate and co-operate in the execution of the projects assisted by the UNDP under this Agreement, it shall contribute the following in kind to the extent detailed in relevant Project Documents:

(*a*) Local counterpart professional and other services, including national counterparts to operational experts;

(*b*) Land, buildings, and training and other facilities available or produced within the country; and

(*c*) Equipment, materials and supplies available or produced within the country.

2. Whenever the provision of equipment forms part of UNDP assistance to the Government, the latter shall meet charges relating to customs clearance of such equipment, its transportation from the port of entry to the project site together with any incidental handling or storage and related expenses, its insurance after delivery to the project site, and its installation and maintenance.

3. The Government shall also meet the salaries of trainees and recipients of fellowships during the period of their fellowships.

4. If so provided in the Project Document, the Government shall pay, or arrange to have paid, to the UNDP or an Executing Agency the sums required, to the extent specified in the Project Budget of the Project Document, for the provision of any of the items enumerated in paragraph 1 of this Article, whereupon the Executing Agency shall obtain the necessary items and account anually to the UNDP for any expenditures out of payments made under this provision.

5. Moneys payable to the UNDP under the preceding paragraph shall be paid to an account designated for this purpose by the Secretary-General of the United Nations and shall be administered in accordance with the applicable financial regulations of the UNDP. These payments shall be made in local currency unless otherwise agreed by the Parties.

6. The cost of items constituting the Government's contribution to the project and any sums payable by the Government in pursuance of this Article, as detailed in Project Budgets, shall be considered as estimates based on the best information available at the time of preparation of such Project Budgets. Such sums shall be subject to adjustment whenever necessary to reflect the actual cost of any such items purchased thereafter.

7. The Government shall as appropriate display suitable signs at each project identifying it as one assisted by the UNDP and the Executing Agency.

Article VI

ASSESSED PROGRAMME COSTS AND OTHER ITEMS PAYABLE IN LOCAL CURRENCY

1. In addition to the contribution referred to in Article V above, the Government shall assist the UNDP in providing it with assistance by paying or arranging to

pay for the following local costs or facilities, in the amounts specified in the relevant Project Document or otherwise determined by the UNDP in pursuance of relevant decisions of its governing bodies:

(*a*) The local living costs of advisory experts and consultants assigned to projects in the country;

(*b*) Local administrative and clerical services, including necessary local secretarial help, interpreter-translators, and related assistance;

(*c*) Transportation of personnel within the country; and

(*d*) Postage and telecommunications for official purposes.

2. The Government shall also pay each operational expert directly the salary, allowances and other related emoluments which would be payable to one of its nationals if appointed to the post involved. It shall grant an operational expert the same annual and sick leave as the Executing Agency concerned grants its own officials, and shall make any arrangement necessary to permit him to take home leave to which he is entitled under the terms of his service with the Executing Agency concerned. Should his service with the Government be terminated by it under circumstances which give rise to an obligation on the part of an Executing Agency to pay him an indemnity under its contract with him, the Government shall contribute to the cost thereof the amount of separation indemnity which would be payable to a national civil servant or comparable employee of like rank whose service is terminated in the same circumstances.

3. The Government undertakes to furnish in kind the following local services and facilities:

(*a*) The necessary office spare and other premises;

(*b*) Such medical facilities and services for international personnel as may be available to national civil servants;

(*c*) Simple but adequately furnished accommodation to volunteers; and

(*d*) Assistance in finding suitable housing accommodation for international personnel, and the provision of such housing to operational experts under the same conditions as to national civil servants of comparable rank.

4. The Government shall also contribute towards the expenses of maintaining the UNDP mission in the country by paying anually to the UNDP a lump sum mutually agreed between the Parties to cover the following expenditures:

(*a*) An appropriate office with equipment and supplies, adequate to serve as local headquarters for the UNDP in the country;

(*b*) Appropriate local secretarial and clerical help, interpreters, translators and related assistance;

(*c*) Transportation of the resident representative and his staff for official purposes within the country;

(*d*) Postage and telecommunications for official purposes; and

(*e*) Subsistence for the resident representative and his staff while in official travel status within the country.

5. The Government shall have the option of providing in kind the facilities referred to in paragraph 4 above, with the exception of items (*b*) and (*e*).

6. Moneys payable under the provisions of this Article, other than under paragraph 2, shall be paid by the Government and administered by the UNDP in accordance with Article V, paragraph 5.

Article VII

RELATION TO ASSISTANCE FROM OTHER SOURCES

In the event that assistance towards the execution of a project is obtained by either Party from other sources, the Parties shall consult each other and the Executing Agency with a view to effective co-ordination and utilization of assistance received by the Government from all sources. The obligations of the Government hereunder shall not be modified by any arrangements it may enter into with other entities co-operating with it in the execution of project.

Article VIII

USE OF ASSISTANCE

The Government shall exert its best efforts to make the most effective use of the assistance provided by the UNDP and shall use such assistance for the purpose for which it is intended. Without restricting the generality of the foregoing, the Government shall take such steps to this end as are specified in the Project Document.

Article IX

PRIVILEGES AND IMMUNITIES

1. The Government shall apply to the United Nations and its organs, including the UNDP and U.N. subsidiary organs acting as UNDP Executing Agencies, their property, funds and asserts, and to their officials, including the resident representative and other members of the UNDP mission in the country, the provisions of the Convention on the Privileges and Immunities of the United Nations.[1]

2. The Government shall apply to each Specialized Agency acting as an Executing Agency, its property, funds and assets, and to its officials, the provisions of the Convention on the Privileges and Immunities of the Specialized Agencies,[2] including any Annex to the Convention applicable to such Specialized Agency. In case the International Atomic Energy Agency (the IAEA) acts as an Executing Agency, the Government shall apply to its property, funds and assets, and to its officials and experts, the Agreement on the Privileges and Immunities of the IAEA.[3]

3. Members of the UNDP mission in the country shall be granted such privileges and immunities to the extent necessary for the effective exercise by the mission of its functions.

4. (*a*) Except as the Parties may otherwise agree in Project Documents relating to specific projects, the Government shall grant all persons, other than Gov-

[1] United Nations, *Treaties Series*, vol. 1, p. 15, and vol. 90, p. 327 (corrigendum to vol. 1, p. 18).

[2] *Ibid.*, vol. 33, p. 261. For final or revised texts of annexes to the Convention transmitted to the Secretary-General subsequent to the date of its registration, see vol. 71, p. 318; vol. 79, p. 326; vol. 117, p. 386; vol. 275, p. 298; vol. 314, p. 308; vol. 323, p. 364; vol. 327, p. 326; vol. 371, p. 266; vol. 423, p. 284; vol. 559, p. 348; vol. 645, p. 340; vol. 1057, p. 320; vol. 1060, p. 337, and vol. 1482, No. A-521.

[3] *Ibid.*, vol. 374, p. 147.

ernment nationals employed locally, performing services on behalf of the UNDP, a Specialized Agency or the IAEA who are not covered by paragraphs 1 and 2 above the same privileges and immunities as officials of the United Nations, the Specialized Agency concerned or the IAEA under Sections 18, 19 or 18 respectively of the Convention on the Privileges and Immunities of the United Nations or of the Specialized Agencies, or of the Agreement on the Privileges and Immunities of the IAEA.

(*b*) For purposes of the instrument on privileges and immunities referred to in the preceding parts of this Article:

(1) All papers and documents relating to a project in the possession or under the control of the persons referred to in sub-paragraph 4 (*a*) above shall be deemed to be documents belonging to the United Nations, the Specialized Agency concerned, at the IAEA, as the case may be; and

(2) Equipment, materials and supplies brought into or purchased or leased by those persons within the country for purposes of a project shall be deemed to be property of the United Nations, the Specialized Agency concerned, or the IAEA, as the case may be.

5. The expression "persons performing services" as used in Articles IX, X and XIII of this Agreement includes operational experts, volunteers, consultants, and juridical as well as natural persons and their employees. It includes governmental or non-governmental organizations or firms which UNDP may retain, whether as an Executing Agency or otherwise, to execute or to assist in the execution of UNDP assistance to a project, and their employees. Nothing in this Agreement shall be construed to limit the privileges, immunities or facilities conferred upon such organizations or firms or their employees in any other instrument.

6. The aforementioned privileges and immunities are granted to the members of the UNDP office in this country, as well as to the persons performing services, not for their own personal benefit but with a view to helping them to discharge their functions and responsibilities as envisaged in the present Agreement and the relevant Project Document. UNDP and its Executing Agencies shall co-operate at all times with the competent authorities of the Government to facilitate the proper administration of justice, secure the observance of police regulations and prevent the occurrence of any abuse in connection with the privileges, immunities as facilities mentioned in this Article.

Article X

FACILITIES FOR EXECUTION OF UNDP ASSISTANCE

1. The Government shall take any measures which may be necessary to exempt the UNDP, its Executing Agencies, their experts and other persons performing services on their behalf from regulations or other legal provisions which may interfere with operations under this Agreement, and shall grant them such other facilities as may be necessary for the speedy and efficient execution of UNDP assistance. It shall, in particular, grant them the following rights and facilities.

(*a*) Prompt clearance of experts and other persons performing services on behalf of the UNDP or an Executing Agency;

(*b*) Prompt issuance without cost of necessary visas, licenses or permits;

(*c*) Access to the site of work and all necessary rights of way;

(*d*) Free movement within or to or from the country, to the extent necessary for proper execution of UNDP assistance;

(*e*) The most favourable legal rate of exchange;

(*f*) Any permits necessary for the importation of equipment, materials and supplies, and for their subsequent exportation;

(*g*) Any permits necessary for importation of property belonging to and intended for the personal use or consumption of officials of the UNDP, its Executing Agencies, or other persons performing services on their behalf, and for the subsequent exportation of such property; and

(*h*) Prompt release from customs of the items mentioned in sub-paragraphs (*f*) and (*g*) above.

2. Assistance under this Agreement being provided for the benefit of the Government and people of the Republic of Latvia, the Government shall bear all risks of operations arising under this Agreement. It shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the UNDP or an Executing Agency, their officials or other persons performing services on their behalf, and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising from operations under this Agreement. The foregoing provision shall not apply where the Parties and the Executing Agency are agreed that a claim or liability arises from the gross negligence or wilful misconduct of the above-mentioned individuals.

Article XI

SUSPENSION OR TERMINATION OF ASSISTANCE

1. The UNDP may by written notice to the Government and to the Executing Agency concerned suspend its assistance to any project if in the judgement of the UNDP any circumstance arises which interferes with or threatens to interfere with the successful completion of the project or the accomplishment of its purposes. The UNDP may, in the same or a subsequent written notice, indicate the conditions under which it is prepared to resume its assistance to the project. Any such suspension shall continue until such time as such conditions are accepted by the Government and as the UNDP shall give written notice to the Government and the Executing Agency that it is prepared to resume its assistance.

2. If any situation referred to in paragraph 1 of this Article shall continue for a period of fourteen days after notice thereof and of suspension shall have been given by the UNDP to the Government and the Executing Agency, then at any time thereafter during the continuance thereof, the UNDP may by written notice to the Government and the Executing Agency terminate its assistance to the Project.

3. The provisions of this Article shall be without prejudice to any other rights or remedies the UNDP may have in the circumstances, whether under general principles of law or otherwise.

Article XII

SETTLEMENT OF DISPUTES

1. Any dispute between the UNDP and the Government arising out of or relating to this Agreement which is not settled by negociation or other agreed mode of settlement shall be submitted to arbitration at the request of either Party. Each

Party shall appoint one arbitrator, and the two arbitrators so appointed shall appoint a third, who shall be the chairman. If within thirty days of the request for arbitration either Party has not appointed an arbitrator or if within fifteen days of the appointment of two arbitrators the third arbitrator has not been appointed, either Party may request the President of the International Court of Justice to appoint an arbitrator. The procedure of the arbitration shall he fixed by the arbitrators, and the expenses of the arbitration shall be borne by the Parties as assessed by the arbitrators. The arbitral award shall contain a statement of the reasons on which it is based and shall be accepted by the Parties as the final adjudication of the dispute.

2. Any dispute between the Government and an operational expert arising out of or relating to the conditions of his service with the Government may be referred to the Executing Agency providing the operational expert by either the Government or the operational expert involved, and the Executing Agency concerned shall use its good offices to assist them in arriving at a settlement. If the dispute cannot be settled in accordance with the preceding procedure or by other agreed mode of settlement, the matter shall, at the request of either Party, be submitted to UNDP and the Government. If, however, UNDP and the Government are unable to resolve the dispute, the matter shall, at the request of either UNDP or the Government, be submitted to arbitration following the same procedure as are laid down in paragraph 1 above.

Article XIII

GENERAL PROVISIONS

1. This Agreement shall enter into force upon signature. It shall continue in force until terminated under paragraph 3 below. Upon the entry into force of this Agreement, it shall supersede existing Agreements concerning the provision of assistance to the Government out of UNDP resources and concerning the UNDP office in the country, and it shall apply to all assistance provided to the Government and to the UNDP office established in the country under the provisions of the Agreement now superseded.

2. This Agreement may be modified by written agreement between the Parties hereto. Any relevant matter for which no provision is made in this Agreement shall be settled by the Parties in keeping with the relevant resolutions and decisions of the appropriate organs of the United Nations. Each Party shall give full and sympathetic consideration to any proposal advanced by the other Party under this paragraph.

3. This Agreement may be terminated by either Party by written notice to the other and shall terminate sixty days after receipt of such notice.

4. The obligations assumed by the Parties under Articles IV (concerning project information) and VIII (concerning the use of assistance) hereof shall survive the expiration or termination of this Agreement. The obligations assumed by the Government under Articles IX (concerning privileges and immunities), X (concerning facilities for project execution) and XII (concerning settlement of disputes) hereof shall survive the expiration or termination of this Agreement to the extent necessary to permit orderly withdrawal of personnel, funds and property of the UNDP and of any Executing Agency, or of any persons performing services on their behalf under this Agreement.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, duly appointed representatives of the United Nations Development Programme and of the Government, respectively, have on behalf of the Parties signed the present Agreement in the English language in two copies at New York this 23th day of December 1992.

For the United Nations Development Programme:

[Signed]

LUIS MARIA GOMEZ
Associate administrator

For the Government
of the Republic of Latvia:

[Signed]

Ambassador AIVARS BAUMANIS
Permanent Representative
of the Republic of Latvia to the United Nations

[TRADUCTION — TRANSLATION]

ACCORD[1] ENTRE LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE LETTONIE ET LE PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT

Considérant que l'Assemblée générale des Nations Unies a créé le Programme des Nations Unies pour le développement (ci-après dénommé le « PNUD ») afin d'appuyer et de compléter l'effort accompli par les pays en développement sur le plan national pour résoudre les problèmes les plus importants de leur développement économique, de favoriser le progrès social et d'instaurer de meilleures conditions de vie; et

Considérant que le Gouvernement de la République de Lettonie souhaite obtenir l'assistance du PNUD dans l'intérêt du peuple letton;

Le Gouvernement et le Programme des Nations Unies pour le développement (ci-après dénommés les « Parties »), ont conclu le présent Accord dans un esprit d'amicale coopération.

Article premier

CHAMP D'APPLICATION DE L'ACCORD

1. Le présent Accord énonce les conditions de base auxquelles le PNUD et ses agents d'exécution aideront le Gouvernement à mener à bien ses projets de développement, et auxquelles lesdits projets bénéficiant de l'assistance du PNUD seront exécutés. L'Accord vise l'ensemble de l'assistance que le PNUD fournit à ce titre ainsi que les descriptifs de projets et autres instruments (ci-après dénommés « descriptifs de projets ») que les Parties pourront mettre au point d'un commun accord pour définir plus précisément les modalités de cette assistance et les responsabilités incombant respectivement aux Parties et à l'agent d'exécution au regard desdits projets dans le cadre du présent Accord.

2. Le PNUD fournira une assistance au titre du présent Accord exclusivement sur la base de demandes présentées par le Gouvernement et approuvées par le PNUD. Cette assistance sera mise à la disposition du Gouvernement ou de tout organisme éventuellement désigné par lui, elle sera régie, tant pour ce qui est de sa fourniture que de son utilisation, par les résolutions et décisions pertinentes des organes compétents de PNUD, et elle s'entend sous réserve que ce dernier dispose des fonds nécessaires.

Article II

FORMES DE L'ASSISTANCE

1. L'assistance éventuellement apportée au Gouvernement par le PNUD en vertu du présent Accord pourra notamment prendre les formes suivantes :

[1] Entré en vigueur le 23 décembre 1992 par la signature, conformément au paragraphe 1 de l'article XIII.

a) Services d'experts-conseils et de consultants — firmes et organismes de consultants compris — choisis par l'agent d'exécution en concertation avec le Gouvernement et responsables devant eux;

b) Services d'experts hors-siège choisis par l'agent d'exécution pour exercer des fonctions d'exécution, de direction ou d'administration en tant que fonctionnaires du Gouvernement ou employés des organismes éventuellement désignés par celui-ci conformément au paragraphe 2 de l'article premier;

c) Services de Volontaires des Nations Unies (ci-après dénommés les « volontaires »);

d) Matériel et fournitures difficiles à se procurer en République de Lettonie (ci-après dénommé le « pays »);

e) Séminaires, programmes de formation, projets de démonstration, groupes de travail d'experts et activités connexes;

f) Bourses d'études et de perfectionnement, ou arrangements similaires, permettant à des candidats désignés par le Gouvernement et agréés par l'agent d'exécution d'étudier ou de recevoir une formation professionnelle; et

g) Toute autre forme d'assistance dont le Gouvernement et le PNUD pourront être convenus.

2. Le Gouvernement présentera ses demandes d'assistance au PNUD par l'intermédiaire du représentant résident du PNUD dans le pays (voir alinéa *a* du paragraphe 4 ci-après) dans la forme et suivant les procédures définies par le PNUD. Il fournira au PNUD toutes les facilités et toutes les informations voulues pour l'évaluation des demandes, en lui indiquant notamment ses intentions quant au suivi des projets d'investissement.

3. Le PNUD pourra fournir son assistance au Gouvernement soit directement avec les concours extérieurs qu'il jugera appropriés, soit par l'intermédiaire d'un agent d'exécution qui sera principalement responsable de la mise en œuvre de l'assistance du PNUD pour le projet et aura, à cette fin, statut d'entrepreneur indépendant. Lorsque le PNUD fournira directement une assistance au Gouvernement, l'expression « agent d'exécution », telle qu'elle est utilisée dans le présent Accord, s'entendra du PNUD, à moins que le contexte ne s'y oppose manifestement.

4. *a*) Le PNUD pourra avoir dans le pays une mission permanente, dirigée par un représentant résident, pour le représenter sur place et assurer à titre principal la communication avec le Gouvernement pour toutes les questions relatives au Programme. Le représentant résident sera responsable au nom de l'Administrateur du PNUD, pleinement et en dernier ressort, de tous les aspects du programme du PNUD dans le pays et remplira les fonctions de chef de file à l'égard des représentants des autres organismes des Nations Unies éventuellement en place dans le pays, compte tenu des qualifications professionnelles de ces derniers et de leurs relations avec les organes gouvernementaux intéressés. Le représentant résident assurera au nom du Programme la liaison avec les organes gouvernementaux intéressés y compris l'organisme gouvernemental chargé de coordonner l'assistance extérieure, et il informera le Gouvernement des principes, critères et procédures du PNUD et des autres programmes pertinents des Nations Unies. Il aidera le Gouvernement, le cas échéant, à établir les demandes de programmes et de projets à réaliser dans le pays ainsi que les propositions de modification desdits programmes ou projets; il assurera comme il convient la coordination de l'ensemble de l'assistance que le PNUD four-

nira par l'intermédiaire de divers agents d'exécution ou de ses propres consultants; il aidera le Gouvernement, le cas échéant, à coordonner les activités du PNUD avec les programmes nationaux, bilatéraux et multilatéraux réalisés dans le pays et il remplira toutes les autres fonctions que l'Administrateur ou un agent d'exécution pourront lui confier;

b) La mission du PNUD dans le pays sera dotée du personnel additionnel que le PNUD jugera utile pour en assurer le bon fonctionnement. Le PNUD fera connaître au Gouvernement, en temps opportun, les noms des membres du personnel de la mission et des membres de leur famille, ainsi que toute modification de leur situation.

Article III

EXÉCUTION DES PROJETS

1. Le Gouvernement demeurera responsable de ses projets de développement qui bénéficient de l'assistance du PNUD et de la réalisation de leurs objectifs, tels qu'ils seront décrits dans les descriptifs de projets, et il exécutera les parties de ces projets éventuellement spécifiées dans le présent Accord ou dans lesdits descriptifs. Le PNUD s'engage à compléter et à prolonger la participation du Gouvernement à ces projets en lui fournissant l'assistance prévue dans le présent Accord et dans les plans de travail inclus dans les descriptifs de projets et en l'aidant à réaliser ses intentions en matière de suivi des investissements. Le Gouvernement communiquera au PNUD le nom de l'organisme coopérateur officiel directement chargé de la participation gouvernementale à chaque projet bénéficiant de l'assistance du PNUD. Nonobstant la responsabilité générale qui incombe au Gouvernement en ce qui concerne ses projets, les Parties pourront convenir qu'un agent d'exécution aura la responsabilité au premier chef de l'exécution d'un projet en concertation et en accord avec l'organisme coopérateur; tous les arrangements éventuels pour la délégation de cette responsabilité, en cours d'exécution du projet, au Gouvernement ou à un organisme désigné par lui.

2. Le PNUD et l'agent d'exécution ne seront tenus de s'acquitter de leurs responsabilités au regard d'un projet que si le Gouvernement a lui-même satisfait à toutes ses obligations préalables dont l'accomplissement aura été jugé d'un commun accord nécessaire ou utile pour que le PNUD aide à la réalisation de ce projet, si le PNUD a commencé à apporter son assistance avant que le Gouvernement n'ait satisfait auxdites obligations préalables, il pourra à sa discrétion, y mettre fin ou la suspendre sans préavis.

3. Tout accord conclu entre le Gouvernement et agent d'exécution au sujet de l'exécution d'un projet bénéficiant de l'assistance du PNUD ou conclu entre le Gouvernement et un expert hors-siège sera subordonné aux dispositions du présent Accord.

4. L'organisme coopérateur affectera à chaque projet, selon qu'il conviendra et en concertation avec l'agent d'exécution, un directeur à plein temps qui s'acquittera des tâches que lui confiera l'organisme coopérateur. L'agent d'exécution désignera, selon qu'il conviendra et en concertation avec le Gouvernement, un conseiller technique principal ou un coordonnateur de projet qui supervisera sur place la participation de cet agent audit projet et sera responsable devant lui. Ce conseiller ou coordonnateur supervisera et coordonnera les activités des experts et des autres

membres du personnel de l'agent d'exécution et il sera responsable de la formation en cours d'emploi du personnel national de contrepartie. Il sera responsable de la gestion et de l'utilisation efficace de tous les apports financés par le PNUD, y compris le matériel fourni aux fins du projet.

5. Dans l'exercice de leurs fonctions, les experts-conseils, les consultants et les volontaires agiront en concertation étroite avec le Gouvernement et avec les personnes ou organismes désignés par celui-ci, et ils se conformeront aux directives du Gouvernement qui pourront être applicables eu égard à la nature de leurs fonctions et de l'assistance à fournir et dont le PNUD, l'agent d'exécution et le Gouvernement pourront être convenus d'un commun accord. Les experts hors-siège seront uniquement responsables devant le Gouvernement ou l'organisme auquel ils seront affectés et ils en relèveront exclusivement, mais ils ne seront pas tenus d'exercer des fonctions incompatibles avec leur statut international ou avec les buts du PNUD ou de l'agent d'exécution. Le Gouvernement s'engage à faire coïncider la date d'entrée en fonctions de chaque expert hors-siège avec la date d'entrée en vigueur de son contrat avec l'agent d'exécution concerné.

6. Les boursiers seront choisis par l'agent d'exécution. Les bourses seront administrées conformément aux principes et pratiques de cet agent en la matière.

7. Le PNUD restera propriétaire du matériel technique ou autre ainsi que des matériaux, fournitures et autres biens financés ou fournis par lui, sauf s'il les cède au Gouvernement ou à un organisme désigné par lui et quand il le fera, aux clauses et conditions fixées d'un commun accord par le Gouvernement et le PNUD.

8. Le PNUD restera propriétaire des brevets, droits d'auteur et autres droits de même nature afférents aux découvertes ou travaux résultant de l'assistance fournie par lui au titre du présent Accord à moins que les Parties n'en soient convenues autrement cas par cas. Le Gouvernement aura cependant le droit d'utiliser ces découvertes ou ces travaux dans le pays sans avoir à acquitter de redevance ni d'autres droits similaires.

Article IV

INFORMATIONS SUR LES PROJETS

1. Le Gouvernement fournira au PNUD tous les rapports, cartes, comptes, livres, états, documents et autres renseiguements pertinents que celui-ci pourra lui demander concernant les projets bénéficiant de l'assistance du PNUD, leur exécution, la mesure dans laquelle ils demeurent réalisables et judicieux, ou encore le respect par le Gouvernement des obligations qui lui incombent au titre du présent Accord ou des descriptifs des projets.

2. Le PNUD s'engage à tenir le Gouvernement au courant de ses activités d'assistance au titre du présent Accord. Chacune des Parties aura le droit, à tout moment, de s'informer *de visu* de l'état d'avancement des opérations menées au titre des projets bénéficiant de l'assistance du PNUD.

3. Après l'achèvement d'un projet bénéficiant de l'assistance du PNUD, le Gouvernement renseignera celui-ci, à sa demande, sur les avantages tirés du projet et les activités menées pour atteindre les objectifs dudit projet, en donnant notamment les renseignements nécessaires ou utiles pour l'évaluation du projet ou de

l'assistance du PNUD; à cette fin, le Gouvernement consultera le PNUD et l'autorisera à s'informer *de visu* de la situation.

4. Toute information et tout document que le Gouvernement est tenu de fournir au PNUD en vertu du présent article sera également communiqué par lui à toute agent d'exécution concerné sur la demande de ce dernier.

5. Les Parties se consulteront sur l'opportunité de publier des renseignements relatifs aux projets bénéficiant de l'assistance du PNUD ou aux avantages retirés de ces projets. Toutefois, s'il s'agit de projets d'investissement, le PNUD pourra communiquer les renseignements y relatifs à des investisseurs éventuels, à moins que le Gouvernement ne lui demande, par écrit, de limiter la publication de renseignements sur le projet et quand il le fera.

Article V

PARTICIPATION ET CONTRIBUTION DU GOUVERNEMENT À L'EXÉCUTION DES PROJETS

1. Pour s'acquitter de son obligation de participer et de coopérer en vertu du présent Accord à l'exécution des projets bénéficiant de l'assistance du PNUD, le Gouvernement fournira les contributions en nature suivantes dans la mesure où elles seront prévues dans les descriptifs de projets :

a) Services de professionnels locaux et autres personnels de contrepartie, notamment d'homologues nationaux des experts hors-siège;

b) Terrains, bâtiments, moyens de formation et autres existant ou produits dans le pays;

c) Matériel, matériaux et fournitures existant ou produits dans le pays.

2. Chaque fois que l'assistance du PNUD comprendra la fourniture de matériel au Gouvernement, ce dernier prendra à sa charge les frais de dédouanement de ce matériel, les frais de son transport du point d'entrée dans le pays au lieu d'exécution du projet, les frais accessoires de manutention ou d'entreposage, etc., ainsi que les frais d'assurance du matériel après sa livraison sur le lieu d'exécution du projet et les frais de son installation et de son entretien.

3. Le Gouvernement prendra également à sa charge la rémunération des stagiaires et celle des boursiers pendant la durée de leur bourse.

4. Le Gouvernement versera ou fera verser au PNUD ou à l'agent d'exécution, pour autant que le descriptif du projet le prévoie et dans la mesure spécifiée dans le budget du projet y annexé, les montants correspondant aux postes énumérés au paragraphe 1 ci-dessus; l'agent d'exécution se procurera alors les biens ou services nécessaires et rendra compte annuellement au PNUD des prélèvements pour frais effectués sur les montants versés en application de la présente disposition.

5. Les montants à verser au PNUD en vertu du paragraphe précédent seront déposés sur un compte désigné à cet effet par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies et géré conformément aux règles de gestion financière du PNUD en la matière. Ces montants seront versés en monnaie locale sauf si les Parties en sont convenues autrement.

6. Le coût des postes constitutifs de la contribution du Gouvernement au projet et les montants à verser par le Gouvernement en application du présent article

et spécifiés dans les budgets des projets seront considérés comme des estimations fondées sur les meilleures informations connues au moment de l'établissement des budgets des projets. Les montants en question seront ajustés aussi souvent que nécessaire pour les faire correspondre au coût effectif des biens ou services achetés ensuite.

7. Le Gouvernement procédera sur le site de chaque projet à la signalisation appropriée pour marquer qu'il s'agit d'un projet bénéficiant de l'assistance du PNUD et de l'agent d'exécution.

Article VI

CONTRIBUTION STATUTAIRE AU BUDGET DES PROGRAMMES ET AUTRES FRAIS À ACQUITTER EN MONNAIE LOCALE

1. Outre la contribution visée à l'article V ci-dessus, le Gouvernement aidera le PNUD à lui prêter assistance en acquittant ou faisant acquitter les dépenses locales sur les postes ci-après, à concurrence des montants spécifiés dans les descriptifs de projets correspondants ou fixés par ailleurs par le PNUD conformément aux décisions de ses organes de direction :

a) Frais locaux de subsistance des experts-conseils et des consultants affectés à des projets dans les pays;

b) Services du personnel local d'administration et de secrétariat, y compris notamment les secrétaires et commis, interprètes-traducteurs et personnels annexés nécessaires;

c) Transport du personnel dans le pays;

d) Services postaux et de télécommunications à usage officiel.

2. Le Gouvernement versera directement aussi à chaque expert hors-siège la rémunération, les indemnités et autres émoluments que percevrait l'un de ses ressortissants affecté au même poste. Il lui accordera les congés annuels et congés de maladie que l'agent d'exécution accorde à ses propres fonctionnaires et fera en sorte qu'il puisse prendre congé dans les foyers stipulé dans le contrat conclu avec l'agent d'exécution. Si le Gouvernement prend l'initiative de mettre fin à l'engagement de l'expert dans des circonstances telles que, vu le contrat passé par lui avec l'expert, l'agent d'exécution soit tenu de lui verser une indemnité, le Gouvernement prendra à sa charge la partie de cette indemnité correspondant à celle qu'il devrait verser à l'un de ses fonctionnaires ou employés de même rang pour un licenciement décidé dans les mêmes circonstances.

3. Le Gouvernement s'engage à fournir en nature les facilités et prestations locales suivantes :

a) Bureaux et autres locaux nécessaires;

b) Facilités et prestations médicales assurées pour le personnel international et identiques à celles dont disposent les fonctionnaires nationaux;

c) Logements simples mais adéquatement meublés pour les volontaires; et

d) Assistance pour la recherche de logements convenables destinés au personnel international et logement des experts hors-siège dans les conditions faites aux fonctionnaires nationaux de rang comparable.

4. Le Gouvernement contribuera également aux frais du maintien de la mission du PNUD dans le pays en versant tous les ans au PNUD un montant forfaitaire à fixer d'un commun accord par les Parties au titre des postes ci-après :

a) Bureau adéquat, y compris le matériel et les fournitures, pour abriter le siège local du PNUD dans le pays;

b) Personnel local adéquat de secrétariat et de bureau, interprètes, traducteurs, etc.;

c) Transport en déplacement officiel du représentant résident et de ses collaborateurs dans le pays;

d) Services postaux et de télécommunications à usage officiel; et

e) Frais de subsistance du représentant résident et de ses collaborateurs en déplacement officiel dans le pays.

5. Le Gouvernement aura la faculté de fournir en nature s'il le souhaite les prestations visées au paragraphe 4 ci-dessus, à l'exception de celles visées aux alinéas *b* et *e*.

6. Les montants à verser en vertu des dispositions du présent article, à l'exception de ceux visés au paragraphe 2, le seront par le Gouvernement et seront gérés par le PNUD conformément au paragraphe 5 de l'article V.

Article VII

RELATION ENTRE L'ASSISTANCE DU PNUD ET L'ASSISTANCE D'AUTRES SOURCES

Si l'une d'elles obtient, en vue de l'exécution d'un projet, une assistance d'autres sources, les Parties se concerteront et consulteront l'agent d'exécution afin d'assurer la coordination et la bonne utilisation de tous les concours reçus par le Gouvernement. Les arrangements éventuellement conclus par le Gouvernement avec d'autres organismes qui lui prêteraient leur concours pour l'exécution d'un projet n'influeront en rien sur les obligations qui lui incombent en vertu du présent Accord.

Article VIII

UTILISATION DE L'ASSISTANCE

Le Gouvernement ne ménagera aucun effort pour tirer le meilleur parti possible de l'assistance du PNUD, qu'il devra utiliser aux fins prévues. Sans préjudice de cette prescription de portée générale le Gouvernement prendra les dispositions à cet effet indiquées dans chaque descriptif de projet.

Article IX

PRIVILÈGES ET IMMUNITÉS

1. Le Gouvernement appliquera à l'Organisation des Nations Unies et à ses organes, y compris le PNUD et les organes subsidiaires de l'ONU qui feront office d'agents d'exécution, ainsi qu'à leurs biens, fonds et avoirs et à leurs fonctionnaires — représentant résident et autres membres de la mission du PNUD dans le

pays notamment — les dispositions de la Convention sur les privilèges et immunités des Nations Unies[1].

2. Le Gouvernement appliquera à chaque institution spécialisée faisant office d'agent d'exécution, ainsi qu'à ses biens, fonds et avoirs et à ses fonctionnaires, les dispositions de la Convention sur les privilèges et immunités des institutions spécialisées[2], y compris celles de ses annexes qui sont applicables à l'institution considérée. Si l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) fait office d'agent d'exécution, le Gouvernement appliquera à ses fonds, biens et avoirs, ainsi qu'à ses fonctionnaires et experts, les dispositions de l'Accord relatif aux privilèges et immunités de l'AIEA[3].

3. Les membres de la mission du PNUD dans le pays se verront accorder tous les autres privilèges et immunités éventuellement nécessaires pour permettre à la mission de s'acquitter effectivement de ses fonctions.

4. *a*) Sauf décision contraire des Parties, consignée dans un descriptif des projet, le Gouvernement accordera à toutes les personnes — hormis ses ressortissants employés localement — qui assurent des prestations pour le compte du PNUD, d'une institution spécialisée ou de l'AIEA et auxquelles ne s'appliquent pas les paragraphes 1 et 2 ci-dessus les privilèges et immunités conférés aux fonctionnaires de l'Organisation des Nations Unies, de l'institution spécialisé ou de l'AIEA, en vertu, respectivement, de l'article 18 de la Convention sur les privilèges et immunités des Nations Unies, de l'article 19 de la Convention sur les privilèges et immunités des institutions spécialisées ou de l'article 18 de l'Accord relatif aux privilèges et immunités de l'AIEA;

b) Aux fins de l'application des textes relatifs aux privilèges et immunités cités ci-dessus dans le présent article :

1) Toutes les pièces et tous les documents relatifs à un projet et qui seront en possession ou sous le contrôle de personnes visées à l'alinéa 4 *a* ci-dessus seront considérés comme propriété de l'Organisation des Nations Unies ou, selon le cas, de l'institution spécialisée considérée ou de l'AIEA; et

2) Les matériels, matériaux et fournitures importés, achetés ou loués dans le pays par ces personnes aux fins d'un projet seront considérés comme propriété de l'Organisation des Nations Unies ou, selon le cas, de l'institution spécialisée considérée ou de l'AIEA.

5. L'expression « personnes qui assurent des prestations », au sens des articles IX, X et XIII du présent Accord, s'entend notamment des experts hors-siège, des volontaires, des consultants et des personnes morales ou physiques ainsi que de leurs employés. Elle s'entend aussi des organisations ou entreprises publiques ou non gouvernementales auxquelles le PNUD fera éventuellement appel en tant qu'agents d'exécution ou à un autre titre aux fins d'assurer l'assistance du PNUD à un projet ou d'y contribuer, ainsi que leurs employés. Aucune disposition du présent Accord ne sera interprétée comme limitant les privilèges, immunités ou facilités

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1, p. 15.

[2] *Ibid.*, vol. 33, p. 261. Pour les textes finals ou révisés des annexes communiquées au Secrétaire général postérieurement à la date d'enregistrement de la Convention, voir vol. 71, p. 319; vol. 79, p. 326; vol. 117, p. 386; vol. 275, p. 299; vol. 314, p. 309; vol. 323, p. 365; vol. 327, p. 327; vol. 371, p. 267; vol. 423, p. 285; vol. 559, p. 349; vol. 645, p. 341; vol. 1057, p. 322; vol. 1060, p. 337, et vol. 1482, n° A-521.

[3] *Ibid.*, vol. 374, p. 147.

accordés en vertu d'un autre instrument auxdites organisations ou entreprises ou à leurs employés.

6. Les privilèges et immunités ci-dessus sont accordés aux membres du bureau du PNUD dans le pays ainsi qu'aux personnes qui assurent des prestations non dans leur intérêt personnel mais pour leur permettre de s'acquitter de leurs fonctions et obligations comme prévu par le présent Accord et les descriptifs de projets. Le PNUD et ses agents d'exécution coopéreront en tout temps avec les autorités compétentes du Gouvernement pour faciliter la bonne administration de la justice, assurer le respect des règlements de police et empêcher tout abus des privilèges, immunités ou facilités visés par le présent article.

Article X

FACILITÉS ACCORDÉES AUX FINS DE L'ASSISTANCE DU PNUD

1. Le Gouvernement prendra toutes les mesures qui seraient nécessaires pour exempter le PNUD, les agents d'exécution, leurs experts et les autres personnes qui assurent des prestations pour leur compte de l'application de règlements ou d'autres dispositions d'ordre juridique qui risqueraient de mettre obstacle à des activités au titre du présent Accord, et il leur accordera toutes les autres facilités voulues pour donner rapidement et efficacement effet à l'assistance du PNUD. Il leur accordera notamment les droits et facilités ci-après :

a) Admission dans les meilleurs délais des experts et autres personnes assurant des prestations pour le compte du PNUD ou d'un agent d'exécution;

b) Délivrance rapide et gratuite des visas, permis et autorisations nécessaires;

c) Accès aux lieux de travail et tous droits de passage nécessaires;

d) Liberté de mouvement pour l'entrée dans le pays, la sortie du pays et les déplacements à l'intérieur du pays, dans la mesure nécessaire pour donner comme il convient effet à l'assistance du PNUD;

e) Bénéfice du taux de change légal le plus favorable;

f) Toutes les autorisations nécessaires pour l'importation et la réexportation des matériels, matériaux et fournitures;

g) Toutes les autorisations nécessaires pour l'importation et la réexportation des biens des fonctionnaires du PNUD, de ses agents d'exécution et des autres personnes assurant des prestations pour leur compte, qui sont destinés à la consommation ou à l'usage personnel des intéressés; enfin

h) Dédouanement dans les meilleurs délais des biens, etc. visés aux alinéas *f* et *g* ci-dessus.

2. Comme l'assistance fournie en vertu du présent Accord est conçue dans l'intérêt du Gouvernement et du peuple de la République de Lettonie, le Gouvernement supportera tous les risques afférents aux opérations menées en vertu du présent Accord. Il répondra aux réclamations éventuellement formulées par des tiers contre le PNUD, un agent d'exécution, des membres de leur personnel ou d'autres personnes qui assurent des prestations pour leur compte, et il mettra les intéressés à couvert des réclamations ou actions en responsabilité résultant d'opérations menées en vertu du présent Accord. Les dispositions qui précèdent ne s'appliqueront pas si les Parties et l'agent d'exécution reconnaissent que la responsabilité ou la réclamation résulte d'une négligence grave ou d'une faute intentionnelle des personnes concernées.

Article XI

SUSPENSION OU SUPPRESSION DE L'ASSISTANCE

1. Par notification écrite adressée au Gouvernement et à l'agent d'exécution, le PNUD pourra suspendre son assistance à un projet s'il vient à se produire une situation qu'il juge mettre obstacle ou menacer de mettre obstacle à l'exécution du projet ou la réalisation de ses fins. Il pourra, par la même notification ou par notification écrite ultérieure, spécifier les conditions dans lesquelles il serait disposé à reprendre son assistance. Celle-ci restera suspendue tant que ces conditions n'auront pas été acceptées par le Gouvernement et que le PNUD n'aura pas notifié par écrit à celui-ci et à l'agent d'exécution qu'il est disposé à la reprendre.

2. Si une situation visée au paragraphe 1 ci-dessus persiste durant quatorze jours après la notification signifiée par le PNUD au Gouvernement et à l'agent d'exécution de cette situation et de la suspension de son assistance, le PNUD aura, à tout moment et tant que la situation persistera, la faculté de mettre fin à son assistance au projet par notification écrite signifiée au Gouvernement et à l'agent d'exécution.

3. Les dispositions du présent article s'entendent sans préjudice des autres droits ou recours dont le PNUD pourra se prévaloir en l'occurrence, que ce soit en vertu des principes généraux du droit ou autrement.

Article XII

RÈGLEMENT DES DIFFÉRENDS

1. Tout différend entre le PNUD et le Gouvernement qui résulterait du présent Accord ou s'y rapporterait et qui n'aurait pas été réglé par voie de négociations ou selon un autre mode convenu de règlement sera, à la demande de l'une ou l'autre Partie, soumis à arbitrage. Chaque Partie désignera un arbitre et les deux arbitres ainsi désignés en désigneront un troisième qui présidera le tribunal d'arbitrage. Si, dans les trente jours qui suivront la demande d'arbitrage, l'une ou l'autre Partie ne désigne pas son arbitre ou si, dans les quinze jours qui suivront la désignation des deux arbitres, le troisième arbitre n'a pas été désigné, l'une ou l'autre Partie pourra demander au Président de la Cour internationale de Justice de procéder à la désignation voulue. La procédure d'arbitrage sera arrêtée par les arbitres et les frais de l'arbitrage seront mis à la charge des Parties dans la proportion fixée par eux. La sentence arbitrale comportera un exposé de ses motifs et sera acceptée par les Parties comme règlement définitif du différend.

2. Tout différend entre le Gouvernement et un expert hors-siège qui résulterait des conditions d'emploi de l'expert par le Gouvernement ou s'y rapporterait pourra être soumis soit par le Gouvernement, soit par l'expert, à l'agent d'exécution qui aura prêté les services de l'expert et l'agent d'exécution usera de ses bons offices pour aider à un règlement. Si le différend ne peut être réglé dans ces conditions, ou par un autre mode convenu de règlement, le cas sera déféré sur la demande de l'une ou l'autre partie, au PNUD et au Gouvernement. Si, toutefois, le PNUD et le Gouvernement ne peuvent régler le différend, le cas sera soumis, sur la demande de l'un ou l'autre à un arbitrage conformément à la procédure décrite au paragraphe 1 ci-dessus.

Article XIII

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1. Le présent Accord entrera en vigueur dès sa signature et le demeurera tant qu'il n'aura pas été dénoncé conformément au paragraphe 3 ci-après. Lors de son entrée en vigueur, le présent Accord remplacera les accords existants concernant l'assistance fournie au Gouvernement à l'aide des ressources du PNUD et le bureau de PNUD dans le pays, et il s'appliquera à toute assistance fournie au Gouvernement et bureau du PNUD dans le pays en vertu des dispositions des accords ainsi remplacés.

2. Le présent Accord pourra être modifié par accord écrit entre les Parties. Les questions en la matière qu'il ne traite pas expressément seront réglées par les Parties conformément aux résolutions et décisions des organes compétents des Nations Unies. Chacune des Parties examinera attentivement et favorablement les propositions formulées par l'autre en application du présent paragraphe.

3. Le présent Accord pourra être dénoncé par chaque Partie moyennant notification adressée à l'autre par écrit et il cessera de prendre effet soixante jours après la réception de la notification.

4. Les obligations contractées par les Parties en vertu des articles IV (« Informations sur les projets ») et VIII (« Utilisation de l'assistance ») survivront à l'expiration ou à la dénonciation du présent Accord. Les obligations incombant au Gouvernement en vertu des articles IX (« Privilèges et immunités »), X (« Facilités accordées aux fins de l'assistance du PNUD ») et XII (« Règlement des différends ») survivront à l'expiration ou à la dénonciation de l'Accord dans la mesure nécessaire pour permettre le retrait ordonné du personnel, des fonds et des biens du PNUD, de tout agent d'exécution et de toute personne assurant des prestations pour leur compte en vertu du présent Accord.

EN FOI DE QUOI les soussignés, représentants dûment désignés par le Programme des Nations Unies pour le développement d'une part et du Gouvernement d'autre part, ont, au nom des Parties, signé le présent Accord en deux exemplaires originaux en langue anglaise à New York, le 23 décembre 1992.

Pour le Programme des Nations Unies pour le développement :

L'Administrateur associé,

[*Signé*]

LUIS MARIA GOMEZ

Pour le Gouvernement de la République de Lettonie :

L'Ambassadeur,
Représentant permanent
de la République de Lettonie
auprès de l'Organisation
des Nations Unies,

[*Signé*]

AIVARS BAUMANIS

No. 29405

UNITED NATIONS
and
COSTA RICA

Exchange of letters constituting an agreement on the second United Nations/European Space Agency Workshop on basic space science for the benefit of developing countries, co-organized by the Planetary Society, in cooperation with the Government of Costa Rica, held in San José, Costa Rica, from 2 to 7 November 1992. New York, 30 October and 24 December 1992

Authentic texts: English and Spanish.

Registered ex officio *on 24 December 1992.*

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
et
COSTA RICA

Échange de lettres constituant nn accord relatif à la deuxième Réunion de travail des Nations Unies et de l'Agence spatiale enropéenne snr les sciences spatiales de base pour le héuéfice des pays en développement, organisée conjointement par la Société planétaire et le Gouvernement dn Costa Rica, qui a eu lieu à San José (Costa Rica) du 2 au 7 novembre 1992. New York, 30 octobre et 24 décembre 1992

Textes authentiques : anglais et espagnol.

Enregistré d'office le 24 décembre 1992.

EXCHANGE OF LETTERS CONSTITUTING AN AGREEMENT[1] BETWEEN THE UNITED NATIONS AND COSTA RICA ON THE SECOND UNITED NATIONS/EUROPEAN SPACE AGENCY WORKSHOP ON BASIC SPACE SCIENCE FOR THE BENEFIT OF DEVELOPING COUNTRIES, CO-ORGANIZED BY THE PLANETARY SOCIETY, IN COOPERATION WITH THE GOVERNMENT OF COSTA RICA, HELD IN SAN JOSÉ, COSTA RICA, FROM 2 TO 7 NOVEMBER 1992

Publication effected in accordance with article 12 (2) of the General Assembly regulations to give effect to Article 102 of the Charter of the United Nations as amended in the last instance by General Assembly resolution 33/141 A of 19 December 1978.

[1] Came into force on 24 December 1992, the date of receipt of the letter in reply, in accordance with the provisions of the said letters.

[TRADUCTION — TRANSLATION]

ÉCHANGE DE LETTRES CONSTITUANT UN ACCORD[1] ENTRE L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES ET LE COSTA RICA RELATIF À LA DEUXIÈME RÉUNION DE TRAVAIL DES NATIONS UNIES ET DE L'AGENCE SPATIALE DE BASE POUR LE BÉNÉFICE DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT, ORGANISÉE CONJOINTEMENT PAR LA SOCIÉTÉ PLANÉTAIRE ET LE GOUVERNEMENT DU COSTA RICA, QUI A EU LIEU À SAN JOSÉ (COSTA RICA) DU 2 AU 7 NOVEMBRE 1992

Publication effectuée conformément au paragraphe 2 de l'article 12 du règlement de l'Assemblée générale destiné à mettre en application l'Article 102 de la Charte des Nations Unies tel qu'amendé en dernier lieu par la résolution 33/141 A de l'Assemblée générale en date du 19 décembre 1978.

[1] Entré en vigueur le 24 décembre 1992, date de réception de la lettre de réponse, conformément aux dispositions desdites lettres.

ANNEX A

Ratifications, accessions, subsequent agreements, etc., concerning treaties and international agreements registered with the Secretariat of the United Nations

---

ANNEXE A

Ratifications, adhésions, accords ultérieurs, etc., concernant des traités et accords internationaux enregistrés au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies

ANNEX A

No. 1021. CONVENTION ON THE PREVENTION AND PUNISHMENT OF THE CRIME OF GENOCIDE. ADOPTED BY THE GENERAL ASSEMBLY OF THE UNITED NATIONS ON 9 DECEMBER 1948[1]

SUCCESSION

Notification received on:

29 December 1992

BOSNIA AND HERZEGOVINA

(With effect from 6 March 1992, the date of the succession of State.)

Registered ex officio *on 29 December 1992.*

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 78, p. 277; for subsequent actions, see references in Cumulative Indexes Nos. 1 to 11, and 13 to 17, as well as annex A in volumes 1120, 1155, 1228, 1252, 1256, 1260, 1261, 1272, 1299, 1310, 1328, 1330, 1333, 1354, 1355, 1357, 1390, 1455, 1488, 1516, 1518, 1523, 1525, 1527, 1530, 1551, 1552, 1555, 1557, 1563, 1567, 1569, 1606, 1607, 1653, 1671, 1673, 1678, 1679 and 1691.

ANNEXE A

N° 1021. CONVENTION POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉPRESSION DU CRIME DE GÉNOCIDE. ADOPTÉE PAR L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DES NATIONS UNIES LE 9 DÉCEMBRE 1948[1]

SUCCESSION

Notification reçue le :

29 décembre 1992

BOSNIE-HERZÉGOVINE

(Avec effet au 6 mars 1992, date de la succession d'Etat.)

Enregistré d'office le 29 décembre 1992.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 78, p. 277; pour les faits ultérieurs, voir les références données dans les Index cumulatifs nos 1 à 11, et 13 à 17, ainsi que l'annexe A des volumes 1120, 1155, 1228, 1252, 1256, 1260, 1261, 1272, 1299, 1310, 1328, 1330, 1333, 1354, 1355, 1357, 1390, 1455, 1488, 1516, 1518, 1523, 1525, 1527, 1530, 1551, 1552, 1555, 1557, 1563, 1567, 1569, 1606, 1607, 1653, 1671, 1673, 1678, 1679 et 1691.

No. 4789. AGREEMENT CONCERNING THE ADOPTION OF UNIFORM CONDITIONS OF APPROVAL AND RECIPROCAL RECOGNITION OF APPROVAL FOR MOTOR VEHICLE EQUIPMENT AND PARTS. DONE AT GENEVA, ON 20 MARCH 1958[1]

ENTRY INTO FORCE of amendments to Regulation No. 49[2] annexed to the above-mentioned Agreement

The amendments were proposed by the Government of France and circulated by the Secretary-General to the Contracting Parties on 30 July 1992. They came into force on 30 December 1992, in accordance with article 12 (1) of the Agreement.

The text of Regulation No. 49 as amended (*"Revision 2 incorporating the 01 series of amendments — Date of entry into force: 14 May 1990 the 02 series of amendments — Date of entry into force: 30 December 1992 the corrigendum 1 to the 02 series of amendments referred to in the depositary notification C.N.232.1992.TREATIES-32 of 11 September 1992"*) reads as follows:

Regulation No.49

UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF COMPRESSION IGNITION (C.I.) ENGINES AND VEHICLES EQUIPPED WITH C.I. ENGINES WITH REGARD TO THE EMISSIONS OF POLLUTANTS BY THE ENGINE

1. SCOPE

This Regulation applies to the emission of gaseous and particulate pollutants from c.i. engines used for driving motor vehicles having a design speed exceeding 25 km/h of categories (1)[3] (2) M1 having a total mass exceeding 3.5 tonnes, M2, M3, N1, N2 and N3.

(1) In conformity with consolidated Resolution R.E.3 (TRANS/SC1/WP29/78/Amend.3).

(2) C.I. engines used by category N1, N2 and M2 power-driven vehicles are not approved according to this Regulation, provided that such vehicles are approved according to Regulation No.83 *

* United Nations, *Treaty Series*, vol. 1548, No. A-4789. See also p. 140 of this volume.

---

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 335, p. 211; vol. 516, p. 378 (rectification of the authentic English and French texts of article 1 (8)); vol. 609, p. 290 (amendment to article 1 (1)); and vol. 1059, p. 404 (rectification of the authentic French text of article 12 (2)); for subsequent actions, see references in Cumulative Indexes Nos. 4 to 18, as well as annex A in volumes 1106, 1110, 1111, 1112, 1122, 1126, 1130, 1135, 1136, 1138, 1139, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1150, 1153, 1156, 1157, 1162, 1177, 1181, 1196, 1197, 1198, 1199, 1205, 1211, 1213, 1214, 1216, 1218, 1222, 1223, 1224, 1225, 1235, 1237, 1240, 1242, 1247, 1248, 1249, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1259, 1261, 1271, 1273, 1275, 1276, 1277, 1279, 1284, 1286, 1287, 1291, 1293, 1294, 1295, 1299, 1300, 1301, 1302, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316, 1317, 1321, 1323, 1324, 1327, 1328, 1330, 1331, 1333, 1335, 1336, 1342, 1347, 1348, 1349, 1350, 1352, 1355, 1358, 1361, 1363, 1364, 1367, 1374, 1379, 1380, 1389, 1390, 1392, 1394, 1398, 1401, 1402, 1404, 1405, 1406, 1408, 1409, 1410, 1412, 1413, 1417, 1419, 1421, 1422, 1423, 1425, 1428, 1429, 1434, 1436, 1438, 1443, 1444, 1458, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1474, 1477, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1492, 1494, 1495, 1499, 1500, 1502, 1504, 1505, 1506, 1507, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1518, 1519, 1520, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1530, 1537, 1541, 1543, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1552, 1555, 1557, 1558, 1559, 1563, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1573, 1575, 1578, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1589, 1590, 1593, 1597, 1598, 1605, 1607, 1637, 1639, 1641, 1642, 1647, 1649, 1654, 1656, 1658, 1664, 1671, 1672, 1673, 1678, 1685, 1686, 1688, 1689, 1691, 1693, 1695, 1696, 1698 and 1699.

[2] *Ibid.*, vol. 1273, p. 294; vol. 1301, No. A-4789, and vol. 1565, No. A-4789.

[3] In United Nations *Treaty Series* volume 1273, footnote indicators which are part of the authentic text appear as asterisks.

2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

For the purposes of this Regulation,

2.1. "Approval of a vehicle" means the approval of a vehicle type with regard to the level of the emission of gaseous and particulate pollutants by the engine;

2.2. "Approval of an engine" means the approval of an engine type with regard to the level of the emission of gaseous and particulate pollutants;

2.3. "compression ignition (C.I.) engine" means an engine which works on the compression-ignition principle (eg. diesel engine);

2.4. "engine type" means a category of engines which do nct differ in such essential respects as engine characteristics as defined in Annex 1 to this Regulation;

2.5. "vehicle type" means a category of vehicles which do not differ in such essential respects as engine and vehicle characteristics as defined in Annex 1 to this Regulation;

2.6. "gaseous pollutants" means carbon monoxide, hydrocarbons (assuming a ratio of C_1 $H_{1.85}$) and oxides of nitrogen, the last named being expressed in nitrogen dioxide (NO_2) equivalent;

2.7. "particulate pollutants" means any material collected on a specified filter medium after diluting c.i. engine exhaust gas with clean filtered air so that the temperature does not exceed 325 K (52°C);

2.8. "net power" means the power in ECE kW obtained on the test bench at the end of the crankshaft. or its equivalent, measured in accordance with the ECE method of measuring the power of internal combustion engines for road vehicles(3)

2.9. "rated speed" means the maximum full load speed allowed by the governor as specified by the manufacturer in his sales and service literature;

2.10. "per cent load" means the fraction of the maximum available torque at an engine speed;

2.11. "maximum torque speed" means the engine speed at which the maximum torque is obtained from the engine, as specified by the manufacturer.

2.12. "intermediate speed" means the speed corresponding to the maximum torque value if such speed is within the range of 60 to 75% of rated speed; in other cases it means a speed equal to 60% of rated speed;

2.13. Abbreviations and units

P	kW	net power output, non-corrected;
CO	g/kWh	carbon monoxide emission;
HC	g/kWh	hydrocarbon emission;

(3) As described in Regulation No.85.*

* United Nations, *Treaty Series*, vol. 1578, No. A-4789.

NOx	g/kWh	emission of oxides of nitrogen;
PT	g/kWh	particulate emission;
$\overline{CO}$, $\overline{HC}$, $\overline{NOx}$, $\overline{PT}$	g/kWh	weighted average of the respective emissions;
conc	ppm	concentration (ppm by volume);
mass	g/h	pollutant mass flow rate;
WF		weighting factor;
WF_E		effective weighting factor;
G_{EXH}	kg/h	exhaust gas mass flow rate on a wet basis;
V'_{EXH}	m^3/h	exhaust gas volume flow rate on a dry basis;
V^*_{EXH}	m^3/h	exhaust gas volume flow rate on a wet basis;
G_{AIR}	kg/h	intake air mass flow rate;
V^*_{AIR}	m^3/h	intake air volume flow rate on a wet basis;
G_{FUEL}	kg/h	fuel mass flow rate;
G_{DIL}	kg/h	dilution air mass flow rate;
V^*_{DIL}	m^3/h	dilution air volume flow rate on a wet basis;
M_{SAM}	kg	mass of sample through particulate sampling filters;
V_{SAM}	m^3	volume of sample through particulate sampling filters on a wet basis;
G_{EDF}	kg/h	equivalent diluted mass flow rate;
V^*_{EDF}	m^3/h	equivalent diluted volume flow rate on a wet basis;
i		subscript denoting an individual mode;
P_t	mg	particulate sample mass;
G_{TOT}	kg/h	diluted exhaust gas mass flow rate;
V^*_{TOT}	m^3/h	diluted exhaust gas volume flow rate on a wet basis;
q		dilution ratio;
r		ratio of the cross sectional areas of the sampling probe and the exhaust pipo;
A_p	m^2	cross-sectional area of the isokinetic sampling probe;
A_T	m^2	cross-sectional area of the exhaust pipe;
HFID		heated flame ionisation detactor;
NDUVR		non-dispersive ultraviolet resonance absorption;
NDIR		non-dispersive infrared;
HCLA		heated chemiluminescent analyser;
S	kW	dynamometer setting, as indicated in Annex 4, paragraph 4.2.4;
P_{min}	kW	minimum net engine power as indicated in line (e) in the table of paragraph 7.2. in Annex 1;
L		per cent load as indicated in paragraph 4.1. of Annex 4;
P_{aux}	kW	maximum parmissible power absorbed by the engine-driven equipment as specified in paragraph 5 of Annex 2, Appendix 1, minus the total power absorbed by the engine-driven equipment during the test as specified in paragraph 6.2.2. of annex 1.

3. APPLICATION FOR APPROVAL

3.1. Application for approval of an engine as a separate technical unit.

3.1.1. The application for approval of an engine type with regard to the level of the emission of gaseous and particulate pollutants is submitted by the engine manufacturer or by his duly accredited representative.

3.1.2. It shall be accompanied by the undermentioned documents in triplicate and the following particulars:

A description of the engine type comprising the particulars referred to in Annex 1 to this Regulation.

3.1.3. An engine conforming to the "engine type" characteristics described in Annex 1 shall be submitted to the technical service responsible for conducting the approval tests defined in paragraph 5.

3.2. Application for approval of a vehicle in respect of its engine.

3.2.1. The application for approval of a vehicle type with regard to emission of gaseous and particulate pollutants by its engine is submitted by the vehicle manufacturer or his duly accredited representative.

3.2.2. It shall be accompanied by the undermentioned documents in triplicate and the following particulars:

A description of the engine type and of engine-related vehicle parts comprising the particulars referred to in Annex 1, as applicable, and a copy of the ECE Type-Approval Communication document (Annex 2A) for the engine as a separate technical unit which is installed in the vehicle type.

3.3. Arrangements for control of conformity of production

The competent authority shall verify the existence of satisfactory arrangements for ensuring effective control of the conformity of production before type approval is granted.

4. APPROVAL

4.1. If the engine or the vehicle submitted for approval pursuant to paragraph 3.1 or 3.2 of this Regulation meets the requirements of paragraphs 5 and 6 below, approval of that type of engine or the vehicle shall be granted.

4.2. An approval number shall be assigned to each type approved. Its first two digits (at present 02 corresponding to the 02 series of amendments which entered into force on 13 December 1992) shall indicate the series of amendments incorporating the most recent major technical amendments made to the Regulation at the time of issue of the approval. The same Contracting Party shall not assign the same number to another engine type or vehicle type.

4.3. Notice of approval or of extension or of refusal of approval or production definitely discontinued of an engine type or vehicle type pursuant to this Regulation shall be communicated to the Parties to the 1958 Agreement[1] which apply this Regulation, by means of a form conforming to the model in Annex 2A or 2B, as applicable, to this Regulation. Values measured during the type test shall also be shown.

4.4. There shall be affixed, conspicuously and in a readily accessible place to every engine conforming to an engine type approved under this Regulation, or to every vehicle conforming to a vehicle type approved under this Regulation, an international approval mark consisting of:

4.4.1. a circle surrounding the letter "E" followed by the distinguishing number of the country which has granted approval;(4)

4.4.2. the number of this Regulation, followed by the letter "R", a dash and the approval number to the right of the circle prescribed in paragraph 4.4.1.

4.4.3. an additional symbol consisting of the letter A or B indicating the emission level (paragraph 5.2.1.) according to which the engine/vehicle has been approved.

4.5. If the vehicle or engine conforms to an approved type under one or more other Regulations annexed to the Agreement, in the country which has granted approval under this Regulation, the symbol prescribed in paragraph 4.4.1 need not be repeated; in such a case, the regulation and approval numbers and the additional symbols of all the Regulations under which approval has been granted under this Regulation shall be placed in vertical columns to the right of the symbol prescribed in paragraph 4.4.1.

4.6. The approval mark shall be placed close to or on the data plate affixed by the manufacturer to the approvad type.

4.7. Annex 3 to this Regulation gives examples of arrangements of approval marks.

4.8. The engine approved as a technical unit must bear, in addition to the approval mark:

4.8.1. the trademark or trade name of the manufacturer of the engine;

4.8.2. the manufacturer's commercial description.

4.9. These marks must be clearly legible and indelible.

(4) 1 for Germany, 2 for France, 3 for Italy, 4 for The Netherlands, 5 for Sweden, 6 for Belgium, 7 for Hungary, 8 for the Czech Republic, 9 for Spain, 10 for Yugoslavia, 11 for United Kingdom, 12 for Austria, 13 for Luxembourg, 14 for Switzerland, 15 (vacant), 16 for Norway, 17 for Finland, 18 for Denmark. 19 for Romania, 20 for Poland, 21 for Portugal, 22 for the Russian Federation, 23 for Greece, 24, 25 (vacant) and 26 for Slovenia. Subsequent numbers shall be assigned to other countries in the chronological order in which they ratify the Agreement concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, or in which they accede to that Agreement, and the numbers thus assigned shall be communicated by the Secretary-General of the United Nations to the Contracting Parties to the Agreement.

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 335, p. 211; vol. 516, p. 378 (rectification of the authentic English and French texts of article 1 (8)); vol. 609, p. 290 (amendment to article 1 (1)); and vol. 1059, p. 404 (rectification of the authentic French text of article 12 (2)).

5. SPECIFICATIONS AND TESTS

5.1. General

The components liable to affect the emission of gaseous and particulate pollutants must be so designed, constructed and assembled as to enable the engine, in normal use, despite the vibrations to which it may be subjected, to comply with the provisions of this Regulation.

5.2. Specifications concerning the emission of gaseous and particulate pollutants

The emission of gaseous and particulate pollutants by the engine submitted for testing must be measured by the method described in annex 4. Annex 4, appendix 4 describes the recommended analytical systems for the gaseous and perticulate pollutants and the recommanded particulate sampling systems. Other systems or analysers may be approved by the technical service if it is found that they yield equivalent results. For a single laboratory, equivalency is defined as the test results to fall within ± 5% of the test results of one of the reference syetems described herein. For particulate emissions only the full-flow dilution system is recognized as the reference system. For introduction of a new system into the Regulation, the determination of equivalency must be based upon the calculation of repeatability and reproducibility by an inter-laboratory test, as described in ISO 5725.

5.2.1. The mass of the carbon monoxide, the mass of the hydrocarbons, the mass of the oxides of nitrogen and the mass of the particulates must not exceed the amounts shown in the table below:

	Mass of Carbon Monoxide (CO) g/kWh	Mass of Hydrocarbons (HC) g/kWh	Mass of Oxides of Nitrogen (NOx) g/kWh	Mass of Particulates (PT) g/kWh
A (1.7.92)	4.5	1.1	8.0	0.36 */
B (1.10.95)	4.0	1.1	7.0	0.15**/

*/ In the case of engines of 85 kW or less, a coefficient of 1.7 is applied to the limit value shown for particulate emissions.

**/ If necessary, this limit value for particulate emissions will be revised upwards, depending upon the availability of technologies for controlling air polluting emissions from diesel engines, particularly those of lass than 85 kW.

6. INSTALLATION ON THE VEHICLE

6.1. The engine installation on the vehicle shall comply with the following characteristics in respect to the type-approval of the engine.

6.1.1. Intake depression shall not exceed that specified for the type-approved engine in Annex 2A.

6.1.2. Exhaust back pressure shall not exceed that specified for the type-approved engine in Annex 2A.

6.1.3. Maximum power absorbed by the engine-driven equipment shall not exceed the maximum permissible power specified for the type approved engine in Annex 2A.

7. CONFORMITY OF PRODUCTION

7.1. Every engine or vehicle bearing an approval mark as prescribed under this Regulation shall be so manufactured as to conform, with regard to the description as given in the approval form and its annexes, to the approved type.

7.2. In order to verify that the requirements of paragraph 7.1 are met, suitable controls of the production shall be carried out.

7.3. The holder of the approval shall in particular:

7.3.1. ensure existence of procedures for the effective control of the quality of the product.

7.3.2. have access to the control equipment necessary for checking the conformity to each approved type.

7.3.3. ensure that data of test results are recorded and that annexed documents shall remain available for a period to be determined in accordance with the administrative service.

7.3.4. analyse the results of each type of test, in order to verify and ensure the stability of the engine characteristics, making allowance for variations in the industrial production process.

7.3.5. ensure that any sampling of engines or components giving evidence of non-conformity with the type of test considered shall give rise to another sampling and another test. All the necessary steps shall be taken to re-establish the conformity of the corresponding production.

7.4. The compotent authority which has granted type-approval may at any time verify the conformity control methods applicable to each production unit.

7.4.1. In every inspection, the test books and production survey records shall be presented to the visiting inspector.

7.4.2. When the quality level appeara unsatisfactory or when it seeme necessary to verify the validity of the data presanted in application of paragraph 7.4.1, the following procedure is adopted:

7.4.2.1. An engine is taken from the series and subjected to the test described in Annex 4. The mass of the carbon monoxide, the mass of the hydrocarbons, the mass of the oxides of nitrogen and the mass of the particulates must not exceed the amounts shown in the table below:

	Mass of Carbon Monoxide (CO) g/kWh	Mass of Hydrocarbons (HC) g/kWh	Mass of Oxides of Nitrogen (NOx) g/kWh	Mass of Particulates (PT) g/kWh
A (1.10.93)	4.9	1.23	9.0	0.40 */
B***/ (1.10.96)	4.0	1.1	7.0	0.15**/

*/ In the case of engines of 85 kW or less, a coefficient of 1.7 is applied to the limit value shown for particulate emissions.

**/ If necessary, this limit value for particulate emissions will be revised upwards, depending upon the availability of technologies for controlling air polluting emissions from diesel engines, particularly those of less than 85 kW.

***/ For the application of the limit values of step B a new statistical methed for monitoring of the production conformity will be adopted.

7.4.2.2. If the engine taken from the series does not satisfy the requirements of paragraph 7.4.2.1. the manufacturer may ask for measurements to be parformed on a sample of engines taken from the series and including the vehicle originally taken. The manufacturer shall determine the size n of the sample in agreement with the technical service. Engines other than the engine originally taken shall be subject to a test. The arithmetical mean ($\bar{x}$) of the results obtained from the sample is then determined for each pollutant. The production of the series shall then be deemed to conform if the following condition is met:

$$\bar{x} + k.S \leq L\ (5)$$

where:

L is the limit value laid down in paragraph 7.4.2.1. for each pollutant considered; and

k is the statistical factor depanding on n and given in the following table:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0.973	0.613	0.489	0.421	0.376	0.342	0.317	0.296	0.279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0.265	0.253	0.242	0.233	0.224	0.216	0.210	0.203	0.198

$$if\ n \geq 20, \quad k = \frac{0.860}{\sqrt{n}}$$

(5) $S^2 = \frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}$

where x is any one of the individual results obtained with the sample n.

7.4.3. The technical service responsible for verifying the conformity of production shall carry out tests on engines which have been run-in partially or completely, according to the manufacturer's specifications.

7.4.4. The normal frequency of inspections authorised by the competent authority shall be 1 per year. If the requirements of paragraph 7.4.2 are not met, the competent authority shall ensure that all necessary steps are taken to re-establish the conformity of production as rapidly as possible.

8. PENALTIES FOR NON-CONFORMITY OF PRODUCTION

8.1. The approval granted in respect of an engine type pursuant to this Regulation may be withdrawn if the requirements laid down in paragraph 7.1. are not complied with or if the engine or engines taken fail to pass the tests prescribed in paragraph 7.4.

8.2. If a Contracting Party to the 1958 Agreement applying this Regulation withdraws an approval it has previously granted, it shall forthwith so notify the other Contracting Parties applying this Regulation, by means of a communication form conforming to the model in Annexes 2A or 2B to this Regulation.

9. MODIFICATION AND EXTENSION OF APPROVAL OF THE APPROVED TYPE

9.1. Every modification of the approved type shall be notified to the administrative department which approved the type. The department may then either:

9.1.1. Consider that the modifications made are unlikely to have an appreciable adverse effect and that in any case the modified type still complies with the requirement; or

9.1.2. Require a further test report from the technical service conducting the tests.

9.2. Confirmation or refusal of approval, specifying the alterations, shall be communicated by the procedure specified in paragraph 4.3 to the Parties to the 1958 Agreement which apply this Regulation.

9.3. The competent authority issuing the extension of approval shall assign a series number for such an extension and inform thereof the other Parties to the 1958 Agreement applying this Regulation by means of a communication form conforming to the model in Annexes 2A or 2B to this Regulation.

10. PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED

If the holder of the approval completely ceases to manufacture the type approved in accordance with this Regulation he shall so inform the authority which granted the approval. Upon receiving the relevant communication that authority shall inform thereof the other Parties to the 1958 Agreement which apply this Regulation by means of a communication form conforming to the model in Annexes 2A or 2B to this Regulation.

11. TRANSITORY PROVISIONS

11.1. From the date of entry into force of this 02 series of amendments, Parties to the Agreement may no longer issue approvals to the 01 series of amendments to this Regulation.

11.2. From 1 October 1993 approvals granted under the 01 series of amendments to this Regulation shall cease to be valid.

11.3. From 1 October 1995 Parties to the Agreement may no longer issue approvals to this Regulation unless the emissions of gaseous and particulate pollutants from the engine comply with the limit values set out in line B of the table in paragraph 5.2.1.

11.4. From 1 October 1996 approvals granted under this Regulation shall cease to be valid unless the emissions of gaseous and particulate pollutants from the engine comply with the limit values set out in line B of the table in paragraph 5.2.1.

12. NAMES AND ADDRESSES OF TECHNICAL SERVICES RESPONSIBLE FOR CONDUCTING APPROVAL TESTS AND OF ADMINISTRATIVE DEPARTMENTS

The Parties to the 1958 Agreement applying this Regulation shall communicate to the United Nations Secretariat the names and addresses of the technical services responsible for conducting approval tests and the administrative departments which grant approval and to which forms certifying approval or extension or refusal or withdrawal of approval, issued in other countries, are to be sent.

Annex 1

ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE AND INFORMATION CONCERNING THE CONDUCT OF TEST

1. Description of Engine

1.1. Manufacturer: .....
1.2. Manufacturer's engine code: .....
1.3. Cycle: four stroke/two stroke 1/
1.4. Bore: ..... mm
1.5. Stroke: ..... mm
1.6. Number and layout of cylinders: .....
1.7. Engine capacity: ..... cm^3
1.8. Rated Speed: .....
1.9. Maximum Torque Speed: .....
1.10. Volumetric compression ratio 2/: .....
1.11. Combustion system description: .....
1.12. Drawing(s) of combustion chamber and piston crown
1.13. Minimum cross-sectional area of inlet and outlet ports: .....
1.14. Cooling system
1.14.1. Liquid
1.14.1.1. Nature of liquid: .....
1.14.1.2. Circulating pump(s): yes/no 1/
1.14.1.3. Characteristics or make(s) and type(s) (if applicable): .....
1.14.1.4. Drive ratio(s) (if applicable): .....
1.14.2. Air
1.14.2.1. Blower: yes/no 1/
1.14.2.2. Characteristics or make(s) and type(s) (if applicable): .....
1.14.2.3. Drive ratio(s) (if applicable): .....
1.15. Temperature permitted by the manufacturer
1.15.1. Liquid cooling: Maximum temperature at outlet: ..... K
1.15.2. Air cooling: Reference point: .....
Maximum temperature at reference point: ..... K
1.15.3. Maximum charge air outlet temperature of the inlet intercooler (if applicable): ..... K
1.15.4. Maximum exhaust temperature at the point in the exhaust pipe(s) adjacent to the outer flange(s) of the exhaust manifold(s): ..... K
1.15.5. Fuel temperature: min:..... K, max:..... K
1.15.6. Lubricant temperature: min ... K, max:..... K
1.16. Pressure charger: yes/no 1/
1.16.1. Make: .....
1.16.2. Type: .....
1.16.3. Description of the system (eg: max charge pressure, wastegate, if applicable): .....
1.16.4. Intercooler: yes/no 1/
1.17. Intake system: Maximum allowable intake depression at rated engine speed and at 100% load: ..... kPa
1.18. Exhaust system: Maximum allowable exhaust back pressure at rated engine speed and at 100% load: ..... kPa

1/ Strike out what does not apply.

2/ Specify the tolerance.

2. Additional anti-pollution devices (if any, and if not covered by another heading)
Description and/or diagram(s): .....
3. Fuel feed
3.1. Feed pump
Pressure 2/:. . . . . .kPa or characteristics diagram 2/: .....
3.2. Injection system
3.2.1. Pump
3.2.1.1. Make(s): .....
3.2.1.2. Type(s): .....
3.2.1.3 Delivery: ..... mm^3 2/ per stroke or cycle at pump speed of: ..... rpm at full injection, or characteristic diagram 1/2/: ....
Mention the method used: On engine/on pump bench 1/
3.2.1.4. Injection advance
3.2.1.4.1. Injection advance curve 2/ .....
3.2.1.4.2. Timing 2/: .....
3.2.2. Injection piping
3.2.2.1. Length: ..... mm
3.2.2.2. Internal diameter: ..... mm
3.2.3. Injector(s)
3.2.3.1. Make(s): .....
3.2.3.2. Type(s): .....
3.2.3.3. Opening pressure: ..... kPa 2/ or characteristic diagram 1/, 2/
3.2.4. Governor
3.2.4.1. Make(s): .....
3.2.4.2. Type(s): .....
3.2.4.3. Speed at which cut-off starts under full load 2/: ..... rpm
3.2.4.4. Maximum no-load speed 2/: ..... rpm
3.2.4.5. Idling speed 2/: ..... rpm
3.3. Cold Start System
3.3.1. Make(s): .....
3.3.2. Type(s): .....
3.3.3. Description: .....
4. Valve timing
4.1. Maximum lift of valves and angles of opening and closing in relation to dead centres or equivalent data: .....
4.2. Reference and/or setting ranges 1/
5. Engine-driven equipment
Maximum permissible power, declared by the manufacturer absorbed by the engine-driven equipment as specified in and under the operating conditions of the UN/ECE Regulation No. 85 regarding the measurement of the engine power, at the engine speeds defined in paragraphs 2.9. and 2.12. of the Definitions and Abbreviations. to this Regulation.
Intermediate: . . . . . kW, Rated: . . . . . kW

1/ Strike out what does not apply.

2/ Specify the tolerance.

6. Additional information on test conditions
6.1. Lubricant used
6.1.1. Make: .....
6.1.2. Type: .....
(State percentage of oil in mixture if lubricant and fuel are mixed)
6.2. Engine-driven equipment (if applicable)
6.2.1. Enumeration and identifying details: .....
6.2.2. Power absorbed at indicated engine speeds (as specified by the manufacturer):

Equipment	Power absorbed (kW) at various engine speeds	
	Intermediate	Rated
Total:		

6.3. Dynamometer setting (kW)

Per cent load	Dynamometer setting (kW) at various engine speeds	
	Intermediate	Rated
10		
25		
50		
75		
100		

7. Engine performance

7.1. Engine speeds

Idle: ..... rpm

Intermediate: ..... rpm

Rated: ..... rpm

7.2. Engine power 1/

Condition	Power (kW) at various engine speeds	
	Intermediate	Rated
Maximum power measured on test kW (a)		
Total power absorbed by engine driven equipment as per paragraph 6.2. kW (b)		
Gross engine power kW (c)		
Maximum permissible power absorbed as per paragraph 5 kW (d)		
Minimum net engine power kW (e)		

$c = a + b$ and $e = c - d$

1/ Measured in accordance with the provision of UN/ECE Regulation No.85.

Annex 1 - Appendix

CHARACTERISTICS OF THE ENGINE-RELATED VEHICLE PARTS
(FOR TYPE APPROVAL OF A VEHICLE TYPE IN RESPECT OF
ITS ENGINE)

1. Description of vehicle

1.1. Make: .....
1.2. Type: .....
1.3. Name and address of manufacturer: .....
1.4. Engine type and approval number: .....

2. Intake system depression at rated engine rpm and at 100% load 1/: ..... kPa

3. Exhaust system back pressure at rated engine rpm and at 100% load 1/: ..... kPa

4. Power absorbed by the engine-driven equipment as specified in and under the operation conditions of the UN/ECE Regulation No. 85 regarding the measurement of the engine power at the engine speeds defined in paragraphs 2.9 and 2.12 of the Definitions and Abbreviations to this Regulation.

Equipment	Power absorbed (kW) at engine speed	
	Intermediate	Rated
Total:		

1/ To be within the limits specified in paragraph 1.17. and 1.18. of Annex 1.

Annex 2A

COMMUNICATION

(Maximum format: A4 (210 x 297 mm))

issued by: Name of administration

.....
.....
.....

concerning 2/: APPROVAL GRANTED
APPROVAL EXTENDED
APPROVAL REFUSED
APPROVAL WITHDRAWN
PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED

of a diesel engine type as a separate technical unit with regard to the emission of pollutants pursuant to Regulation No.49.

Approval No. ..... Extension No. .....

1. Trade name or mark of the engine: .....
2. Engine type: .....
3. Manufacturer's name and address: .....
4. If applicable, name and address of manufacturer's representative: .....
5. Maximum allowable intake depression: ..... kPa
6. Maximum allowable back pressure: ..... kPa
7. Maximum permissible power absorbed by the engine-driven equipment:
   Intermediate:. . . . . .kW; Rated: ..... kW
8. Restrictions of use (if any): .....
9. Emission levels - 13 mode emission test values:
   CO: ..... g/kWh; HC: ..... g/kWh; NOx: ..... g/kWh;
   PT: ..... g/kWh determined by a full/partial flow system 2/
10. Engine submitted for tests on: .....
11. Technical service responsible for conducting the approval tests: .....
12. Date of test report issued by that service: .....

1/ Distinguishing number of the country which has granted/extende/refused/with-drawn approval (see approval provisions in the Regulation)

2/ Strike out what does not apply.

13. Number of test report issued by that service: .....
14. Site of approval mark on tho engine: .....
15. Place: .....
16. Date: .....
17. Signature: .....
18. The following documents, bearing the approval number shown above, are annexed to this communication:

One copy of Annex 1 to this Regulation completed and with the drawings and diagrams referred to attached.

Annex 2B

COMMUNICATION

(Maximum format: A4 (210 x 297 mm))

issued by: Name of administration

.....
.....
.....

concerning 2/: APPROVAL GRANTED
APPROVAL EXTENDED
APPROVAL REFUSED
APPROVAL WITHDRAWN
PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED

of a vehicle type with regard to the emission of pollutants by the engine pursuant to UN/ECE Regulation No.49.

Approval No. ..... Extension No. .....

1. Trade name or mark of the engine: .....
2. Vehicle type: .....
3. Manufacturer's name and address: .....
4. If applicable, name and address of manufacturer's representative: .....
5. Maximum allowable intake depression: ..... kPa
6. Maximum allowable back pressure: ..... kPa
7. Maximum permissible power absorbed by the engine-driven equipment:
   Intermediate:.....kW; Rated: ..... kW
8. Make and type of the engine: .....
9. Emission levels
9.1. 13 mode emission test values 2/
   CO: ..... g/kWh; HC: ..... g/kWh; NOx: ..... g/kWh; PT: ..... g/kWh determined by a full/partial flow system 2/
9.2. Or, if the engine has been type approved as a separate technical unit 2/
9.2.1. Type approval number of the engine: .....
9.2.2. Holder of the engine approval: .....

1/ Distinguishing number of the country which has granted/extende/refused/with-drawn approval (see approval provisions in the Regulation)

2/ Strike out what does not apply.

10. Engine submitted for tests on: .....
11. Technical service responsible forconductingthe approval tests: .....
12. Date of test report issued by that service: .....
13. Number of test report issued by that service: .....
14. Site of approval mark on the vehicle/engine 2/: .....
15. Place: .....
16. Date: .....
17. Signature: .....
18. The following documents, bearing the approval number shown above, are annexed to this communication:

One copy of Annex 1 to this Regulation completed and with the drawings and diagrams referred to attached.

2/ Strike out what does not apply.

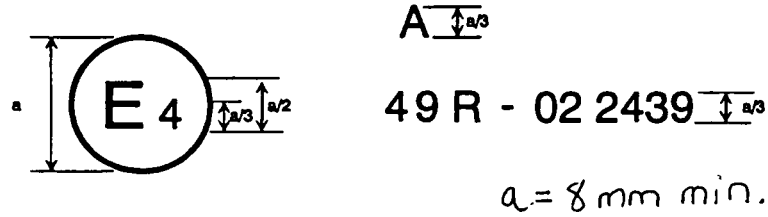
Annex 3

ARRANGEMENTS OF APPROVAL MARKS

I. ENGINES/VEHICLES APPROVED TO THE EMISSION LEVELS A (para. 5.2.1.)

Model A

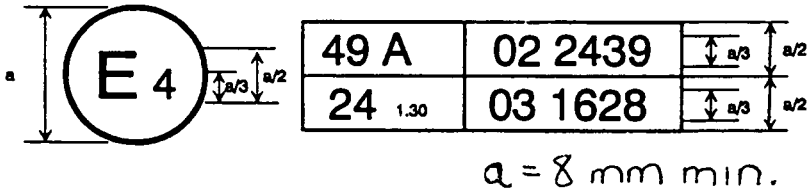
(See paragraph 4.4 of this Regulation)



The above approval mark affixed to an engine/vehicle shows that the engine/vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4) pursuant to Regulation No.49 (emission level A) and under approval number 022439. The first two digits of the approval number indicate that, at the time of approval, Regulation No.49 already included the 02 series of amendments.

Model B

(See paragraph 4.5 of this Regulation)



The above approval mark affixed to an engine/vehicle shows that the engine/vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4) pursuant to Regulation No.49 (emission level A) and Regulation No.24(1).[1] The first two digits of the approval numbers indicate that, at the dates when the respective approvals were given, Regulation No.49 included the 02 series of amendments, while Regulation No.24 already included the 03 series of amendments.

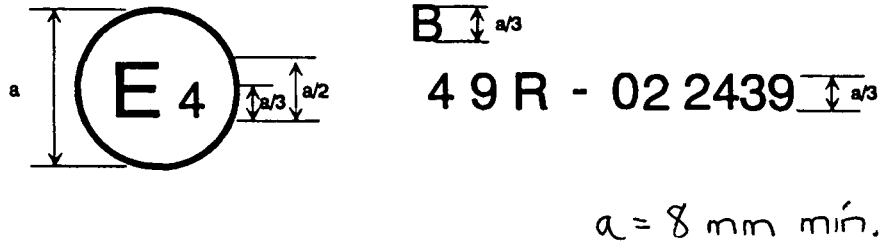
(1) The second Regulation number is given merely as an example; the corrected absorption coefficient is 1.30 m^{-1}.

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 835, p. 226; vol. 891, p. 178; vol. 1157, p. 402; vol. 1349, p. 327, and vol. 1423, No. A-4789.

II. ENGINES/VEHICLES APPROVED TO THE EMISSION LEVELS B (para. 5.2.1.)

Model A

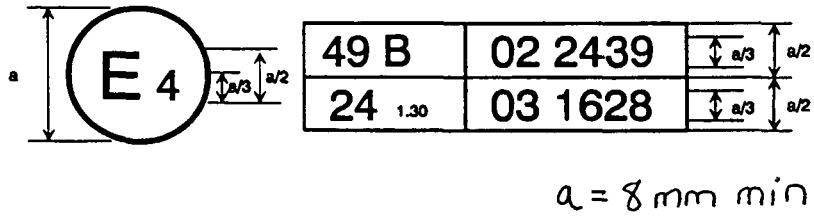
(See paragraph 4.4 of this Regulation)



The above approval mark affixed to an engine/vehicle shows that the engine/vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4) pursuant to Regulation No.49 (emission level B) and under approval number 022439. The first two digits of the approval number indicates that, at the time of approval, Regulation No.49 already included the 02 series of amendments.

Model B

(See paragraph 4.5 of this Regulation)



The above approval mark affixed to an engine/vehicle shows that the engine/vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4) pursuant to Regulation No.49 (emission level B) and Regulation No.24 1/. The first two digits of the approval numbers indicate that, at the dates when the respective approvals were given, Regulation No.49 included the 02 series of amendments, while Regulation No.24 already included the 03 series of amendments.

1/ The second Regulation number is given merely as an example; the corrected absorption coefficient is 1.30 m^{-1}

Annex 4

TEST PROCEDURE

1. Introduction

1.1. This Annex describes the method of determining emissions of gaseous and particulate pollutants from the engines to be tested.

1.2. The test shall be carried out with the engine mounted on a test bench and connected to a dynamometer.

2. Engine test conditions

2.1. The absolute temperature (T) of the engine air at the inlet to the engine expressed in Kelvin, and the dry atmospheric pressure (ps), expressed in kilopascals, shall be measured and the parameter F shall be determined according to the following provisions:

2.2. Naturally aspirated and mechanically supercharged engines:

$$F = \left(\frac{99}{ps}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0.7}$$

2.3. Turbo-charged engines with or without cooling of inlet air:

$$F = \left(\frac{99}{ps}\right)^{0.7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1.5}$$

2.4. For a test to be recognized as valid, the parameter F shall be such that;

$$0.96 \leq F \leq 1.06$$

3. Fuel

The fuel shall be the reference fuet specified in Annex 5.

4. Test Cycle

4.1. The following 13-mode cycle shall be followed in dynamometer operation on the test engine:

Mode Number	Engine Speed	Per cent load
1	idle	--
2	intermediate	10
3	intermediate	25
4	intermediate	50
5	intermediate	75
6	intermediate	100
7	idle	--
8	rated	100
9	rated	75
10	rated	50
11	rated	25
12	rated	10
13	idle	--

4.2. Test run

At least two hours before the test each filter for measurement of the emission of particulate pollutants shall be placed in a closed but unsealed petri dish and placed in the weighing chamber for stabilization. At the end of the stabilization period each filter is weighed and the tare weight recorded. The filter is then stored in the petri dish which must remain in the weighing chamber , or a sealed filter holder until needed for testing. If the filter is not used within one hour of its removal from the weighing chamber, it must be re-weighed before use.

During each mode of the test cycle the specified speed must be held to within ± 50 rpm and the specified torque held to within ± 2% of the maximum torque at the test speed. The fuel temperature at the injection pump inlet must be 306 - 316K (33°C - 43°C). The governor and fuel system must be adjusted as established by the manufacturer's sales and service literature. The following steps are taken for each test:

4.2.1. instrumentation and sample probes are installed as required. When using a full-flow-dilution system for exhaust gas dilution, the tailpipe is connected to the system, and the settings of inlet restriction and exhaust gas back pressure re-adjusted accordingly. The total flow must be set so as to keep the temperature of the dilutad exhaust at or below 325 K (52°C) immediately before the particulate filters at the mode with the maximum heat flow as determined from exhaust flow and/or temperature;

4.2.2. the cooling system and the full-flow-dilution system, or partial-flow-dilution-system, respectively, are started;

4.2.3. the engine is started and warmed up until all temperatures and pressures heve reached equilibrium;

4.2.4. the torque curve at full load must be determined by experimentation to calcutate the torque values for the specified test modes; the maximum permissible power absorbed by engine-driven equipment, declared by the manufacturer to be applicable to the engine type, is taken into account. The dynamometer setting for each engine speed and load are calculated using the formula;

$$s = P_{min} \times \frac{L}{100} + P_{aux}$$

where

s = dynamometer setting.

P_{min} = minimum net engine power as indicated in line (e) in the table of paragraph 7.2. of Annex 1.

L = par cent load as indicated in peragraph 4.1 of this Annex.

P_{aux} = total permissible pewer absorbed by engine driven equipment minus the power of any such equipment actually driven by the engine: (d)-(b) of Annex 1, paragraph 7.2.

4.2.5. the emission analysera are set at zero and spannad. The particulate sampling system is started. When using a partial-flow-dilution-system, the dilution ratio must be set so as to keep the temperature of the dilutad exhaust at or below 325 K (52°C) immadiately before the particulate filters at the mode with the maximum heat flow as determined from exhaust flow and/or temperature;

The renge of the exhaust gas velocity and the pressure oscillations is checked and adjusted according to the requirements of Annex 4, Appendix 4, if applicable.

4.2.6. the test sequence is started (see paragraph 4.1 of this Annex). The engine is operated for six minutes in each mode, completing engine speed and load changes in the first minute. The responses of the analysers are recorded for the full six minutes with exhaust gas flowing through the analysers at least during the last three minutes. For particulate sampling, one pair of filters (primary and back-up filters, see Annex 4, Appendix 4) is used for the complete test procedure. With a partial-flow-dilution-system, the product of dilution ratio and exhaust gas flow for each mode must be within ± 7% of the average of all modes. With the full-flow-dilution system, the total mass flow rate must be within ± 7% of the average of all modes. The sample mass drawn through the particulate filters (M_{SAM}) must be adjusted at each mode to take aecount of the total modal weighting factor and the exhaust or fuel mass flow rate (see Appendix 4). A sampling time of at least 20 seconds is used. Sampling must be conductnd as late as possible within each mode. The engine speed and load, intake air temperature and exhaust flow are recorded during the last five minutes of each mode, with the speed and load requirements being met during the time of particulate sampling, but in any case during the last minute of each mode;

4.2.7. any additional data required for calculation shall be read and recorded (see paragraph 5 of this Annex).

4.2.8. the zero and span settings of the emission analysers shall be checked and reset, as required, at least at the end of the test. The test shall be considered satisfactory if the adjustment necessary after the test does not exceed the accuracy of the analysers prescribed in paragraph 2.3.2 of Appendix 1 to this Annex.

5. Data evaluation

5.1. At the completion of testing the total sample mass through the filters (M_{SAM}) is recorded. The filters are returned to the weighing chamber and conditioned for at least two hours, but not more than 36 hours, and then weighed. The gross weight of the filters is recorded. The particulate mass (P_t) is the sum of the particulate masses collected on the primary and back-up filters.

5.2. For the evaluation of the gaseous emissions chart recording, the last 60 seconds of each mode must be located, and the average chart reading for HC, CO and NOx during each mode is determined from the average chart readings and the corresponding calibration data. However, a different type of registration can be used if it ensures an equivalent data acquisition.

Annex 4 - Appendix 1

MEASUREMENT AND SAMPLING PROCEDURES

1. Introduction

The emissions from the exhaust of the engine include hydrocarbons, carbon monoxide, oxides of nitrogen and particulates. During a prescribed test cycle the amounts of the above pollutants are examined continuously. The test cycle consists of a number of speed and power modes which span the typical operating range of diesel engines.

During each mode the concentration of each gaseous pollutant, exhaust flow and power output are determined and the measured values weighted. For particulates one sample over the complete test cycle is taken. All values are used to calculate the grammes of each pollutant emitted per kilowatt hour, as described in Appendix 3 to this Annex.

2. Equipment

2.1. Dynamometer and engine equipment

The following equipment shall be used for emission tests of engines on engine dynamometers:

2.1.1. an engine dynamometer with adequate characteristics to perform the test cycle described in paragraph 4 of this Annex.

2.1.2. measuring instruments for speed, torque, fuel consumption, air consumption, temperature of coolant and lubricant, exhaust gas pressure and inlet manifold depression, exhaust gas temperature, air inlet temperature, atmospheric pressure, humidity and fuel temperature. The accuracy of these instruments must satisfy the ECE method of measuring the power of the internal combustion engines of road vehicles (UN/ECE Regulation No. 85); other instruments must have an accuracy which satisfies the following requirements;

2.1.2.1. Temperatures.

Temperatures shall be measured with an accuracy of ± 1.5 K (1.5°C).

2.1.2.2. Absolute humidity.

The absolute humidity (H) shall be determined to an accuracy of ± 5%.

2.1.3. an engine cooling system with sufficient capacity to maintain the engine at normal operating temperatures for the duration of the prescribed engine tests;

2.1.4. a non-insulated and uncooled exhaust system extending at least 0.5 m past the point where the raw exhaust sample probes are located, and presenting an exhaust back pressure within ± 650 Pa (± 5 mm Hg) of the upper limit at the maximum rated power, as established by the engine manufacturers sale and service literature for vehicle application.

2.1.5. an engine air inlet system presenting an air inlet restriction within ± 300 Pa (30 mm H_2O) of the upper limit for the engine operating condition which results in maximum air flow, as established by the engine manufacturer for an air cleaner, for the engine being tested.

2.2. Exhaust gas flow

For calculation of the emission it is necessary to know the exhaust gas flow (see paragraph 1.1.1. of Appendix 3 to this Annex). For determination of exhaust flow either of the following methods may be used:

(a) Direct measurement of the exhaust flow by flow nozzle or equivalent metering system;

(b) Measurement of the air flow and the fuel flow by suitable metering systems and calculation of the exhaust flow by the following equations:

$$G_{EXH} = G_{AIR} + G_{FUEL}$$

or

$$V'_{EXH} = V'_{AIR} - 0.75\ G_{FUEL}$$ (dry exhaust volume)

or

$$V'_{EXH} = V'_{AIR} + 0.77\ G_{FUEL}$$ (wet exhaust volume)

The accuracy of exhaust flow determination shall be ± 2.5% or better. The concentration of CO shall be measured in the dry exhaust. The emissions of CO shall be calculated from the dry exhaust gas volume (V'_{EXH}). If the exhaust mass flow rate (G_{EXH}) is used in the calculation, the CO and NOx concentrations shall be related to the wet exhaust. Calculation of the HC emissions will include G_{EXH} and V'_{EXH} according to the measuring method used.

2.3. Analytical and sampling equipment

Appendix 4 of this Annex describes the analytical system for gaseous and particulate pollutants in current use. Other systems or analysers which have proved to give equivalent results may be used.

2.3.1. Analysers.

Pollutant gases shall be analysed with the following instruments:

2.3.1.1. Carbon Monoxide (CO) analysis.

The carbon monoxide analyser shall be of the non-dispersive infra-red (NDIR) absorption type.

2.3.1.2. Hydrocarbon (HC) analysis.

The hydrocarbon analyser shall be of the heated flame ionization (HFID). Due to the heavy hydrocarbons present in the diesel exhaust, the HFID system must be heated and maintained at a temperature of 453 - 473 K (180°C -200°C). It shall be calibrated in accordance with paragraph 4.5.2 of Appendix 2 to this Annex.

2.3.1.3. Oxides of nitrogen (NOx) analysis.

The nitrogen oxide analyser shall be of the chemiluminescent (CLA), heated chemiluminescent (HCLA) or equivalent type.

2.3.1.4. Carbon dioxide (CO_2) analysis (for calculating dilution ratio).

The carbon dioxide analyser shall be of the non-dispersive infra-red (NDIR) absorbtion type.

2.3.2. Accuracy.

The analysers shall have a measuring range compatible with the accuracy required to measure the concentrations of the exhaust gas sample pollutants. The accuracy of the analysers shall be ± 2.5% of full-scale deflection or better. For concentrations of less than 100 ppm, the measurement error shall not exceed ± 3 ppm.

2.3.3. Gas drying.

Optional gas drying devices must have no effect on the pollutant content of the gas stream.

2.3.4. Sampling.

A heated sample line for continuous HC analysis with the flame ionization detector (HFID), including recorder (R) must be used. Throughout the test, the temperature of the complete sampling system must be maintained at a temperature of 453 - 473 K (180°C - 200°C). The heated sampling line must be fitted with a hsated filter (F) (99% efficient with particles ≥ 0.3 µm) to extract any solid particles from the continuous flow of gas required for analysis. A second hested sample line for NOx analysis must be used. The temperature of this line must be controlled at 368 - 473 K (95°C - 200°C). The sample line for CO (CO_2) analysis may be heated or unheated.

2.3.5. Determination of the particulates.

The determination of the particulates requires a dilution system capable of maintaining the temperature of the diluted exhaust gas at or below 325 K (52°C) and preventing water condensation, a particulate sampling system, specified particulate sampling filters and a microgram balance which shall be placed in an air-conditioned weighing chamber. Dilution may be accomplished by a full-flow-dilution or a partial-flow-dilution system. Annex 4, Appendix 4 describes the analytical systems in current use. Other systems which have proved to give equivalent results may be used.

Annex 4 - Appendix 2

CALIBRATION PROCEDURE

1. Introduction

Each analyser shall be calibrated as often as necessary to fulfil the accuracy requirements of this Annex. The calibration method that shall be used is described in this Appendix for the analysers indicated in paragraph 2.3 of Appendix 1 to this Annex.

2. Gases

2.1. Pure gases

The following gases must be available if necessary for operation:

Purified nitrogen (Purity ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0.1 ppm NO);

Purified oxygen (Purity ≥ 99.5% vol O_2);

Hydrogen mixture (40 ± 2% hydrogen, balance helium) (Purity ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO);

Purified synthetic air (Purity ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0.1 ppm NO) (Oxygen content between 18 - 21% vol.).

2.2. Calibration and span gases

Gases having the following chemical compositions shall be available:

Mixture of:

C_3H_8 and purified synthetic air (see paragraph 2.1. above);

CO and purified nitrogen;

NO and purified nitrogen (the amount of NO_2 contained in this calibration gas must not exceed 5% of the NO content);

The true concentration of a calibration and span gas must be within ± 2% of the nominal value. All concentrations of calibration gases shall be given on a volume basis (volume percent or volume ppm).

The gases used for calibration and span must be obtained by means of a gas divider, diluting with purified N_2 or with purified synthetic air. The accuracy of the mixing device must be such that the concentrations of the diluted calibration and span gases may be determined to within ± 2%.

3. Operating procedure for analysers and sampling system

The operating procedure for analysers shall follow the start-up and operating instructions of the instrument manufacturer. The following minimum requirement shall be included.

4. Calibration procedure

4.1. The calibration procedure shall be carried out within one month preceding the emissions test. The instrument assembly shall be calibrated and calibration curves checked against standard gases. The same gas flow rates shall be used as when sampling exhaust.

4.1.1. A minimum of two hours shall be allowed for warming up the analysers.

4.1.2. A system leakage test shall be performed. The probe shall be disconnected from the exhaust system and the end plugged. The analyser pump shall be switched on. After an initial stabilization period all flow meters and pressure gauges should read zero. If not, the sampling line(s) shall be checked and the fault corrected.

4.1.3. The NDIR analyser shall be tuned, where appropriate, and the flame combustion of the HFID analyser optimised.

4.1.4. Using purified dry air (or nitrogen), the CO (CO_2 if used) and NOx analysers shall be set at zero; dry air must be used for the HC analyser. Using appropriate calibration gases, the analysers shall be reset.

4.1.5. The zero setting shall be rechecked and the procedure described in paragraph 4.1.4. above repeated, if necessary.

4.1.6. Gas meters or flow instrumentation used to determine flow through the particulate filters and to calculate the dilution ratio are calibrated with a standard air flow measurement device upstream of the instrument. This device must conform to the regulations of the National Bureau of Standards of the respective country. The points on the calibration curve relative to the calibration device measurements must be within ± 1.0% of the maximum operating range or ± 2.0% of the point, whichever is smaller.

4.1.7. When using a partial-flow-dilution system with isokinetic probe, the dilution ratio is checked with the engine running using either the CO_2 or NOx concentrations in the raw and diluted exhaust.

4.1.8. When using a full-flow-dilution system, the total flow is verified by means of a propane check. The gravimetric mass of propane injected into the system is subtracted from the mass measured with the full-flow-dilution system and then divided by the gravimetric mass. Any discrepancy greater than ± 3% must be corrected.

4.2. Establishment of the Calibration Curve

4.2.1. Each normally used operating rsnge is calibrated in accordance with the following procedure.

4.2.2. The analyser calibration curve is established by at least five calibration points epaced as uniformly as possible. The nominal concontration of the calibration gas of the highest concentration must be not less than 80% of the full scale.

4.2.3. The calibration curve is calculated by the method of least squares. If the resulting polynomial degree is greater than 3, the number of calibration points must be at least equal to this polynomial degree plus 2.

4.2.4. The calibration curve must not differ by more than 2%, from the nominal value of each calibration gas.

4.2.5. Trace of the calibration curve.

From the trace of the calibration curve and the calibration points, it is possible to verify that the calibration has been carried out correctly. The different characteristic parameters of the analyser must be indicated, particularly:

the scale
the sensitivity
the zero point
the date of carrying out the calibration

4.2.6. If it can be shown to the satisfaction of the technical service that alternative technology (eg. computer, electronically controlled range switch, etc.) can give equivalent accuracy, then these alternatives may be used.

4.3. Verification of the Calibration

4.3.1. Each normally used operating range shall be checked prior to each analysis in accordance with the following:

4.3.2. The calibration is checked by using a zero gas and a span gas whose nominal value is near to the supposed value to be analysed.

4.3.3. If, for the two points considered, the value found does not differ by more than ± 5% of the full scale from the theoretical value, the edjustment parameters may be modified. Should this not be the case, a now calibration curve shall be established in accordance with paragraph 4.2 of this Appendix.

4.3.4. After testing, zero gas and the same span gas will be used for rechecking. The analysis will be considered acceptable if the difference between the two measuring results is less than 2%.

4.4. Efficiency test of the NOx Converter

4.4.1. The efficiency of the converter used for the conversion of NO_2 into NO is tested as follows:

4.4.2. Using the test set up as shown at the end of this Annex and the procedure below, the efficiency of converters can be tested by means of an ozonator.

4.4.3. Calibrate tho CLA in the most common operating range following the manufacturer's specifications using zero and span gas (the NO content of which must amount to about 80% of the operating range and the NO_2 conoentration of the gas mixture to less than 5% of the NO conoentration). The NOx analyser must be in the NO mode so that the span gas does not pass through the converter. Record the indicated concentration.

4.4.4. Via a T fitting, oxygen is added continuously to the gas flow until the concentration indicated is about 10% less than the indicated calibration concentration given in paragraph 4.4.3. Record the indicated concentration (c). The czonator is kept deactivated throughout the precess.

4.4.5. The ozonator is now activated to generate enough czone to bring the NO concentration down to 20% (minimum 10%) of the calibration concentration given in paragraph 4.4.3. Record the indicated concentration (d).

4.4.6. The NO analyser is then switched to the NOx mode which means that the gas mixture (consisting of NO, NO_2, O_2 and N_2) now passes through the converter. Record the indicated concentration (a).

4.4.7. The ozonator is now deactivated. The mixture of gases described in paragraph 4.4.4 passes through the converter into the detector. Record the indicated concentration (b).

4.4.8. With the ozonator deactivated, the flow of oxygen or synthetic air is also shut off. The NO_2 reading of the analyser must then be no more than 5% above the figure given in paragraph 4.4.3.

4.4.9. The efficiency of the NOx converter is calculated as follows:

$$Efficiency(\%) = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right) \cdot 100$$

4.4.10. The efficiency of the converter must be tested prior to each calibration of the NOx analyser.

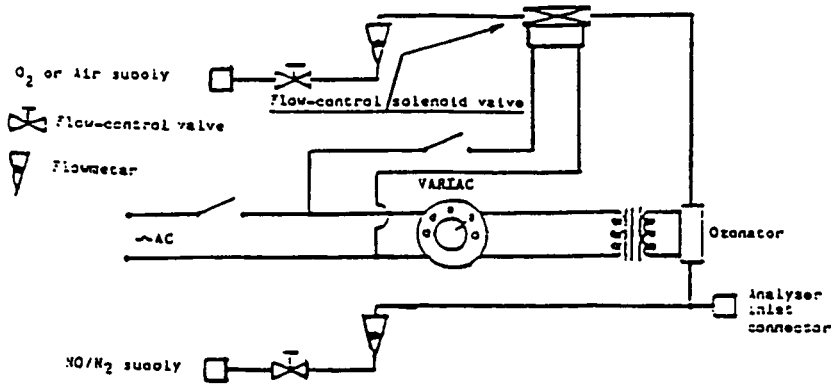


Diagram of NOx convertor efficiency device

4.4.11. The efficiency of the converter must not be less than 95%.

NOTE: If the analyser operating range is above the highest range that the NOx generator can operate to give a reduction from 80 to 20%, then the highest range the NOx generator will operate on will be used.

4.5. Checking for FID hydrocarbon response

4.5.1. Detector response optimization.

The FID must be adjusted, as specified by the instrument manufacturer. Propane in air should be used, to optimize the response, on the most common operating range.

4.5.2. Calibration of the HC analyser.

The analyser should be calibrated using propane (C_3H_8) in air and purified synthetic air. See paragraph 2.2. of this Appendix (calibration and span gases).

Establish a calibration curve as described in paragraphs 4.2 to 4.3.4 of this Appendix.

4.5.3. Response factors of different hydrocarbons and recommended limits.

The response factor (Rf), for a particular hydrocarbon species is the ratio of the FID C1 reading to the gas cylinder concentration, expressed as ppm C1.

The concentration of the test gas must be at a level to give a response of approximately 80% of full scale deflection, for the operating range. The concentration must be known, to an accuracy of ± 2% in reference to a gravimetric standard expressed in volume. In addition the gas cylinder must be pre-conditioned for 24 houra at a temperature between 20°C and 30°C.

Response factors should be determined when introducing an analyser into service and thereafter at major service intervals. The test gases to be used and the recommended response factors are:

Methane and purified air	$1.00 \leq Rf \leq 1.15$
Propylene and purified air	$0.90 \leq Rf \leq 1.00$
Toluene and purified air	$0.90 \leq Rf \leq 1.00$

Relative to a response factor (Rf) of 1.00 for propane and purified air.

4.5.4. Oxygen interference check and recommended limits.

The response factor should be determined as described in peragraph 4.5.3 above. The test gas to be used and recommended response factor range are:

Propane and nitrogen	$0.95 \leq Rf \leq 1.05$

Annex 4 - Appendix 3

CALCULATION OF GASEOUS AND PARTICULATE EMISSIONS

1. Calculation.

1.1. The final reported test results of the gaseous emissions are derived through the following steps:

1.1.1. The exhaust gas mass flow rate G_{EXH} or V^{*}_{EXH} and V'_{EXH} shall be determined (see paragraph 2.2. of Appendix 1) for each mode;

1.1.2. When applying G_{EXH} the measured concentrations are converted to a wet basis according to paragraph 1.1.2.1. below, if not already measured on a wet basis.

1.1.2.1. Exhaust gas concentrations measured on a dry basis are converted to a wet basis, which represents the condition in the exhaust, according to the following relationship:

- ppm (wet basis) = ppm (dry basis) x $(1 - 1.85\ G_{FUEL}/G_{AIR})$

where;

G_{FUEL} is the fuel flow (kg/s) (kg/h)

G_{AIR} is the air flow (kg/s) (kg/h) (dry air)

1.1.3. The NOx concentration shall be corrected for humidity according to paragraph 1.1.3.1. below.

1.1.3.1. The values of the oxides of nitrogen shall be multiplied by the following humidity correction factor.

$$\frac{1}{1 + A\,(7H-75) + B \times 1.8\,(T-302)}$$

where;

$$A = 0.044\ \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}} - 0.0038$$

$$B = -0.116\ \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}} + 0.0053$$

T = temperature of the air in K

$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}}$ = Fuel air ratio (dry air basis)

H = humidity of the inlet air in grammes of water per kilogramme of dry air

in which;

$$H = \frac{6.211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

where;

R_a = Relative humidity of the ambient air expressed in %

P_d = Saturation vapour pressure at ambient temperature expressed in kPa

P_B = Atmospheric pressure expressed in kPa

1.1.4. The pollutant mass flow for each mode shall be calculated as follows:

(1) $NOx_{mass} = 0.001587 \times NOx_{conc} \times G_{EXH}$

(2) $CO_{mass} = 0.000966 \times CO_{conc} \times G_{EXH}$

(3) $HC_{mass} = 0.000478 \times HC_{conc} \times G_{EXH}$

or,

(1) $NOx_{mass} = 0.00205 \times NOx_{conc} \times V'_{EXH}$ (dry)

(2) $NOx_{mass} = 0.00205 \times NOx_{conc} \times V''_{EXH}$ (wet)

(3) $CO_{mass} = 0.00125 \times CO_{conc} \times V'_{EXH}$ (dry)

(4) $HC_{mass} = 0.000618 \times HC_{conc} \times V''_{EXH}$ (wet)

1.1.5. The emissions shall be calculated in the following way:

$$\overline{NOx} = \frac{\sum NOx_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\sum CO_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\sum HC_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

The weighting factors used in the above calculation are according to the following table:

Mode Number	Weighting Factor (WF)
1	0.25/3
2	0.08
3	0.08
4	0.08
5	0.08
6	0.25
7	0.25/3
8	0.10
9	0.02
10	0.02
11	0.02
12	0.02
13	0.25/3

1.2. The particulate emission are calculated in the following way. The general equations in this paragraph apply to both full-flow-dilution and partial-flow-dilution-systems:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

1.2.1. The particulate mass flow rate is calculated as follows:

$$PT_{mass} = \frac{P_t \times \overline{G}_{EDF}}{M_{SAM} \times 1000}$$

or,

$$PT_{mass} = \frac{P_t \times \overline{V}''_{EDF}}{V_{SAM} \times 1000}$$

1.2.2. G_{EDF}, V''_{EDF}, M_{SAM} and V_{SAM} over the test cycle are determined by summation of the average values of the individual modes:

$$\overline{G}_{EDF} = \sum G_{EDF,i} \times WF_i$$

$$\overline{V}''_{EDF} = \sum V''_{EDF,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum V_{SAM,i}$$

1.2.3. The effective weighting factor WF_E for each mode is calculated in the following way:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times \overline{G}_{EDF}}{M_{SAM} \times G_{EDF,i}}$$

or,

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \times \overline{V}''_{EDF}}{V_{SAM} \times V''_{EDF,i}}$$

The value of the effective weighting factors must be within ± 0.003 of the weighting factors listed in paragraph 1.1.5. of this Appendix.

1.2.4. The final reported test results of the particulate emission are derived through the following steps, when using the full-flow-dilution system (Annex 4, Appendix 4, System 2):

1.2.4.1. The diluted exhaust gas volume flow rate V''_{TOT} over all modes is determined. $V''_{TOT,i}$ corresponds to $V''_{EDF,i}$ in the general equations in paragraph 1.2.2.

1.2.4.2. When using a single-dilution system, M_{SAM} is the mass through the sampling filters (GF1 in Annex 4, Appendix 4, System 2).

1.2.4.3. When using a double-dilution system, M_{SAM} is the mass through the sampling filters (GF1 in Annex 4, Appendix 4, System 2) minus the mass of the secondary dilution air (GF2 in Annex 4, Appendix 4, System 2).

1.3. The final reported test results of the particulate emission shall be derived through the following steps, when using the partial-flow-dilution-system (Annex 4, Appendix 4, System 3). Since various types of dilution rate control may be used, different calculation methods for G_{EDF} or V''_{EDF} apply. All calculations are based upon the average values of the individual modes during the sampling period.

1.3.1. Fractional sampling type with isokinetic probe

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

or,

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DIL,i} + (G_{EXH,i} \times r)}{G_{EXH,i} \times r}$$

or;

$$q_i = \frac{V''_{DIL,i} + (V''_{EXH,i} \times r)}{V''_{EXH,i} \times r}$$

where r corresponds to the ratio of the cross sectional areas of the isokinetic probe and the exhaust pipe:

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.3.2. Fractional sampling type with CO_2 or NOx measurement

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

or,

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{conc_{E,i} - conc_{A,i}}{conc_{D,i} - conc_{A,i}}$$

where;

$conc_E$ = concentration of the raw exhaust
$conc_E$ = concentration of the diluted exhaust
$conc_A$ = concentration of the dilution air

Concentrations measured on a dry basis are converted to a wet basis according to paragraph 1.1.2.1. of this Appendix.

1.3.3. Total sampling type with CO_2 measurement and carbon balance method

$$G_{EDF,i} = \frac{206 \times G_{Fuel,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

where;

CO_{2D} = CO_2 concentration of the diluted exhaust gases
CO_{2A} = CO_2 concentration of the dilution air

(concentrations in vol.% on wet basis)

This equation is based upon the carbon balance assumption (carbon atoms supplied to the engine are emitted as CO_2) and derived through the following steps;

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{206 \times G_{Fuel,i}}{G_{EXH,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.3.4. Total sampling type with mass flow control

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT,i}}{(G_{TOT,i} - G_{DIL,i})}$$

Annex 4 - Appendix 4

ANALYTICAL AND SAMPLING SYSTEMS

1. Determination of the gaseous emissions

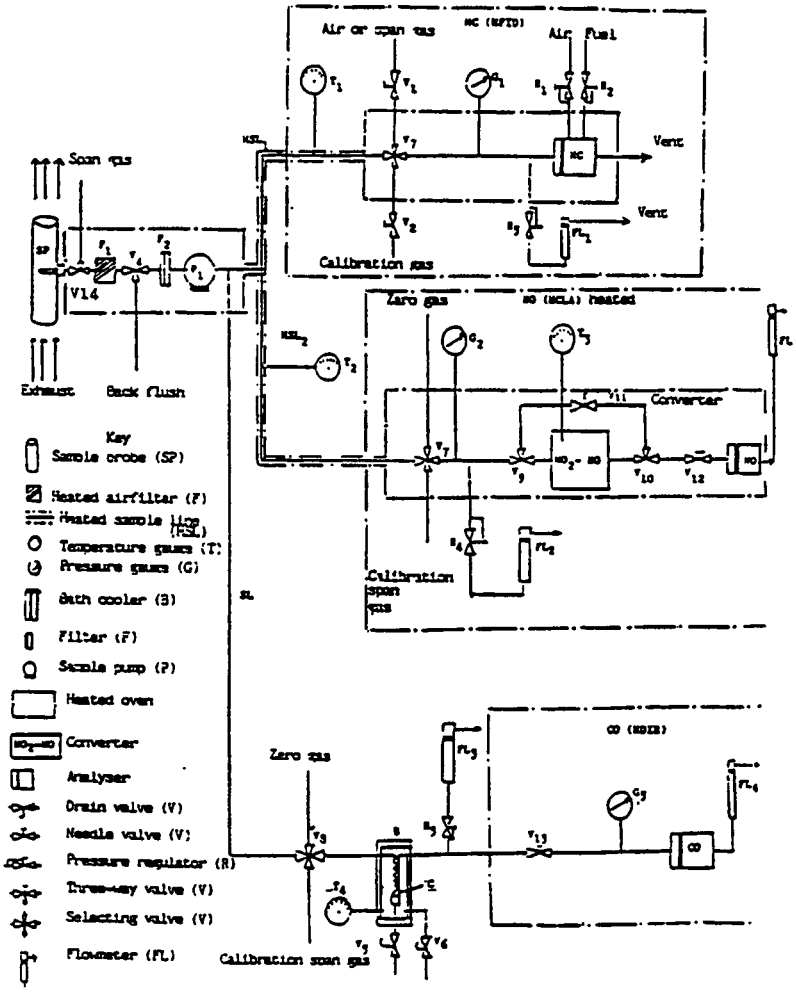
1.1. SYSTEM 1 (HCLA OR EQUIVALENT SYSTEM)

A schematic diagram of the analytical and sampling system using HCLA or equivalent systems for measuring NOx is shown in Figure 1 of this Appendix.

SP	-	Stainless steel sample probe, to obtain samples from exhaust system. A closed end, multi-hole straight probe extending at least 80% across the exhaust pipe is recommended. The exhaust gas temperature at the probe shall be not less than 343 K (70°C).
HSL1	-	Heated sampling line, temperature shall be kept at 453 - 473 K (180°C - 200°C); the line shall be made in stainless steel or PTFE.
F1	-	Heated pre-filter, if used; temperature shall be the same as HSL1.
T1	-	Temperature readout of sample streams entering oven compartment.
V1	-	Suitable valve for selecting sample, span gas or air or gas flow to the system. The valve shall be in the oven compartment or heated to the temperature of the sampling line HSL1.
V2, V3	-	Needle valves to regulate calibretion gas and zero gas.
F2	-	Filter to remove particulates. A 70 mm diameter glass fibre type filter disc is suitable. The filter shall be readily accessible and changed daily or more frequently, as needed.
P1	-	Heated sample pump.
G1	-	Pressure gauge to measure pressure in sample line HC-analyeer.
R3	-	Pressure regulator valve to control pressure in sample line and flow to detector.
HFID	-	Heated flame ionization detector for hydrocarbons. Temperature of oven shall be kept at 453 - 473 K (180°C - 200°C).

FL1,FL2,FL3	-	Flow meter to measure sample by-pass flow.
R1,R2	-	Pressure regulators for air and fuel.
HSL2	-	Heated sampling line, tempersture shall be kept between 368 K and 473 K (95°C and 200°C); the line shall be made in stainless steel or PTFE.
HCLA	-	Heated chemiluminescence anlyser for oxides of nitrogen.
T2	-	Temperature readout of sample stream entering HCLA analyser.
T3	-	Temperature readout of NO_2 - NO converter.
V9,V10	-	Three-way valve to by-pass NO_2 - NO converter.
V11	-	Needle valve to balance flow through NO_2 - NO converter and by-pass.
SL	-	Sample line. The line shall be made in PTFE or in stainless steel. It may be heated or unheated.
B	-	Bath to cool and condense water from exhaust sample. The bath shall be maintained at a temperature of 273 - 277 K (0°C - 4°C) by ice or refrigeration.
C	-	Cooling coil and trap sufficient to condense and collect water vapour (optional with water insensitive analyser).
T4	-	Temperature readout of bath temperature.
V5,V6	-	Toggle valves to drain condensate traps and bath.
R4,R5	-	Pressure regulator to control sample flow.
V7,V8	-	Ball valve or solenoid valves to direct sample, zero gas or calibrating gas streams to the analysers.
V12,V13	-	Needle valves to regulate flows to the analysers.
CO	-	NDIR analyser for carbon monoxide.
NOx	-	HCLA analyser for oxides of nitrogen.
FL4,FL5	-	By-pass flowmeter.
V4,V14	-	Three-way ball or solenoid valves. The valves shall be in an oven compartment or heated to the temperatures of the sampling line HSL1.

Figure 1: Flow diagram of exhaust gas analysis system for CO, NOx and HC (analysis by HCLA and heated sample line).



2. Determination of the particulate emissions

Two principally different dilution and sampling systems (full-flow-dilution system and partial-flow-dilution-system) are described. The specification of filters, the balance and the weighing chamber apply to both systems.

2.1. Particulate sampling filters

2.1.1. Fluorocarbon-coated glass fibre filters or fluorocarbon-based (membrane) filters are required.

2.1.2. Particulate filters must have a minimum diameter of 47 mm (37 mm stain diameter). Larger diameter filters are acceptable.

2.1.3. The diluted exhaust are sampled by a pair of filters placed in series (one primary and one back-up filter) during the test sequence. The back-up filter must be located no more than 100 mm downstream of, and must not be in contact with the primary filter.

2.1.4. The recommended minimum loading on a primary 47 mm filter (37 mm stain diameter) is 0.5 milligrams, on a primary 70 mm filter (60 mm stain diameter) 1.3 milligrams.

Equivalent minimum loadings of 0.5 mg/1075 mm^2 (ie. mass/stain area) are recommended for other filters.

2.2. Weighing chamber and microbalance specifications

2.2.1. The temperature of the chamber (or room) in which the particulate filters are conditioned and weighed must be maintained to within ± 6 K of a set point between 293 and 303 K (20°C and 30°C) during all filter conditioning and weighing. The relative humidity must be maintained to within ± 10% relative humidity of a set point between 35% and 55%.

2.2.2. The chamber (or room) environmant must be free of any ambient contaminates (such as dust) that could settle on the particulate filters during their stabilization. At least two unused reference filters must be weighed within four hours of, but preferably at the same time, as the sample filter weighings. If the average weight of the reference filter changes between sample filter weighing by more than ± 6% of the recommended minimum filter loading, then all sample filters are discarded and the emissions tests repeated.

In case of a weight change between - 3.0 and - 6.0% the manufacturer has the option of either repeating the test or adding the average amount of weight loss to the net weight of the sample.

In case of a weight change between + 3.0 and + 6.0% the manufacturer has the option of either repeating the test or accepting the measured sample filter weight values.

If the average weight changes by not more than ± 3%, the measured sample filter weights are used. The reference filters must ba the same size and material as the sample filters and be changed at least once a month.

2.2.3. The microgram balance used to determine the weights of all filters must have a precision of 2% and a readability of 1% of the recommended minimum filter loading.

2.3. Additional specifications

All parts of the dilution system and the sampling system from the exhaust pipe up to the filter holder, which are in contact with raw and dilute exhaust gas must be designed to minimise the deposition or alteration of particulate matter. All parts must be made of electrically conductive material, that does not react with exhaust gas components, and must be electrically grounded, to prevent electrostatic effects.

2.4 SYSTEM 2 (FULL-FLOW-DILUTION SYSTEM)

2.3.1. A particulate sampling system is described based upon the dilution of the total exhaust using the CVS (Constant Volume Sampling) concept.

Figure 2 is a schematic drawing of this system. The total flow of the mixture of exhaust and dilution air must be measured, and a sample must be collected for analysis.

2.3.2. The mass of particulate emissions is subsequently determined from the mass sample collected on a pair of filters, the sample flow and the total flow of dilution air and exhaust over the test period. Either a PDP or a CFV and a single-dilution or a double-dilution system may be used. Gaseous emissions must not be determined with a CVS system. The components must meet the following requirements:

EP	-	The exhaust pipe length from the exit of the engine exhaust manifold or turbocharger outlet to the dilution tunnel is required to be not more than 10 m. If the system exceeds 4 m in length then all tubing in excess of 4 m must be insulated. The radial thickness of the insulation must be at least 25 mm. The thermal conductivity of the insulating material must have a value no greater than 0.1 W/mk measured at 673 K (300°C).
PDP	-	The positive displacement pump meters total diluted exhaust flow from the number of the pump revolutions and the pump displacement. The exhaust system beckpressure shall not be artificially lowered by the PDP or dilution air inlet system. Static pressure measured with the operating CVS system shall remain within ± 1.5 kPa of the static pressure measured without connection to the CVS at identical engine speed and load. The gas mixture temperature immediately ahead of the PDP shall be within ± 6 K of the average operating temperature observed during the test, when no flow compensation is used.
CFV	-	The critical flow venturi measures total diluted exhaust flow by maintaining the flow at choked conditions (critical flow). The static pressure variations in the raw exhaust shall conform to the specifications detailed for the PDP. The gas mixture temperature immediately ahead of the CFV shall be within ± 11 K of the average operating temperature observed during the test, when no flow compensation is used.
HE	-	The heat exchanger shall be of sufficient capacity to maintain the temperature within the limits required above (optional if EFC is used).
EFC	-	If the temperature at the inlet to either PDP or CFV is not kopt constant, an electronio flow computation system is required for continuous measurement of the flow rate (optional if HE is used).
PDT	-	The primary dilution tunnel shall be; Small enough in diameter to cause turbulent flow (Reynolds Number > 4000) and of sufficient length to cause complete mixing of the exhaust and dilution air.

		At least 460 mm in diameter with a single-dilution system or at least 200 mm in diameter with a double-dilution system. The engine exhaust shall be directed downstream at the point where it is introduced into the primary dilution tunnel, and thoroughly mixed.
SDS	-	The single-dilution system collects a sample from the primary tunnel and then passes this sample through the collection filters. The flow capacity of the PDP or CFV shall be sufficient to maintain the diluted exhaust at a temperature of no more than 325 K (52°C) immediately before the primary particulate filter.
DDS	-	The double-dilution system collects a sample from the primary tunnel and then transfers this sample to a secondary dilution tunnel where the sample is further diluted. The doubly-diluted sample is then passed through the collection filters. The flow capacity of the PDP or CFV must be sufficient to maintain the diluted exhaust stream in the PDP at a temporature of less than or equal to 464 K (191°C) at the sampling zone. The secondary dilution system must provide sufficient secondary dilution air to maintain the doubly-diluted exhaust stream at a temperature of less than or equal to 325 K (52°C) immediately before the primary particulate filter.
PSP	-	The particulate sample probe (for SDS only) must; Be installed facing upstream at a point where the dilution air and exhaust gas are well mixed (ie. on the dilution tunnel centre-line, approximately 10 tunnel diameters downstream of the point where the exhaust enters the dilution tunnel). Have an inside diameter of at least 12 mm. The distance from the probe tip to the filter holder must not exceed 1020 mm. The sample probe must not be heated.
PTT	-	The particulate transfer tube (for DDS only) must be; Installed facing upstream at a point where the dilution air and exhaust gas are well mixed (ie. on the dilution tunnel centre-line, approximately 10 tunnel diameters downstream of the point where the exhaust enters the dilution tunnel). 12 mm minimum inside diameter. Not more than 910 mm from inlet plane to exit plane. The particulate sample must exit on the centre-line of the secondary dilution tunnel and point downstream. The sample probe must not be heated.

SDT	-	The secondary dilution tunnel (for DDS only) shall have a minimum diameter of 75 mm and be of sufficient length so as to provide a residence time of at least 0.25 seconds for tha double-diluted sample. The primary filter holder shall be located within 300 mm of the exit of the secondary dilution tunnel.
DAF	-	The dilution air may be filtered at the dilution air inlet, shall have a temperature of 298 (25°C) ± 5 K and may be sampled to determine background particulate levels, which can then be subtracted from the values measured in the diluted exhaust.
FH	-	For primary and back-up filters one filter housing or separate filter housings may be used. The requirements of paragraph 2.1.3. of this appendix have to be met. The filter holders shall not be heated.
SP	-	The particulate sample pump shall be located sufficiently distant from the tunnel so that the inlet gas temperature is maintained constant (± 3 K), if flow computation is not used. The sample pump(s) shall be running throughout the complete test procedure. A bypass system is used for passing the sample through the sampling filters.
DP		The dilution air pump (for DDS only) shall be located so that the secondary dilution air is supplied with a temperature of 298 (25°C) ± 5 K.
GF1		The gas meter or flow instrumentation (for particulate sample flow) shall be located sufficiently distant from the tunnel so that the inlet gas temperature remains constant (± 3 K), if flow computation is not used.
GF2		The gas meter or flow instrumentation (dilution air, for DDS only) shall be located so that the inlet gas temperature remains at 298 (25°C) ± 5 K.

2.5. SYSTEM 3 (PARTIAL-FLOW-DILUTION SYSTEM)

2.5.1. A particulate sampling system is described based upon the dilution of part of the exhaust gas. Figure 3 is a schematic drawing of this system. The mass of particulate emissions is determined from a mass sample collected on a pair of filters and from the dilution ratio, sample flow and exhaust gas flow or fuel flow over the test period.

2.5.2. The calculation of the dilution ratio depends upon the type of system used. Only a fraction of the diluted exhaust (fractional sampling type) or all of the diluted exheust (total sampling typa) may ba sampled. All types described herein are equivalent as long as they comply with the requirements of annex 4, paragraph 4.2.6. and annex 4, appendix 3, paragraph 1.1.6.3. The components shall meet the following requirements;

EP	For types without isokinetic probe it is necessary to have a straight pipe of a length of 6 pipe diameters upstream and 3 pipe diameters downstream of the tip of the probe.

		For a type with isokinetic probe, the exhaust pipe shall be free of elbows, bends and sudden diameter changes for at least 15 pipe diameters upstream and 4 pipe diameters downstream of the tip of the probe. The exhaust gas velocity at the sampling zone shall be higher than 10 m/s and lower than 200 m/s. Pressure oscillations of the exhaust gas shall not exceed ± 500 Pa on average. Any steps to reduce pressure oscillations beyond using a chassis-type exhaust system (including muffler) shall not alter engine performance nor cause the deposition of particulate.
PR	-	The sampling probe shall be installed facing upstream on the exhaust pipe centre-line at a point where the above flow conditions are met. The minimum inside diameter shall be 4 mm.
ISP	-	The isokinetic sampling probe (optional if EGA or mass flow control is used) shall be designed to provide a proportional sample of the raw exhaust gas. To that purpose, ISP replaces PR as described above and has to be connected to differential pressure transducer and a speed controller, to obtain isokinetic flow at the probe tip. The inside diameter shall be at least 12 mm.
EGA	-	Exhaust gas analysers (optional if ISP or mass flow control is used) for CO_2 or NOx analysis may be used (with carbon balance method CO_2 only). The analysers shall be calibrated in the same way as the analysers for the measurement of the gaseous pollutants. One or more analysars may be used for tha determination of the concentration differences.
TT	-	The particulate sample transfer tube shall be; Heated or insulated so that the gas temperature in the transfer tube be not below 423 K (150°C). If the exhaust gas temperature is below 425 K (150°C) it shall not be below the exhaust gas temperature. Equal to or greater in diameter than the probe diameter, but no more than 25 mm in diameter. Not more than 1,000 mm from inlet plane to exit plane. The particulate sample shall exit on the centre-line of the dilution tunnel and point downstream.
SC	-	(For ISP only). A pressure control system is necessary for isokinetic exhaust splitting by maintaining a differential pressure of zero between EP and ISP. Under these conditions, exhaust gas velocities in EP and ISP are identical, and the mass flow through ISP is a constant fraction of the total

		exhaust gas flow. The adjustment is done by controlling the speed of the suction blower (SB) and keeping the speed of the pressure blower (SP) constant during each mode. The remaining error in the pressure control loop shall not exceed ± 0.5 % of the measuring range of the pressure transducer (DPT). The pressure oscillations in the dilution tunnel shall not exceed ± 250 Pa on average.
DPT	-	(For ISP only). The differential pressure transducer shall have a maximum range of ± 500 Pa.
FC1	-	A flow controller (dilution air) is necessary to control the dilution air mass flow. It may be connected to the exhaust flow or fuel flow and/or CO_2 differential signal. When using a pressurised air supply, FC1 directly controls the air flow.
GF1	-	The gas meter or flow instrumentation (particulate sample flow) shall be located so that the inlet gas temperature remains at 298 K (25°C) ± 5 K.
SB	-	(For fractional sampling type only)
PB	-	To control the dilution air mass flow rate, PB shall be connected to FC1. Exheust flow or fuel flow and/or CO_2 differential signals may be used as command signals. PB is not required when using a pressurised air supply.
DAF	-	The dilution air may be filtered at the dilution air inlet, shall have a temperature of 298 (25°C) ± 5 K and may he sampled to determine background particulate levels, which can then be subtracted from the values measured in the diluted exhaust.
DT	-	The dilution tunnel shall be;
		Small enough in diameter to cause turbulent flow (Reynolds Number > 4000) and of sufficient length to cause complete mixing of the exhaust and dilution air.
		At least 25 mm in diameter for the total sampling type.
		At least 75 mm in diameter for the fractional sampling type.
		The engine exhaust shall ba directed downstream at the point where it is introduced into the dilution tunnel, and thoroughly mixed with the dilution air by means of a mixing orifice. For the fractional sampling type, the mixing quality shall he checked after introduction into service by means of a CO_2-profile of the tunnel with the engine running (at least six equally spaced measuring points).

PSS	-	The particulate sampling system shall be configured so as to collect a sample from the dilution tunnel and to pass this sample through the sampling filters (fractional sampling type) or to pass all of the diluted exhaust through the sampling filters (total sampling type). In order to avoid any impact on the control loops, it is recommended that the sample pump be running throughout the complete test procedure. A bypass system with a ball valve between the sample probe and the filter holder shall be used for passing the sample through the sampling filters at the desired times. Interference of the switching procedure on the control loops shall be corrected within less than three seconds.
PSP	-	The particulate sample probe shall be; Installed facing upstream at point where the dilution air and exhaust gas are well mixed (i.e. on the dilution tunnel centre-line, approximately 10 tunnel diameters downstream of the point where the exhaust enters the dilution tunnel). Have an inside diameter of at least 12 mm.
PTT	-	The particulate transfer tube shall not be hoated and shall not exceed 1020 mm in length; For the fractional sampling type from the probe tip to the filter holder. For the total sampling type from the end of the dilution tunnel to the filter holder.
FH	-	For primary and back-up filters one filter housing or separate filter housings may be used. The requirements of paragraph 2.1.3. of this appendix shall be met. The filter holders shall not be heated.
SP	-	The particulate sample pump shall be located sufficiently distant from the tunnel so that the inlet gas temperature is maintained constant (± 3 K), if flow computation is not used.
FC2	-	A flow controller (particulate sample flow, optional) may be used, in order to improve accuracy of the particulate sample flow rate.
GF2	-	The gas meter or flow instrumentation (particulete sample flow) shall be located sufficiently distant from the tunnel so that the inlet gas temperature remains constant (± 3 K), if flow computation is not used.
BV	-	The ball valve shall have a diameter no less than the sampling tube and a switching time of less than 0.5 seconds.

Figure 2. Full-flow-dilution system.

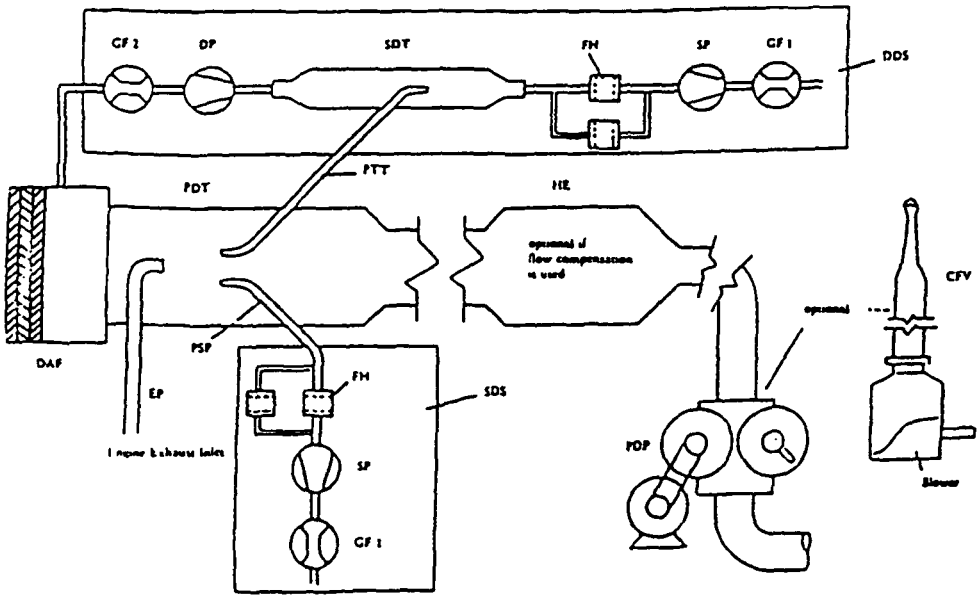
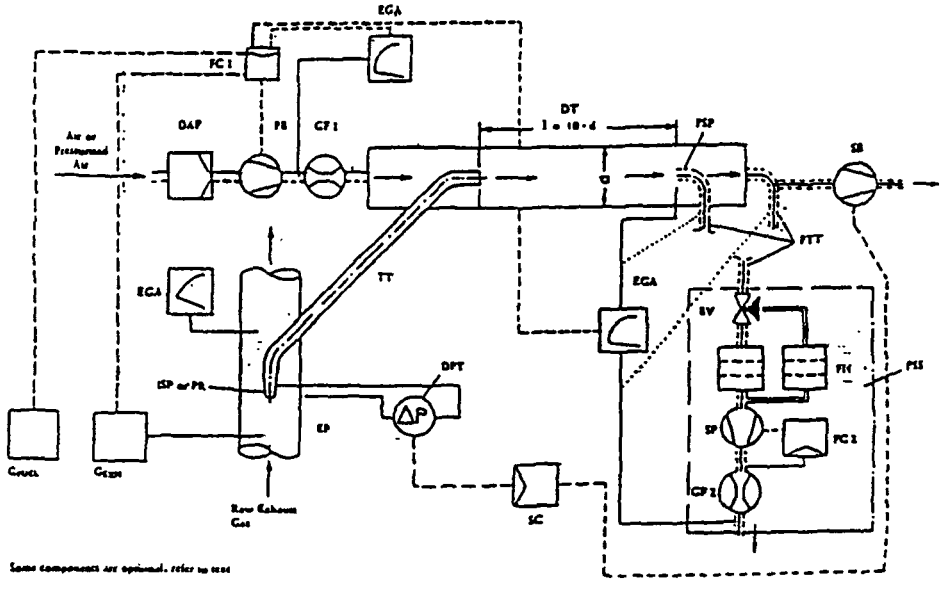


Figure 3. Partial-flow-dilution-system.



Annex 5

TECHNICAL CHARACTERISTICS OF REFERENCE FUEL PRESCRIBED FOR APPROVAL TESTS AND TO VERIFY CONFORMITY OF PRODUCTION

CEC reference fuel RF-03-A-84 7/

Type: Diesel fuel

	Limits and units 3/	ASTM Method 1/
Cetane Number 4/	min. 49 max. 53	D613
Density et 15°C (kg/l)	min. 0.835 max. 0.845	D1298
Distillation 2/: - 50% point - 90% point - final boiling point	 min. 245°C min. 320°C max. 340°C max. 370°C	D86
Flash point	min. 55°C	D93
CFPP	min. max. - 5°C	EN 116 (CEN)
Viscosity at 40°C	min. 2.5 mm^2/s max. 3.5 mm^2/s	D445
Sulphur content 8/	(to bo reported) max. 0.3% mass	D1266/D2622/D2785
Copper corrosion	max. 1	D130
Conradson carbon residue (10% DR)	max. 0.2% mass	D189
Ash content	max. 0.01% mass	D482
Water content	max. 0.05% mass	D95/D1744
Neutralization (strong acid) number	max. 0.2 mg/KOH/g	
Oxidation stability 6/	max. 2.5 mg/100m	D2274
Additives 5/		
Carbon-Hydrogen ratio	(to be reported)	

Note 1/: Equivalent ISO methods will be adopted when issued for all properties listed above.

Note 2/: The figures quoted show the evaporated quantities (percentage recovered + percentage loss).

Note 3/: The values quoted in the specification are "true values".

In establishment of their limit values the terms of ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum produce quality disputes" have been applied and in fixing a minimum value, a minimum difference of 2R above zero has been taken into account; in fixing a maximum and minimum value, the minimum difference is 4R (R = reproducibility).

Notwithstanding this measure, which is necessary for statistical reasons, the manufacturer of fuel should nevertheless aim at a zero value where the stipulated maximum value is 2R and at the mean value in the case of quotations of maximum and minimum limits. Should it be necessary to clarify the question as to whether a fuel meets the requirements of the specification, the terms of ASTM D 3244 should be applied.

Note 4/: The range of cetane is not in accordance with the requirement of a minimum range of 4R. However, in cases of dispute between fuel supplier and fuel user, the terms in ASTM D 3244 can be used to resolve such disputes provided replicate measurements, of sufficient number to achieve the necessary precision, are made in preference to single determinations.

Note 5/: This fuel should be besed straight run and cracked hydrocarbon distillate components only; desulphurization is allowed. It must not contain any metallic additives or cetane improver additives.

Note 6/: Even though oxidation stability is controlled, it is likely that shelf life will be limited. Advice should be sought from the supplier as to storage conditions and life.

Note 7/: If it is required to calculate thermal efficiency of an engine or vehicle, the calorific value of the fuel can be calculated from:

Specific energy (calorific value) (net) MJ/kg =

$$= (46.423 - 8.792d^2 + 3.170d)(1-(x+y+s)) + 9.420s - 2.499x$$

where;

d = the density at 15°C
x = the proportion by mass of water (%/100)
y = the proportion by mass of ash (%/100)
s = the proportion by mass of sulphur (%/100)

Note 8/: At the request of the vehicle manufacturer, diesel fuel with a 0.05% mass maximum sulphur content may be used to represent future market fuel quality, both for type-approval and for conformity of production testing.

N° 4789. ACCORD CONCERNANT L'ADOPTION DE CONDITIONS UNIFORMES D'HOMOLOGATION ET LA RECONNAISSANCE RÉCIPROQUE DE L'HOMOLOGATION DES ÉQUIPEMENTS ET PIÈCES DE VÉHICULES À MOTEUR. FAIT À GENÈVE, LE 20 MARS 1958[1]

ENTRÉE EN VIGUEUR d'amendements au Règlement n° 49[2] annexé à l'Accord susmentionné

Les amendements avaient été proposés par le Gouvernement français et communiqués par le Secrétaire général aux Parties contractantes à l'Accord le 30 juillet 1992. Ils sont entrés en vigueur le 30 décembre 1992, conformément au paragraphe 1 de l'article 12.

Le texte du Règlement n° 49 tel qu'amendé (*« Révision 2 comprenant la série 01 d'amendements — Date d'entrée en vigueur : 14 mai 1990; la série 02 d'amendements — Date d'entrée en vigueur : 30 décembre 1992; le rectificatif 1 à la série 02 d'amendements faisant l'objet de la notification dépositaire C.N.232.1992.TREATIES-32 du 11 septembre 1992 »*) se lit comme suit :

Règlement No 49

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES MOTEURS A ALLUMAGE PAR COMPRESSION (A.P.C) ET DES VEHICULES EQUIPES DE MOTEURS A.P.C EN CE QUI CONCERNE LES EMISSIONS DE GAZ POLLUANTS PAR LE MOTEUR

1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement s'applique à l'émission de polluants gazeux et particulaires par les moteurs A.P.C servant à entraîner les véhicules automobiles ayant une vitesse nominale supérieure à 25 km/h et appartenant aux catégories (1)[3] (2) M_1 de masse totale supérieure à 3,5 tonnes, M_2, M_3, N_1, N_2 et N_3.

(1) Conformément à la résolution d'ensemble R.E.3 (TRANS/SC1/WP29/78/Amend.3).

(2) Les moteurs A.P.C. utilisés par les véhicules à moteur des catégories N_1, N_2 et M_2 ne sont pas soumis aux prescriptions du présent Règlement à condition que ces véhicules soient homologués conformément au Règlement No 83(*),

* Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1548, n° A-4789. Voir aussi la page 317 du présent volume.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 335, p. 211; vol. 516, p. 379 (rectification des textes authentiques anglais et français du paragraphe 8 de l'article 1); vol. 609, p. 291 (amendement du paragraphe 1 de l'article 1); et vol. 1059, p. 404 (rectification du texte authentique français du paragraphe 2 de l'article 12); pour les faits ultérieurs, voir les références données dans les Index cumulatifs n[os] 4 à 18, ainsi que l'annxe A des volumes 1106, 1110, 1111, 1112, 1122, 1126, 1130, 1135, 1136, 1138, 1139, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1150, 1153, 1156, 1157, 1162, 1177, 1181, 1196, 1197, 1198, 1199, 1205, 1211, 1213, 1214, 1216, 1218, 1222, 1223, 1224, 1225, 1235, 1237, 1240, 1242, 1247, 1248, 1249, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1259, 1261, 1271, 1273, 1275, 1276, 1277, 1279, 1284, 1286, 1287, 1291, 1293, 1294, 1295, 1299, 1300, 1301, 1302, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316, 1317, 1321, 1323, 1324, 1327, 1328, 1330, 1331, 1333, 1335, 1336, 1342, 1347, 1348, 1349, 1350, 1352, 1355, 1358, 1361, 1363, 1364, 1367, 1374, 1379, 1380, 1389, 1390, 1392, 1394, 1398, 1401, 1402, 1404, 1405, 1406, 1408, 1409, 1410, 1412, 1413, 1417, 1419, 1421, 1422, 1423, 1425, 1428, 1429, 1434, 1436, 1438, 1443, 1444, 1458, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1474, 1477, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1492, 1494, 1495, 1499, 1500, 1502, 1504, 1505, 1506, 1507, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1518, 1519, 1520, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1530, 1537, 1541, 1543, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1552, 1555, 1557, 1558, 1559, 1563, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1573, 1575, 1578, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1589, 1590, 1593, 1597, 1598, 1605, 1607, 1637, 1639, 1641, 1642, 1647, 1649, 1654, 1656, 1658, 1664, 1671, 1672, 1673, 1678, 1685, 1686, 1688, 1689, 1691, 1693, 1695, 1696, 1698 et 1699.

[2] *Ibid.*, vol. 1273, p. 314; vol. 1301, n° A-4789, et vol. 1565, n° A-4789.

[3] Dans le volume 1273 du *Recueil des Traités* des Nations Unies, les appels de notes faisant partie du texte authentique sont des astérisques.

2. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

Aux fins du présent Règlement,

2.1 "Homologation d'un véhicule" désigne l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le niveau des émissions de polluants gazeux et particulaires par le moteur;

2.2 "Homologation d'un moteur" désigne l'homologation d'un type de moteur en ce qui concerne le niveau des émissions de polluants gazeux et particulaires;

2.3 "moteur à allumage par compression (A.P.C)" désigne un moteur qui fonctionne selon le principe de l'allumage par compression (par exemple moteur diesel);

2.4 "type de moteur" désigne une catégorie de moteurs qui ne diffèrent pas entre eux par des aspects essentiels tels que les caractéristiques du moteur définies dans l'Annexe 1 du présent Règlement;

2.5 "type de véhicule" désigne une catégorie de véhicules qui ne diffèrent pas entre eux par des aspects essentiels tels que les caractéristigues du moteur et du véhicule définies dans l'Annexe 1 du présent Règlement;

2.6 "gaz polluants" désigne le monoxyde de carbone, les hydrocarbures (exprimés en équivalent $C_1H_{1.85}$) et les oxydes d'azote, ces derniers exprimés en équivalent dioxyde d'azote (NO_2);

2.7 "Particules polluantes", toute matière récoltée sur un filtre prescrit après dilution de gaz d'échappement provenant d'un moteur A.P.C. jusqu'à 325 K (52 °C) ou moins avec de l'air propre filtré;

2.8 "puissance nette" désigne la puissance en "kW CEE" qui est recueillie au banc d'essai, en bout du vilebrequin, ou de l'organe équivalent, mesurée conformément à la méthode de mesure CEE de la puissance des moteurs à combustion interne des véhicules routiers(3);

2.9 "régime nominal" désigne la vitesse de rotation maximale à pleine charge permise par le régulateur, telle gu'elle est spécifiée par le constructeur dans sa documentation commerciale et de service;

2.10 "taux de charge" désigne la proportion du couple maximal disponible utilisée à un régime donné du moteur;

2.11 "régime de couple maximal" désigne le régime du moteur auquel le couple maximal est obtenu du moteur, tel qu'il est spécifié par le constructeur;

(3) Au sens défini dans le Règlement No 85*.

* Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1578, nº A-4789.

2.12 "régime intermédiaire" désigne le régime correspondant à la valeur maximale du couple si ce régime se situe entre 60 et 75 % du régime nominal; dans les autres cas, il désigne un régime égal à 60 % du régime nominal;

2.13 Abréviations et unités :

P	kW	Puissance nette non corrigée;
CO	g/kWh	Emission de monoxyde de carbone;
HC	g/kWh	Emission d'hydrocarbures;
NO_x	g/kWh	Emission d'oxydes d'azote;
PT	g/kWh	Emission de particules;
$\overline{CO}$, $\overline{HC}$, $\overline{NO_x}$ $\overline{PT}$	g/kWh	Valeurs pondérées des émissions;
conc	ppm	Concentration (ppm par vol);
masse	g/h	Débit massique de polluant;
WF		Facteur de pondération;
WF_E		Facteur de pondération effectif;
G_{EXH}	kg/h	Débit massique de gaz d'échappement (conditions humides);
V'_{EXH}	m^3/h	Débit volumique de gaz d'échappement (conditions sèches);
V''_{EXH}	m^3/h	Débit volumique de gaz d'échappement (conditions humides);
G_{AIR}	kg/h	Débit massique d'air à l'admission;
V''_{AIR}	m^3/h	Débit volumique d'air à l'admission (conditions humides);
G_{FUEL}	kg/h	Débit massique de carburant
G_{DIL}	kg/h	Débit massique d'air de dilution;
V"DIL	m^3	Débit volumique d'air de dilution (conditions humides);
M_{SAM}	kg	Masse de l'échantillon au travers des filtres de prélèvement des particules;
V_{SAM}	M^3	Volume de l'échantillon au travers des filtres de prélèvement des particules conditions humides);
G_{EDF}	kg/h	Débit massique dilué équivalent;
V"EDF	m^3/h	Débit volumique dilué équivalent (conditions humides);
i		Indice indiquant un mode individuel;

P_f	mg	Masse de l'échantillon de particules;
G_{TOT}	kg/h	Débit massique des gaz d'échappement dilués;
V"TOT	m^3/h	Débit volumique des gaz d'échappement dilués (conditions humides);
q		Taux de dilution;
r		Rapport de l'aire de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement;
A_p	m^2	Aire de la section de la sonde de prélèvement isocinétique;
A_T	m^2	Aire de la section du tuyau d'échappement;
HFID		Détecteur à ionisation de flamme chauffé;
NDUVR		Analyseur non dispersif à absorption dans l'ultraviolet;
NDIR		Analyseur non dispersif à absorption dans l'infrarouge;
HCLA		Analyseur à chimiluminescence chauffé;
S	kW	Calibrage du dynamomètre tel qu'indiqué au point 4.2.4 de l'annexe 4;
P_{min}	kW	Puissance minimale nette du moteur telle qu'indiquée à la ligne (e) dans le tableau du point 7.2 de l'annexe 1.
L		Taux de charge tel qu'indiqué au point 4.1 de l'annexe 4;
P_{aux}	kW	Puissance admissible maximale absorbée par l'équipement entraîné par le moteur tel que spécifié au paraqraphe 5 de l'annexe 2, appendice 1. Cette puissance est diminuée de la puissance totale absorbée par l'équipement entraîné par le moteur durant l'essai tel que spécifié au point 6.2.2 de l'annexe 1.

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

3.1 Demande d'homologation d'un moteur en tant qu'entité technique séparée

3.1.1 La demande d'homologation d'un type de moteur en ce qui concerne le niveau d'émission de polluants gazeux et particulaires est présentée par le constructeur du moteur ou par son représentant dûment accrédité.

3.1.2 Elle doit être accompagnée des documents mentionnés ci-après, en triple exemplaire et des informations suivantes :

Une description du type de moteur spécifiant toutes les caractéristiques énumérées à l'Annexe 1 du présent Règlement.

3.1.3 Un moteur conforme aux caractéristiques du "type de moteur" définies dans l'Annexe 1 doit être présenté au service technique chargé de la conduite des essais d'homologation prescrits au paragraphe 5.

3.2 Demande d'homologation d'un véhicule en ce qui concerne son moteur

3.2.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne les émissions de polluants gazeux et particulaires par son moteur est présentée par le constructeur du véhicule ou par son représentant dûment accrédité.

3.2.2 Elle doit être accompagnée des documents mentionnés ci-après, en triple exemplaire et des informations suivantes :

Une description du type de véhicule et des pièces du véhicule en rapport avec le moteur spécifiant toutes les caractéristiques énumérées à l'Annexe 1, le cas échéant, et un exemplaire du document de Communication d'homologation CEE (Annexe 2A) pour le moteur qui est monté sur le type de véhicule, en tant qu'entité technique séparée.

3.3 Dispositions relatives au contrôle de la conformité de la production

L'autorité compétente doit vérifier l'existence de dispositions satisfaisantes pour assurer le contrôle efficace de la qualité de la conformité de production avant que l'homologation d'un type ne soit accordée.

4. HOMOLOGATION

4.1 Lorsque le moteur ou le véhicule présenté à l'homologation suivant les paragraphes 3.1. ou 3.2. du présent Règlement satisfait aux prescriptions des paragraphes 5 et 6 ci-après, l'homologation de ce type de moteur ou de véhicule est accordée.

4.2 Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 02 correspondant à la série 02 d'amendements entrée en vigueur le 13 décembre 1992) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de la délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce numéro à un autre type de moteur ou type de véhicule.

4.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de moteur ou d'un type de véhicule en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'Accord de 19581 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'Annexe 2A ou 2B, suivant le cas, du présent Règlement. Les valeurs mesurées lors de l'essai du type doivent aussi être indiquées.

4.4 Sur tout moteur conforme à un type de moteur homologué en application du présent Règlement ou sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement, il est apposé une margue d'homologation internationale composée :

4.4.1 d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation(4);

4.4.2 du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R", d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au paragraphe 4.4.1.

4.4.3 d'un symbole supplémentaire composé de la lettre A ou B indiquant le niveau d'émission (par. 5.2.1) selon lequel le moteur/véhicule a été homologué.

4.5 Si le véhicule ou le moteur est conforme à un type homologué en application d'un ou de plusieurs autres règlements joints en annexe à l'Accord, dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4.1.; en pareil cas, les numéros de règlements et d'homologation et les symboles additionnels pour tous les règlements, en application desquels l'homologation a été accordée dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement, sont inscrits l'un au-dessous de l'autre, à droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.1.

(4) 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Yougoslavie, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (libre), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal et 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24, 25 libres, 26 pour la Slovénie. Les chiffres suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de leur ratification à l'Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation pour les équipements et pièces de véhicules à moteur ou de leur adhésion à cet Accord, et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies aux Parties contractantes à l'Accord.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 335, p. 211; vol. 516, p. 379 (rectification des textes authentiques anglais et français du paragraphe 8 de l'article 1); vol. 609, p. 291 (amendement du paragraphe 1 de l'article 1); et vol. 1059, p. 404 (rectification du texte authentique français du paragraphe 2 de l'article 12.

4.6 La marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique du type homologué, apposée par le constructeur, ou à proximité.

4.7 L'Annexe 3 du présent Règlement donne des exemples de marques d'homologation.

4.8 Le moteur homologué en tant qu'entité technique doit porter, outre la marque d'homologation :

4.8.1 la marque de fabrique ou l'appellation commerciale du constructeur du moteur;

4.8.2 la raison sociale du constructeur.

4.9 La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.

5. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS

5.1 Généralités

Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants gazeux et particulaires doivent être conçus, construits et montés de telle façon que dans des conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles il peut être soumis, le moteur continue de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement.

5.2 Prescriptions relatives aux émissions de polluants gazeux et particulaires

Les émissions de polluants gazeux et particulaires du moteur présenté aux essais doivent être mesurées par la méthode décrite à l'annexe 4. L'appendice 4 de l'annexe 4 décrit les systèmes d'analyse recommandés pour les gaz polluants ainsi que les systèmes d'échantillonnage recommandés pour les particules. D'autres systèmes ou analyseurs peuvent être approuvés par le service technique s'il est démontré qu'ils donnent des résultats équivalents. Pour un laboratoire isolé, l'équivalence est définie de manière que les résultats des essais ne dépassent pas de ± 5 % les résultats des essais d'un des systèmes de référence qui y sont décrits. Pour les émissions de particules, seul le système de dilution en circuit principal est reconnu comme système de référence. Pour l'introduction d'un nouveau système dans le règlement, la détermination de l'équivalence doit se fonder sur le calcul de la répétabilité et de la reproductibilité lors d'un essai interlaboratoires, tel qu'il est décrit dans la Norme ISO 5725.

5.2.1 Les masses de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures, d'oxydes d'azote et de particules obtenues ne doivent pas dépasser les valeurs figurant dans le tableau suivant :

	Masse de monoxyde de carbone (CO) g/kWh	Masse d'hydrocarbures (HC) g/kWh	Masse d'oxydes d'azote (NO_x) g/kWh	Masse de particules (PT) g/kWh
A (1.7.92)	4.5	1.1	8.0	0.36 */
B (1.10.95)	4.0	1.1	7.0	0.15**/

*/ La valeur limite pour les émissions de particules est affectée, dans le cas des moteurs d'une puissance inférieure ou égale à 85 kW, d'un coefficient de 1,7.

**/ Le cas échéant, cette valeur limite d'émission de particules sera révisée à la hausse selon la disponibilité de techniques de contrôle des émissions de polluants atmosphériques provenant des moteurs diesel, notamment pour les moteurs de moins de 85 kW.

6. INSTALLATION SUR LE VEHICULE

6.1 L'installation sur le véhicule devra être conforme aux caractéristiques en ce qui concerne l'homologation du moteur.

6.1.1 La dépression à l'admission ne devra pas dépasser celle spécifiée pour le moteur homologué dans l'Annexe 2A.

6.1.2 La contre-pression à l'échappement ne devra pas dépasser celle spécifiée pour le moteur homologué dans l'Annexe 2A.

6.1.3 La puissance maximum absorbée par l'équipement entraîné par le moteur ne devra pas dépasser la puissance maximum spécifiée pour le moteur homologué dans l'Annexe 2A,

7. CONFORMITE DE LA PRODUCTION

7.1 Tout moteur ou véhicule portant une marque d'homologation en application du présent Règlement devra être construit de manière à être conforme au type homologué en ce qui concerne la description donnée dans la fiche d'homologation et ses annexes.

7.2 Afin de vérifier que les prescriptions du paragraphe 7.1 sont respectées, des contrôles appropriés de la production seront effectués.

7.3 Le titulaire de l'homologation devra notamment :

7.3.1 assurer l'existence de procédures de contrôle efficaces de la qualité du produit;

7.3.2 avoir accès à l'équipement de contrôle nécessaire pour la vérification de la conformité de chaque type homologué;

7.3.3 veiller à ce que les données des résultats d'essais soient enregistrées et que les documents annexés restent disponibles pendant une durée devant être déterminée en accord avec le service administratif;

7.3.4 analyser les résultats de chaque type d'essai, afin de vérifier et d'assurer la stabilité des caractéristiques du moteur, en tenant compte des variations dans le processus de production industrielle;

7.3.5 veiller à ce que tout échantillon de moteurs ou d'organes présentant des signes de non-conformité par rapport au type d'essai considéré donne lieu à un autre échantillonnage et à un autre essai. Toutes les mesures nécessaires devront être prises pour rétablir la conformité de la production correspondante.

7.4 L'autorité compétente ayant accordé l'homologation pourra à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité applicables à chaque unité de production.

7.4.1 Lors de chaque inspection, les cahiers d'essais et les dossiers de vérification de la production devront être présentés à l'inspecteur effectuant la visite.

7.4.2 Lorsque le niveau de qualité ne paraîtra pas satisfaisant ou lorsqu'il semblera nécessaire de vérifier la validité des données présentées en application du paragraphe 7.4.1. la procédure suivante sera adoptée :

7.4.2.1 Un moteur est prélevé dans la série et soumis à l'essai décrit à l'Annexe 4. Les émissions de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote obtenues ne doivent pas dépasser les valeurs figurant sur le tableau suivant :

	Masse de monoxyde de carbone (CO) g/kWh	Masse d'hydrocarbures (HC) g/kWh	Masse d'oxydes d'azote (NO_x) g/kWh	Masse de particules (PT) g/kWh
A (1.10.93)	4.9	1.23	9.0	0.40 */
B ***/ (1.10.96)	4.0	1.1	7.0	0.15 **/

*/ La valeur limite pour les émissions de particules est affectée, dans le cas des moteurs d'une puissance inférieure ou égale à 85 kW, d'un coefficient de 1,7.

**/ Le cas échéant, cette valeur limite d'émission de particules sera révisée à la hausse selon la disponibilité de techniques de contrôle des émissions de polluants atmosphériques provenant des moteurs diesel, notamment pour les moteurs de moins de 85 kW.

***/ Pour l'application des valeurs limites de l'étape B, une nouvelle méthode statistigue sera adoptée pour le contrôle de la conformité de la production.

7.4.2.2 Si le moteur prélevé dans la série ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 7.4.2.1. le constructeur peut demander que des mesures soient effectuées sur un échantillon de plusieurs moteurs pris dans la série et comprenant le moteur prélevé initialement. Le constructeur fixe la taille n de l'échantillon en accord avec le service technique. Les moteurs autres que le moteur prévu initialement sont soumis à un essai. On détermine alors pour chaque gaz polluant, la moyenne arithmétique (x) des résulats obtenus sur l'échantillon. On considère la production de la série comme conforme si la condition suivante est remplie :

$$\bar{x} + k.S \leq L^{(5)}$$

où :

L est la valeur limite prescrite au paragraphe 7.4.2.1. pour chaque polluant considéré; et k est un facteur statistique dépendant de n et donné par le tableau suivant :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0.973	0.613	0.489	0.421	0.376	0.342	0.317	0.296	0.279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0.265	0.253	0.242	0.233	0.224	0.216	0.210	0.203	0.198

Si $n \geq 20$, $\quad k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

7.4.3 Le service technique chargé du contrôle de la conformité de la production doit effectuer des essais sur des moteurs qui auront été partiellement ou complètement rodés, selon les instructions du constructeur.

7.4.4 La fréquence normale des inspections autorisées par l'autorité compétente sera de 1 par an. Si les prescriptions du paragraphe 7.4.2. ne sont pas respectées, l'autorité compétente doit veiller à ce que toutes les mesures nécessaires soient prises pour rétablir la conformité de la production aussitôt que possible.

8. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITE DE LA PRODUCTION

8.1 L'homologation délivrée pour un type de moteur conformément au présent Règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 7.1. ci-dessus n'est pas respectée ou si le ou les moteurs prélevés n'ont pas subi avec succès les vérifications prévues au paragraphe 7.4.

(5) $S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$ où x est l'un quelconque des n résultats individuels.

8.2 Au cas où une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informera aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'Annexe 2A ou 2B du présent Règlement.

9. MODIFICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DU TYPE HOMOLOGUE

9.1 Toute modification du type homologué est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type. Ce service peut alors :

9.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir des conséquences fâcheuses notables et qu'en tout cas le type modifié satisfait encore aux prescriptions;

9.1.2 soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.

9.2 La confirmation ou le refus de l'homologation, avec l'indication des modifications, sera notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3.

9.3 L'autorité compétente ayant délivré l'extension de l'homologation attribue un numéro de série à ladite extension et en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle des Annexes 2A ou 2B du présent Règlement.

10. ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur de l'homologation arrête définitivement la fabrication d'un type homologué en application du présent Règlement, il en informera l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour, le notifiera aux autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'Annexe 2A ou 2B.

11. DISPOSITIONS TRANSITOIRES

11.1 A dater de l'entrée en vigueur de la série 02 d'amendements, les Parties à l'Accord ne pourront plus délivrer d'homologations conformes à la série 01 des amendements au présent Règlement.

11.2 A dater du 1er octobre 1993, les homologations accordées en application de la série d'amendements 01 des amendements au présent Règlement cesseront d'être valables.

11.3 A dater du 1er octobre 1995, les Parties à l'Accord ne pourront plus accorder d'homologations en application du présent Règlement à moins que les émissions de polluants gazeux et particulaires pour le moteur soient conformes aux valeurs limites indiquées à la ligne B du tableau du paragraphe 5.2.1.

11.4 A dater du 1er octobre 1996, les homologations accordées en application du présent Règlement cesseront d'être valables à moins que les émissions de polluants gazeux et particulaires pour le moteur soient conformes aux valeurs limites indiquées à la ligne B du tableau du paragraphe 5.2.1.

12. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGES DE LA CONDUITE DES ESSAIS D'HOMOLOGATION, ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement communiqueront au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation, et ceux des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation, ou d'extension de refus ou de retrait d'homologation émises dans d'autres pays.

Annexe 1

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU MOTEUR
ET RENSEIGNEMENTS SUR LA CONDUITE DES ESSAIS

1.	Description du moteur
1.1	Constructeur : .....
1.2	Numéro de code du moteur du constructeur : .....
1.3	Cycle : quatre temps/deux temps 1/
1.4	Alésage : ..... mm
1.5	Course : ..... mm
1.6	Nombre et disposition des cylindres : .....
1.7	Cylindrée : ..... cm^3
1.8	Régime nominal : .....
1.9	Régime de couple maximal : .....
1.10	Rapport volumétrique de compression 2/ : .....
1.11	Description du système de combustion : .....
1.12	Dessins de la chambre de combustion et de la calotte du piston
1.13	Section minimale des chapelles d'admission et d'échappement : .....
1.14	Système de refroidissement
1.14.1	Liquide
1.14.1.1	Nature du liquide : .....
1.14.1.2	Pompe(s) de circulation : avec/sans 1/
1.14.1.3	Caractéristiques ou marque(s) et type(s) (s'il y a lieu) : .....
1.14.1.4	Rapport(s) d'entraînement (s'il y a lieu) : .....
1.14.2	Air
1.14.2.1	Soufflante : avec/sans 1/
1.14.2.2	Caractéristiques ou marque(s) et type(s) (s'il y a lieu) : .....
1.14.2.3	Rapport(s) d'entraînement (s'il y a lieu) : .....
1.15	Température admise par le constructeur
1.15.1	Refroidissement par liquide : température maximale de sortie : ....K
1.15.2	Refroidissement par air :
	Point de référence : .....
	Température maximale au point de référence : ..... K
1.15.3	Température maximale de l'air de suralimentation à la sortie de l'échangeur d'admission (s'il y a lieu) : ..... K

1/ Biffer la mention inutile.

2/ Indiquer la tolérance.

1.15.4 Température maximale des gaz d'échappement en un point des tuyaux d'échappement adjacent à la ou aux brides de sortie du ou des collecteur(s) d'échappement : ..... K

1.15.5 Température du carburant : min. ..... K. max. ..... K

1.15.6 Température du lubrifiant : min. ..... K. max. ..... K

1.16 Suralimentation : avec/sans 1/

1.16.1 Marque : .....

1.16.2 Type : .....

1.16.3 Description du système (par exemple : pression maximale de suralimentation soupape de décharge (s'il y a lieu)) : .....

1.16.4 Echangeur intermédiaire : avec/sans 1/ .....

1.17 Système d'admission : dépression maximale autorisée à l'admission au régime nominal du moteur et à 100 % de charge ..... kPa

1.18 Système d'échappement : contre-pression maximale autorisée à l'échappement au régime nominal du moteur et à 100 % de charge : ..... kPa

2. Dispositifs additionnels antipollution (s'ils existent ou s'ils ne sont pas compris dans une autre rubrique)

Description et/ou schéma(s) : .....

3. Alimentation en carburant

3.1 Pompe d'alimentation en carburant

Pression 2/ : ..... kPa ou diagramme caractéristique 2/ .....

3.2 Système d'injection

3.2.1 Pompe

3.2.1.1 Margue(s) : .....

3.2.1.2 Type(s) : .....

3.2.1.3 Débit : ..... mm^3 2/ par course ou par cycle au régime de la pompe de ..... tr/mn à pleine injection, ou diagramme caractéristique 1/ 2/ : .....

Indiquer la méthode utilisée : Sur moteur/sur banc de pompe 1/

3.2.1.4 Avance à l'injection

3.2.1.4.1 Courbe d'avance à l'injection 2/ : .....

3.2.1.4.2 Calage 2/ : .....

3.2.2 Tuyauterie d'injection

3.2.2.1 Longueur : ..... mm

3.2.2.2 Diamètre intérieur : ..... mm

3.2.3 Injecteur(s)

3.2.3.1 Marque(s) : .....

3.2.3.2 Type(s) : .....

3.2.3.3 Pression d'ouverture : ..... kPa 2/
ou diagramme caractéristique 2/ 1/ : .....

3.2.4 Régulateur :

3.2.4.1 Marque(s) : ..... tr/mn

3.2.4.2 Types(s) : .....

3.2.4.3 Régime de début de coupure à pleine charge 1/ : ..... tr/mn

3.2.4.4 Régime maximal à vide 1/ : ..... tr/mn

3.2.4.5 Régime de ralenti 1/ : ..... tr/mn

3.3 Système de démarrage à froid

3.3.1 Marque(s) : .....

3.3.2 Type(s) :.....

3.3.3 Description : .....

4. Calage de la distribution

4.1 Levée maximale des soupapes et angles d'ouverture et de fermeture par rapport aux points morts, ou données équivalentes : .....

4.2 Valeurs de référence et/ou gammes de réglage 1/

5. Equipements entraînés par le moteur
Puissance maximale admise, déclarée par le fabricant, absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, telle que spécifiée dans les conditions de fonctionnement énoncées dans le Règlement No 85 de la CEE-ONU concernant la méthode de mesure de la puissance des moteurs, pour chaque régime du moteur défini aux paragraphes 2.9 et 2.12 des Définitions et Abréviations du présent Règlement.
Intermédiaire : ..... kW, Nominal : .....kW

6. Renseignements supplémentaires concernant les conditions d'essai

6.1 Lubrifiant utilisé : .....

6.1.1 Marque : .....

6.1.2 Type : .....
(Indiquer (s'il y a lieu) le pourcentage d'huile dans le carburant si le moteur est alimenté avec du mélange)

6.2 Equipement entraîné par le moteur (s'il y a lieu)

6.2.1 Enumération et éléments d'identification : .....

6.2.2 Puissance absorbée aux différents régimes du moteur indiqués (selon les spécifications du constructeur).

Equipement	Puissance absorbée (kW) aux différents régimes du moteur	
	Intermédiaire	Nominal
Total		

6.3 Calibrage du dynamomètre (kW)

% de charge	Calibrage dynamométrique (kW) aux différents régimes du moteur	
	Intermédiaire	Nominal
10		
25		
50		
75		
100		

7. Performances du moteur

7.1 Régimes du moteur
Ralenti : ..... tr/mn
Intermédiaire : ..... tr/mn
Nominal : ..... tr/mn

7.2 Puissance du moteur 1/

Condition	Puissance (kW) aux différents régimes du moteur	
	Intermédiaire	Nominal
Puissance maximale mesurée lors de l'essai (kW) (a)		
Puissance totale absorbée par l'équipement entraîné par le moteur au sens du point 6.2.2. (kW) (b)		
Puissance brute du moteur (kW) (c)		
Puissance maximale absorbée admise au sens du point 5 (kW) (d)		
Puissance minimale nette du moteur (kW) (e)		

c = a + b et e = c - d

1/ Mesurée conformément aux dispositions du Règlement No 85 de la CEE-ONU.

Appendice

CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS DU VEHICULE EN LIAISON AVEC LE MOTEUR (POUR HOMOLOGATION DE TYPE D'UN TYPE DE VEHICULE EN CE QUI CONCERNE SON MOTEUR)

1. Description du véhicule

1.1 Marque : .....

1.2 Type : .....

1.3 Nom et adresse du conducteur : .....

1.4 Type du moteur et numéro d'homologation : .....

2. Dépression du système d'admission à 100 % de charge, au régime nominal 1/ : ....kPa

3. Contre-pression du système d'échappement à 100 % de charge, au régime nominal 1/ : ..... .kPa

4. Puissance absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, telle que spécifiée dans les conditions de fonctionnement énoncées dans le Règlement No 85 CEE/ONU concernant la méthode de mesure de la puissance des moteurs, pour chaque régime du moteur défini aux paragraphes 2.9 et 2.12 des Définitions et Abréviations du présent Règlement.

Equipement	Puissance absorbée (kW) aux différents régimes du moteur	
	Intermédiaire	Nominal
Total		

1/ Doit être dans les limites spécifiées aux paragraphes 1.17 et 1.18 de l'Annexe 1.

Annexe 2A

COMMUNICATION

(Format maximal : A4 (210 x 297 mm))

de : Nom de l'administration :
.....
.....
.....

Objet : 2/ DELIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION
EXTENSION D'HOMOLOGATION
REFUS D'HOMOLOGATION
RETRAIT D'HOMOLOGATION
ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un type de moteur A.P.C. en tant qu'entité technique séparée en ce qui concerne l'émission de polluants

en application du Règlement No 49

Homologation No ... Extension No ...

1. Marque de fabrique ou de commerce du moteur : .....

2. Type du moteur : .....

3. Nom et adresse du constructeur : .....

4. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur : .....
.....

5. Dépression maximale autorisée à l'admission : ..... kPa

6. Contre-pression maximale autorisée à l'échappement : ..... kPa

7. Valeur maximale admissible de la puissance absorbée par l'équipement entraîné par le moteur :

Intermédiaire : ..... kW; Nominal : ..... kW

8. Restrictions à l'utilisation (s'il y a lieu) : .....

1/ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

2/ Rayer les mentions inutiles.

9. Niveaux d'émission :

Valeurs des émissions obtenues lors de l'essai à 13 modes :

CO : ..... g/kWh; HC : ..... g/kWh; NO_x : ..... g/kWh;
PT : ..... g/kWh déterminé à partir d'un système en circuit principal/en dérivation 2/

10. Moteur présenté aux essais d'homologation le : .....

11. Service technique chargé des essais d'homologation : .....

12. Date du procès-verbal délivré par ce service : .....

13. Numéro du procès-verbal délivré par ce service : .....

14. Emplacement de la marque d'homologation sur le moteur : .....

15. Lieu : .....

16. Date : .....

17. Signature : .....

18. Sont annexées à la présente communication les pièces suivantes, qui portent le numéro d'homologation indiqué ci-dessus :

1 formule conforme à l'Annexe 1 du présent Règlement dûment remplie et accompagnée des dessins et schémas prescrits.

Annexe 2B

COMMUNICATION

(Format maximal : A4 (210 x 297 mm))

de : Nom de l'administration :
.....
.....
.....

Objet : 2/ DELIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION
EXTENSION D'HOMOLOGATION
REFUS D'HOMOLOGATION
RETRAIT D'HOMOLOGATION
ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un type de véhicule en ce qui concerne l'émission de polluants par le moteur

en application du Règlement No 49 de la CEE-ONU

Homologation No ... Extension No ...

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule : .....

2. Type du véhicule : .....

3. Nom et adresse du constructeur : .....

4. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur : .....
.....

5. Dépression maximale autorisée à l'admission : ..... kPa

6. Contre-pression maximale autorisée à l'échappement : ..... kPa

7. Valeur maximale admissible de la puissance absorbée par l'équipement entraîné par le moteur :

Intermédiaire : ..... kW; Nominal : ..... kW

8. Marque et type du moteur : .....

1/ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

2/ Rayer les mentions inutiles.

9. Niveaux d'émissions

9.1. Valeurs des émissions obtenues lors de l'essai à 13 modes 2/:

CO : ..... g/kWh; HC : ..... g/kWh; NO_x : ..... g/kWh

PT : ..... g/kWh déterminé à partir d'un système en circuit principal/en dérivation 2/

9.2. Ou, si le moteur a été homologué en tant qu'entité technique séparée 2/ :

9.2.1. Numéro d'homologation du moteur : .....

9.2.2. Détenteur de l'homologation du moteur : .....

10. Moteur présenté aux essais d'homologation le : .....

11. Service technique chargé des essais d'homologation : .....

12. Date du procès-verbal délivré par ce service : .....

13. Numéro du procès-verbal délivré par ce service : .....

14. Emplacement de la marque d'homologation sur le véhicule/moteur 2/ :

.....

15. Lieu : .....

16. Date : .....

17. Signature : .....

18. Sont annexées à la présente communication les pièces suivantes, qui portent le numéro d'homologation indiqué ci-dessus :

1 formule conforme à l'Annexe 1 du présent Règlement dûment remplie et accompagnée des dessins et schémas prescrits.

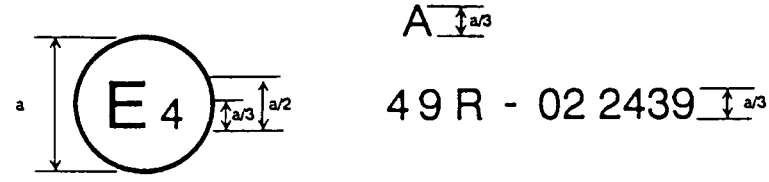
Annexe 3

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

I. MOTEURS/VEHICULES HOMOLOGUES POUR LES NIVEAUX D'EMISSION A (par. 5.2.1.)

Modèle A

(Voir par. 4.4. du présent Règlement)

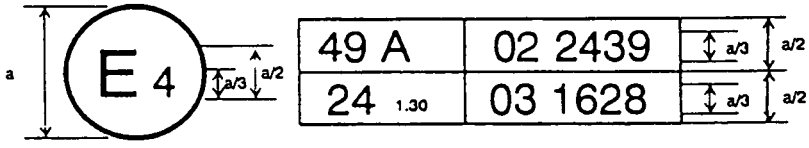


a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique que le type de ce moteur/véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement No 49 (niveau d'émission A) et sous le numéro d'homologation 022439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement No 49 comprenait déjà la série 02 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.

Modèle B

(Voir par. 4.5. du présent Règlement)



a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique que le type de ce moteur/véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application des Réglementations Nos 49 (niveau d'émission A) et 24(1)1. Les deux premiers chiffres des numéros d'homologation signifient qu'aux dates auxquelles les homologations respectives ont été accordées, le Règlement No 49 comprenait la série 02 d'amendements alors que le Règlement No 24 comprenait déjà la série 03 d'amendements.

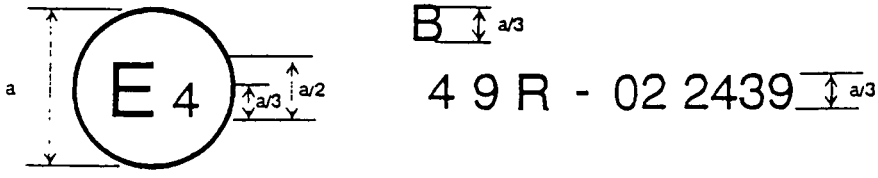
(1) Le second numéro de Règlement n'est donné qu'à titre d'exemple; le coefficient d'absorption corrigé est de 1,30 m^{-1}.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 835, p. 227; vol. 891, p. 189; vol. 1157, p. 421; vol. 1349, p. 339, et vol. 1423, n° A-4789.

II. MOTEURS/VEHICULES HOMOLOGUES POUR LES NIVEAUX D'EMISSION A (par. 5.2.1.)

Modèle A

(Voir par. 4.4. du présent Règlement)

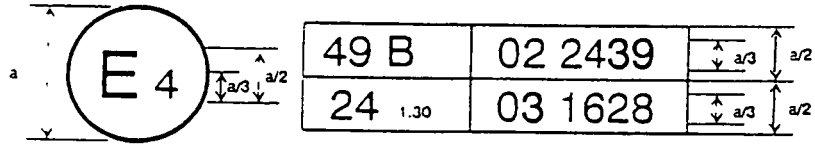


a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique que le type de ce moteur/véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement No 49 (niveau d'émission A) et sous le numéro d'homologation 022439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement No 49 comprenait déjà la série 02 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.

Modèle B

(Voir par. 4.5. du présent Règlement)



a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique que le type de ce moteur/véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application des Réglementations Nos 49 (niveau d'émission A) et 24 1/. Les deux premiers chiffres des numéros d'homologation signifient qu'aux dates auxquelles les homologations respectives ont été accordées, le Règlement No 49 comprenait la série 02 d'amendements alors que le Règlement No 24 comprenait déjà la série 03 d'amendements.

1/ Le second numéro de Règlement n'est donné qu'à titre d'exemple; le coefficient d'absorption corrigé est de 1,30 m^{-1}.

Annexe 4

PROCEDURE D'ESSAI

1. Introduction

1.1 La présente annexe décrit la méthode à appliquer pour mesurer les émissions de polluants gazeux et particulaires des moteurs soumis à l'essai.

1.2 Pour l'essai, le moteur est monté sur un banc d'essai et accouplé à un dynamomètre.

2. Conditions d'essai du moteur

2.1 La température absolue T à l'admission de l'air du moteur exprimée en Kelvin et la pression atmosphérique sèche ps. exprimée en kilopascals, seront mesurées et le paramètre F sera déterminé par la formule suivante.

2.2 Moteurs à respiration naturelle et suralimentés mécaniquement :

$$F = \frac{(99)}{(ps)} \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

2.3 Moteur turbocomprimé avec ou sans refroidissement de l'air d'admission :

$$F = \frac{(99)^{0,7}}{(ps)} \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

2.4 Pour que l'essai soit reconnu valable, le paramètre F devra être tel que :

$$0,96 \leq F \leq 1,06$$

3. Carburant

Le carburant doit être le carburant de référence défini à l'annexe 5.

4. Cycle d'essai

4.1 L'essai du moteur sur banc dynamométrique doit être effectué selon le mode à 13 cycles indiqué ci-après :

No du mode	Régime du moteur	Taux de charge
1	ralenti	-
2	intermédiaire	10
3	"	25
4	"	50
5	"	75
6	"	100
7	ralenti	-
8	nominal	100
9	"	75
10	"	50
11	"	25
12	"	10
13	ralenti	-

4.2 Exécution de l'essai

Deux heures au moins avant l'essai, chaque filtre utilisé pour mesurer l'émission de polluants gazeux est placé dans une boîte de Pétri fermée mais non scellée et placé dans une chambre de pesée aux fins de stabilisation. A la fin de la période de stabilisation, chaque filtre est pesé et le poids de la tare est enregistré. Le filtre est ensuite rangé dans la boîte de Pétri qui doit rester dans la chambre de pesée jusqu'à l'essai ou dans un porte-filtre scellé. Si le filtre n'est pas utilisé dans l'heure suivant son retrait de la chambre de pesée, il doit être repesé avant son utilisation.

Durant chaque mode du cycle d'essai, le régime spécifié doit être maintenu à ± 50 tm et le couple spécifié à ± 2 % du couple maximal au régime d'essai. La température du carburant à l'entrée de la pompe d'injection doit être de 306-316 K (33-43 °C). Le régulateur et le circuit d'alimentation en carburant doivent être réglés conformément aux indications données par le constructeur dans sa documentation commerciale et de service. Pour chaque essai, les opérations suivantes doivent être exécutées :

4.2.1 L'appareillage et les sondes de prélèvement doivent être installés selon les besoins. Lors de l'utilisation d'un système de dilution en circuit principal pour la dilution des gaz d'échappement, l'échappement doit être connecté au système et les réglages de l'étranglement d'admission et de la contrepression d'échappement doivent être réajustés en conséquence. Le débit total doit être réglé de manière à maintenir la température des gaz d'échappement dilués égale ou inférieure à 325 K (52 °C) juste avant les filtres à particules, au mode comportant le flux thermique maximal tel qu'il est déterminé par le débit et/ou la température des gaz d'échappement.

4.2.2 Le système de refroidissement et le système de dilution en circuit principal ou, selon le cas, le système de dilution en dérivation sont mis en marche.

4.2.3 on met le moteur en marche et on le fait chauffer jusqu'à ce que toutes les températures et pressions soient stabilisées.

4.2.4 la courbe de couple à pleine charge doit être déterminée par expérimentation pour calculer les valeurs de couple pour les modes d'essai prescrits; la puissance maximale autorisée absorbée par l'équipement entraîné par le moteur, déclarée par le fabricant comme applicable au type de moteur, doit être prise en considération. Le calibrage du dynamomètre pour le régime et chaque charge est calculé au moyen de la formule suivante :

$$S = P_{min} \cdot \frac{L}{100} + P_{aux},$$

où :

S = calibrage du dynamomètre

P_{min} = puissance minimale nette du moteur telle qu'indiquée à la ligne (e) dans le tableau de l'Annexe 1, paragraphe 7.2.

L = taux de charge tel qu'indiqué au paragraphe 4.1. de la présente annexe

P_{aux} = puissance totale admise absorbée par l'équipement pouvant être entraîné par le moteur moins la puissance dudit équipement effectivement entraîné par le moteur : (d)-(b) de l'Annexe 1, paragraphe 7.2

4.2.5 Les analyseurs de gaz sont mis à zéro et étalonnés, le système d'échantillonnage des particules est mis en marche. En cas d'utilisation d'un système de dilution en dérivation, le taux de dilution doit être réglé de manière à maintenir la température des gaz d'échappement dilués égale ou inférieure à 325 K (52 °C) juste avant les filtres à particules, au mode comportant le flux thermique maximal tel qu'il est déterminé par le débit et/ou la température des gaz d'échappement.

La plage de débit de gaz d'échappement et des oscillations de pression est vérifiée et ajustée conformément à l'appendice 4 de l'Annexe 4, si applicable.

4.2.6 On commence le cycle d'essai (voir le paragraphe 4.1. de cette annexe). On fait fonctionner le moteur pendant six minutes sur chaque mode, en exécutant les changements de régime et de charge au cours de la première minute. Les réponses des analyseurs doivent être enregistrées sur l'enregistreur graphique pendant les six minutes complètes, les gaz d'échappement devant passer dans les analyseurs au moins pendant les trois dernières minutes. Pour le prélèvement des particules, une paire de filtres (filtre primaire et filtre secondaire, cf. annexe 4, appendice 4), sert à la procédure complète d'essai. Avec un système de dilution en dérivation, le produit du taux de dilution et du débit de gaz d'échappement pour chaque mode doit rester dans une plage de ± 7 % de la moyenne de tous les modes. Avec

le système de dilution en circuit principal, le débit massique total doit être maintenu à ± 7 % de la moyenne de tous les modes. La masse de l'échantillon aspiré par les filtres à particules (M_{SAM}) doit être réglée pour chaque mode pour tenir compte du facteur modal de pondération et du débit massigue des gaz d'échappement ou du carburant (cf. appendice 4). Une durée de prélèvement d'au moins 20 secondes doit être appliquée. Le prélèvement doit être effectué aussi tard que possible dans chaque mode. Le régime et la charge du moteur, la température de l'air d'admission et le débit des gaz d'échappement doivent être enregistrés au cours des cinq dernières minutes de chaque mode, les conditions de régime et de charge devant être respectées pendant la durée du prélèvement des particules et, en tout cas, au cours de la dernière minute de chaque mode.

4.2.7 Toute donnée complémentaire nécessaire pour le calcul devra être mesurée et enregistrée (voir par. 5 de la présente annexe).

4.2.8 Les réglages du zéro et de l'échelle des analyseurs doivent être vérifiés et répétés, s'il y a lieu, au moins à la fin de l'essai. L'essai est réputé valable si les réglages nécessaires après l'essai ne dépassent pas la précision des analyseurs prescrits au paragraphe 2.3.2 de l'Appendice 1 à la présente Annexe.

5. Evaluation des résultats

Une fois l'essai terminé, la masse totale de l'échantillon au travers des filtres (M_{SAM}) doit être enregistrée. Les filtres doivent être ramenés dans la chambre de pesée, conditionnés pendant au moins deux heures mais pas plus de trente-six heures, puis être pesés. Le poids brut des filtres doit être enregistré. La masse de particules (P_f) est la somme des masses de particules prélevées sur les filtres primaire et secondaire.

Pour l'évaluation de l'enregistrement graphique des émissions de gaz, on doit localiser les 60 dernières secondes de chaque mode et déterminer la valeur moyenne de l'enregistrement graphique pour HC, CO et NO_x pendant cette période. On détermine la concentration de HC, CO et NO_x au cours de chaque mode en se fondant sur la valeur moyenne enregistrée et sur les données d'étalonnage correspondantes. Toutefois, d'autres types d'enregistrement sont admissibles s'ils garantissent une acquisition de données équivalente.

Annexe 4 - Appendice 1

PROCEDURE DE MESURE ET D'ECHANTILLONNAGE

1. Introduction

Les gaz d'échappement d'un moteur comprennent des hydrocarbures, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote et des particules. Au cours d'un cycle d'essai prescrit, on détermine en continu les quantités de ces polluants. Le cycle d'essai comprend un certain nombre de modes régime/puissance qui couvrent la gamme typique des conditions de fonctionnement des moteurs diesel.

Au cours de chaque mode, on détermine la concentration de chaque gaz polluant, le débit de gaz d'échappement et la puissance délivrée. Les valeurs mesurées sont pondérées. Pour les particules, un échantillon est prélevé sur l'ensemble du cycle d'essai. Toutes les valeurs sont utilisées pour le calcul de la quantité de chaque polluant émis en g/kWh selon la méthode décrite dans l'appendice 3 de la présente Annexe.

2. Appareillage

2.1 Dynamomètre et équipement du moteur

Les essais de mesure des émissions des moteurs peuvent être exécutés sur banc dynamométrique pour moteur avec les équipements suivants :

2.1.1 Un banc dynamométrique pour moteur ayant des caractéristiques suffisantes pour permettre l'exécution du cycle d'essai prescrit au paragraphe 4 de la présente Annexe.

2.1.2 Les appareils de mesure de la vitesse, du couple, de la consommation de carburant de la consommation d'air, de la température du fluide de refroidissement et du lubrifiant, de la pression des gaz d'échappement et de la dépression dans le collecteur d'admission, de la température des gaz d'échappement, de la température de l'air d'admission, de la pression atmosphérique de l'humidité et de la température du carburant. La précision de mesure de ces appareils doit satisfaire à la méthode CEE de mesure de la puissance des moteurs à combustion interne des véhicules routiers (Règlement No 85 de la CEE-ONU : la précision de mesure des autres appareils doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

2.1.2.1 Températures

Les températures doivent être mesurées avec une précision égale à ± 1,5 °C).

2.1.2.2 Humidité absolue

L'humidité absolue (H) doit être déterminée avec une précision égale à ± 5 %.

2.1.3 Un système de refroidissement du moteur ayant une capacité suffisante pour maintenir le moteur à température normale de fonctionnement pendant la durée des essais prescrits sur le moteur.

2.1.4 Un système d'échappement non isolé et non refroidi s'étendant au moins jusqu'à 0,5 m en aval de l'emplacement des sondes de prélèvement de gaz d'échappement bruts et engendrant une contrepression d'échappement se situant à ± 650 Pa (± 5 mmHg) de la valeur limite supérieure à la puissance maximale nominale, telle qu'elle est spécifiée par le constructeur du moteur dans sa documentation commerciale et de service pour les applications sur les véhicules.

2.1.5 Un système d'amenée d'air d'admission au moteur engendrant une perte de charge de l'air d'admission se situant à ± 300 Pa (30 mm H_2O) de la valeur limite supérieure pour les conditions de fonctionnement du moteur correspondant au débit d'air maximal, telle qu'elle est spécifiée par le constructeur du moteur pour un filtre à air propre, pour le moteur à l'essai.

2.2 Mesure du débit de gaz d'échappement

Pour calculer les émissions, il faut connaître le débit de gaz d'échappement (voir par. 1.1.1. de l'appendice 3 à la présente annexe). Ce débit peut être déterminé par l'une ou l'autre des méthodes suivantes :

a) mesure directe du débit de gaz d'échappement à l'aide d'un débitmètre à Venturi ou d'un système de mesure équivalent;

b) mesure du débit d'air et du débit de carburant avec des systèmes de mesure appropriés et calcul du débit de gaz d'échappement au moyen des équations suivantes :

$G_{EXH} = G_{AIR} + G_{FUEL}$, ou

$V'_{EXH} = V''_{AIR} - 0,75\ G_{FUEL}$ (volume d'échappement sec), ou

$V''_{EXH} = V''_{AIR} + 0,77\ G_{FUEL}$ (volume d'échappement humide).

La précision de la détermination du débit de gaz d'échappement doit être au moins égale à ± 2,5 %. La concentration de monoxyde de carbone est mesurée dans les gaz d'échappement secs. Les émissions de CO doivent donc être calculées à partir du volume de gaz d'échappement sec V'_{EXH}. Si le calcul est effectué à partir du débit massique de gaz d'échappement (G_{EXH}), les concentrations de CO et de NO_x doivent être rapportées aux conditions humides. Dans le calcul des émissions de HC, on prendra en compte G_{EXH} et V''_{EXH} selon la méthode de mesure utilisée.

2.3 Appareillage d'analyse et d'échantillonnage

L'appendice 4 à la présente annexe décrit le système d'analyse utilisé actuellement pour les polluants gazeux et particulaires. D'autres systèmes ou analyseurs dont il a été constaté qu'ils donnent des résultats équivalents peuvent être utilisés.

2.3.1 Analyseurs

Les gaz polluants doivent être analysés au moyen des appareils de mesure suivants :

2.3.1.1 Analyse du monoxyde de carbone (CO)

L'analyseur pour la mesure du monoxyde de carbone doit être du type non dispersif à absorption dans l'infrarouge (NDIR).

2.3.1.2 Analyse des hydrocarbures (HC)

L'analyseur pour la mesure des hydrocarbures doit être du type à ionisation de flamme, chauffé (HFID). Du fait de la présence d'hydrocarbures lourds dans les gaz d'échappement des moteurs diesel, le système HFID doit être chauffé de façon à maintenir une température de gaz comprise entre 453 K - 473 K (180 °C - 200 °C). Il doit être étalonné conformément au paragraphe 4.5.2.de l'appendice 2 de la présente annexe.

2.3.1.3 Analyse des oxydes d'azote (NO_x)

L'analyseur pour la mesure des oxydes d'azote doit être du type à chimiluminescence (CLA), à chimiluminescence chauffé (HCLA) ou d'un type équivalent.

2.3.1.4 Analyse du dioxyde de carbone (CO_2) (pour le calcul du taux de dilution). L'analyseur de dioxyde de carbone doit être de type non dispersif à absorption dans l'infrarouge (NDIR).

2.3.2 Précision

L'échelle de mesure des analyseurs doit être sélectionnée correctement en fonction des valeurs mesurées. La précision des analyseurs doit être au moins égale à $\pm$ 2,5 % de la pleine échelle. Pour des concentrations inférieures à 100 ppm, l'erreur de mesure ne doit pas excéder $\pm$ 3 ppm."

2.3.3 Séchage des gaz

Les appareils optionnels de séchage des gaz ne doivent avoir aucun effet sur le contenu en polluants du flux de gaz.

2.3.4 Echantillonnage

Une conduite de prélèvement chauffée ainsi qu'un enregistreur (R) doivent être utilisés pour l'analyse en continu des HC avec le détecteur à ionisation de flamme (HFID). Pendant toute la durée de l'essai, la température du système complet d'échantillonnage doit être maintenue à 453 K - 473 K (180 °C - 200 °C). La conduite de prélèvement chauffée doit être équipée d'un filtre chauffé (F) (d'une efficacité de 99 % avec des particules $\geq$ 0,3 um de façon à extraire les particules solides du flux continu de gaz requis pour analyse. Une deuxième conduite de prélèvement chauffée pour l'analyse des NO_x doit être utilisée. La température de cette conduite doit être maintenue à 368 K - 473 K (95 °C - 200 °C). La conduite de prélèvement pour l'analyse du CO (CO_2) peut être chauffée ou non.

2.3.5 Détermination des particules

La détermination des particules nécessite un système de dilution capable de maintenir les gaz d'échappement dilués à 325 K (52 °C) au moins, et d'éviter des condensations d'eau. Un système d'échantillonnage des particules, des filtres spécifiques pour l'échantillonnage des particules et une balance au microgramme qui doivent être placés dans une chambre de pesée à air conditionné. La dilution peut être effectuée par un système en circuit principal ou en dérivation.

Les systèmes d'analyse courants sont décrits dans l'Annexe 4, appendice 4. D'autres systèmes donnant des résultats équivalents peuvent être utilisés.

Annexe 4 - Appendice 2

PROCEDURE D'ETALONNAGE

1. Introduction

Chaque analyseur doit être étalonné aussi souvent que cela s'avère nécessaire pour satisfaire aux prescriptions de précision de la présente Annexe. La méthode d'étalonnage qui doit être utilisée est décrite dans le présent Appendice pour les analyseurs indiqués au paragraphe 2.3 de l'Appendice 1 à la présente Annexe.

2. Gaz

2.1 Gaz purs

Les gaz suivants doivent pouvoir être utilisés au besoin :

Azote purifié :	Pureté $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO
Oxygène purifié :	Pureté $\geq$ 99,5 % vol. O_2
Mélange d'hydrogène :	40 $\pm$ 2 % hydrogène, reste hélium. Pureté $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 400 ppm CO
Air synthétique purifié :	Pureté $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO Teneur en oxygène entre 18 et 21 % vol.

2.2 Gaz d'étalonnage

Les gaz ayant les compositions chimiques suivantes doivent pouvoir être utilisés :

Mélanges de :

C_3H_8 et air synthétique purifié (voir par. 2.1 ci-dessus);

CO et azote purifié;

NO et azote purifié (la quantité de NO_2 contenue dans ce gaz d'étalonnage ne doit pas dépasser 5 % de la teneur en NO);
La concentration réelle d'un gaz d'étalonnage doit être conforme à la valeur nominale à $\pm$ 2 % près. Toutes les concentrations des gaz d'étalonnage doivent être indiquées sur une base volumétrique (pourcentage en volume ou ppm en volume).

Les gaz utilisés pour l'étalonnage doivent être obtenus au moyen d'un mélangeur de gaz, par dilution avec de l'azote purifié ou avec de l'air synthétique purifié. La précision du dispositif de mélange doit être telle que les concentrations des gaz d'étalonnage dilués puissent être déterminées à $\pm$ 2 % près.

3. Procédure à suivre pour l'utilisation des analyseurs et du système d'échantillonnage

La procédure suivie pour l'utilisation des analyseurs doit être conforme aux instructions de mise en marche et d'utilisation données par le fabricant des appareils. Les conditions minimales prescrites ci-après devront notamment être respectées.

4. Procédure d'étalonnage

4.1 La procédure d'étalonnage doit être effectuée moins d'un mois avant l'essai des gaz d'échappement. L'ensemble de l'appareillage doit être étalonné et les courbes d'étalonnage doivent être vérifiées par rapport à des gaz étalons. Les débits de gaz doivent être les mêmes que lors de l'analyse des gaz d'échappement prélevés.

4.1.1 On doit prévoir un délai minimal de deux heures pour la mise en température des analyseurs.

4.1.2 Un essai d'étanchéité du système doit être exécuté. A cette fin, on déconnecte la sonde du système d'échappement et on en obture l'extrémité. La pompe de l'analyseur est alors mise en marche. Après une période initiale de stabilisation, tous les débitmètres et manomètres doivent afficher le zéro. Dans le cas contraire, on doit contrôler la ou les conduites de prélèvement et remédier à l'anomalie.

4.1.3 On doit régler, s'il y a lieu, l'analyseur NDIR et optimiser la combustion de flamme de l'analyseur HFID.

4.1.4 A l'aide d'air purifié sec (ou d'azote), on met à zéro les analyseurs de CO (de CO_2 s'il est utilisé) et de NO_x. De l'air sec doit être utilisé pour l'analyseur HC. A l'aide des gaz d'étalonnage appropriés, on effectue le réglage d'échelle des analyseurs.

4.1.5 On doit alors vérifier une nouvelle fois le réglage du zéro et répéter, s'il y a lieu, les opérations décrites au paragraphe 4.1.4.

4.1.6 Les compteurs de gaz et les instruments de mesure du débit utilisés pour déterminer le débit dans les filtres à particules et pour calculer le taux de dilution sont étalonnés à l'aide d'un appareil de mesure du débit d'air étalon en amont de l'instrument. Cet appareil doit être conforme aux réglementations de l'Office national de normalisation du pays respectif. Les valeurs de la courbe de calibration par rapport à l'appareil d'étalonnage doivent se situer à ± 1,0 % de la plage de fonctionnement maximale ou à ± 2,0 % de la valeur (la plus petite des deux étant retenue).

4.1.7 Lors de l'utilisation d'un système de dilution en dérivation comportant une sonde isocinétique, le taux de dilution est vérifié moteur en marche à l'aide des concentrations de CO_2 ou de NO_x dans les gaz d'échappement bruts et dilués.

4.1.8 Lors de l'utilisation d'un système de dilution en circuit principal, le débit total est vérifié par un contrôle au propane. La masse de propane injectée dans le système est soustraite de la masse mesurée avec le système de dilution en circuit principal avant d'être divisée par la masse injectée. Toute divergence supérieure à ± 3 % doit être corrigée.

4.2 Etablissement de la courbe d'étalonnage de l'analyseur

4.2.1 Chaque gamme de fonctionnement utilisée normalement est étalonnée conformément à la procédure suivante.

4.2.2 On détermine la courbe d'étalonnage sur cinq points au moins d'étalonnage, dont l'espacement doit être aussi uniforme que possible. La concentration nominale du gaz d'étalonnage à la plus forte concentration doit être au moins égale à 80 % de la pleine échelle.

4.2.3 La courbe d'étalonnage est calculée par la méthode des "moindres carrés". Si le polynôme résultant est d'un degré supérieur à 3, le nombre de points d'étalonnage doit être au moins égal au degré de ce polynôme plus 2.

4.2.4 La courbe d'étalonnage ne doit pas s'écarter de plus de 2 % de la valeur nominale de chaque gaz d'étalonnage.

4.2.5 Tracé de la courbe d'étalonnage

Le tracé de la courbe d'étalonnage et des points d'étalonnage permet de vérifier la bonne exécution de l'étalonnage. Les différents paramètres caractéristiques de l'analyseur doivent être indiqués, notamment :

- l'échelle
- la sensibilité
- le zéro
- la date de l'étalonnage.

4.2.6 D'autres techniques (utilisation d'un calculateur, commutation de gamme électronique, etc.) peuvent être appliquées s'il est démontré à la satisfaction du service technique qu'elles offrent une précision équivalente.

4.3 Vérification de l'étalonnage

4.3.1 Chaque gamme de fonctionnement normalement utilisée doit être vérifiée avant chaque analyse selon la procédure suivante :

4.3.2 L'étalonnage est vérifié à l'aide d'un gaz de mise à zéro et d'un gaz d'étalonnage dont la valeur nominale est proche de la valeur supposée à analyser.

4.3.3 Si, pour deux points considérés, la valeur constatée ne s'écarte pas de la valeur théorique de plus de ± 5 % de la pleine échelle, les paramètres de réglage peuvent être modifiés. Dans le cas contraire, une nouvelle courbe doit être établie conformément au paragraphe 4.2 du présent Appendice.

4.3.4 Après l'essai, le gaz de mise à zéro et le même gaz d'étalonnage doivent être utilisés pour une nouvelle vérification. L'analyse est considérée comme acceptable si la différence entre les deux résultats des mesures est de moins de 2 %.

4.4 Essai d'efficacité du convertisseur de NO_x

4.4.1 L'efficacité du convertisseur utilisé pour la conversion NO_2 en NO doit être contrôlée.

4.4.2 Ce contrôle peut s'effectuer avec un ozoniseur conformément au montage d'essai figurant à la fin de la présente Annexe et selon la procédure décrite ci-dessous.

4.4.3 On étalonne l'analyseur du type à chimiluminescence (CLA) sur la gamme la plus couramment utilisée conformément aux instructions du fabricant avec des gaz de mise à zéro et d'étalonnage (ce dernier doit avoir une teneur en NO correspondant à 80 % environ de la pleine échelle, et la concentration de NO_2 dans le mélange de gaz doit être inférieure à 5 % de la concentration de NO). On doit régler l'analyseur de NO_x sur le mode NO, de telle manière que le gaz d'étalonnage ne passe pas dans le convertisseur. On enregistre la concentration affichée.

4.4.4 Par un raccord en T, on ajoute de manière continue de l'oxygène au courant de gaz jusqu'à ce que la concentration affichée soit d'environ 10 % inférieure à la concentration d'étalonnage affichée telle qu'elle est spécifiée au paragraphe 4.4.3.

On enregistre la concentration affichée (c). L'ozoniseur doit demeurer hors fonction pendant toute cette opération.

4.4.5 On met alors l'ozoniseur en fonction de manière à produire suffisamment d'ozone pour faire tomber la concentration de NO à 20 % (valeur minimale 10 %) de la concentration d'étalonnage spécifiée au paragraphe 4.4.3. On enregistre la concentration affichée (d).

4.4.6 On commute alors l'analyseur sur le mode NO_x et le mélange de gaz (constitué de NO, NO_2, O_2 et N_2) traverse désormais le convertisseur. On enregistre la concentration affichée (a).

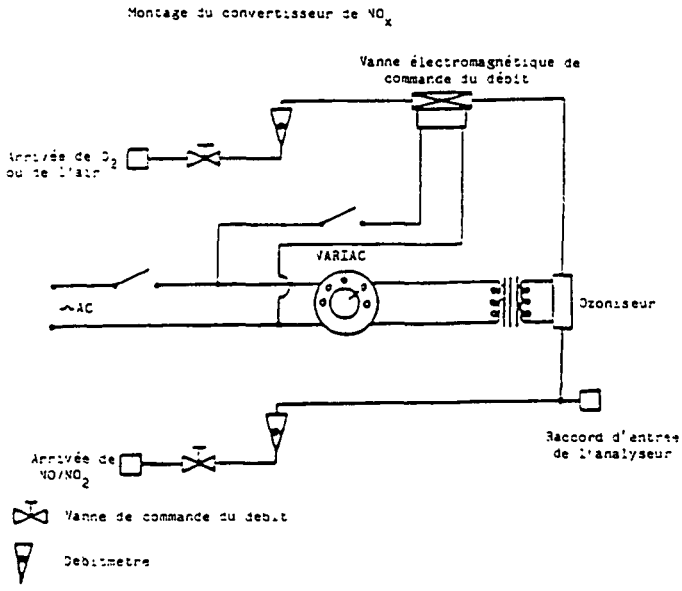
4.4.7 On met ensuite l'ozoniseur hors fonction. Le mélange de gaz défini au paragraphe 4.4.4 traverse le convertisseur puis passe dans le détecteur. On enregistre la concentration affichée (b).

4.4.8 L'ozoniseur étant toujours hors fonction, on coupe aussi l'arrivée d'oxygène ou d'air synthétique. La valeur de NO_2 affichée par l'analyseur ne doit pas alors être supérieure de plus de 5 % à la valeur spécifiée au paragraphe 4.4.3.

4.4.9 L'efficacité du convertisseur de NO_x est calculée comme suit :

$$\text{Efficacité (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \cdot 100$$

4.4.10 Le contrôle de l'efficacité doit être fait avant chaque étalonnage du convertisseur de NO_x.



4.4.11 La valeur ainsi obtenue ne doit pas être inférieure à 95 %.

Note : Si la gamme de fonctionnement de l'analyseur est supérieure à la gamme la plus élevée que le générateur de NO_x peut utiliser pour obtenir une réduction sur la plage de 80 % à 20 %, on utilisera la gamme la plus élevée sur laquelle le convertisseur de NO_x fonctionnera.

4.5 Contrôle de la réponse de l'analyseur FID pour hydrocarbures

4.5.1 Optimisation de la réponse du détecteur

L'analyseur FID doit être réglé conformément aux instructions du fabricant de l'appareil. Pour optimiser la réponse, on doit utiliser du propane dans l'air sur la gamme la plus couramment utilisée.

4.5.2 Etalonnage de l'analyseur de HC

L'analyseur doit être étalonné à l'aide de propane (C_3H_8) dans l'air et d'air synthétique purifié. (Voir par. 2.2 du présent Appendice (gaz d'étalonnage)).

Une courbe d'étalonnage doit être établie suivant la procédure décrite aux paragraphes 4.2 à 4.3.4 du présent Appendice.

4.5.3 Facteurs de réponse pour les différents hydrocarbures et limites recommandées.

Le facteur de réponse (Rf), pour un type particulier d'hydrocarbure, est le rapport entre la valeur C1 indiquée par l'analyseur FID et la concentration du gaz d'étalonnage, exprimée en ppm C1.

La concentration du gaz d'essai doit se situer à un niveau propre à assurer une réponse correspondant à environ 80 % de la pleine échelle, pour la gamme de fonctionnement. La concentration doit être connue, avec une précision de ± 2 % par rapport à un étalon gravimétrique exprimé en volume. Par ailleurs, la bouteille de gaz doit être préconditionnée pendant 24 heures à une température comprise en 20 °C et 30 °C.

Les facteurs de réponse doivent être déterminés lors de la mise en service d'un analyseur et par la suite aux périodes importantes de service. Les gaz d'essai devant être utilisés et les facteurs de réponse recommandés sont les suivants :

Méthane et air purifié	$1{,}00 \leq Rf \leq 1{,}15$
Propylène et air purifié	$0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$
Toluène et air purifié	$0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$

Par rapport à un facteur de réponse (Rf) de 1,00 pour le propane et l'air purifié.

4.5.4 Contrôle d'interférence d'oxygène et limites recommandées

Le facteur de réponse doit être déterminé selon la procédure décrite au paragraphe 4.5.3 ci-dessus. Le gaz d'essai devant être utilisé et la gamme des facteurs de réponse recommandée sont les suivants :

Propane et azote	$0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$

Annexe 4 - Appendice 3

CALCUL DES EMISSIONS GAZEUSES ET PARTICULAIRES

1. Calculs

1.1 Les résultats d'essai définitifs des émissions gazeuses sont calculés comme suit :

1.1.1 On détermine le débit de gaz d'échappement G_{EXH} ou V''_{EXH} et V'_{EXH} (voir par. 2.2. de l'Appendice 1) pour chaque mode;

1.1.2 Si on utilise G_{EXH}, on doit convertir les concentrations mesurées pour les rapporter à des conditions humides par la méthode prescrite au paragraphe 1.1.2.1. ci-après, si elles ne sont pas déjà mesurées dans des conditions humides.

1.1.2.1 Les concentrations de gaz d'échappement mesurées dans des conditions sèches doivent être converties en valeurs rapportées à des conditions humides, qui représentent les concentrations réelles dans l'échappement selon la relation suivante :

$$\text{- ppm (cond.humides)} = \text{ppm (cond.sèches)} \cdot \left(1 - 1{,}85 \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}}\right)$$

où :

G_{FUEL} = débit de carburant (kg/s) (kg/h)

G_{AIR} = débit d'air (kg/s) (kg/h) (air sec)

1.1.3 On doit corriger les concentrations de NO_x en appliquant la méthode prescrite au paragraphe 1.1.3.1.

1.1.3.1 On doit appliquer aux valeurs des oxydes d'azote le facteur de correction d'humidité suivant :

$$\frac{1}{1 + A\,(7H-75) + B \cdot 1.8\,(T - 302)}$$

où :

$$A = 0.044 \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}} - 0.0038$$

$$B = - 0.116 \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}} + 0.0053$$

T = température de l'air en K

$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}}$ = rapport carburant/air (air sec)

H = humidité de l'air d'admission en grammes H_2O par kg d'air sec

où :

$$H = \frac{6.2111 \cdot R_a \cdot P_d}{P_a - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

où :

R_a = Humidité relative en %

P_d = Pression partielle de vapeur d'eau dans l'air saturé à température ambiante et calculée en kPa

P_a = Pression atmosphérigue calculée en kPa

1.1.4. On calcule le débit massique de polluants pour chague mode selon les formules suivantes :

(1) NO_x masse = 0,001587 x NO_x conc x G_{EXH}

(2) CO masse = 0,000966 x CO conc x G_{EXH}

(3) HC masse = 0,000478 x HC conc x G_{EXH}

ou :

(1) NO_x masse = 0,00205 x NO_x conc x V'_{EXH} (sec)

(2) NO_x masse = 0,00205 x NO_x conc x V''_{EXH} (humide)

(3) CO masse = 0,00125 x CO conc x V'_{EXH} (sec)

(4) HC masse = 0,000618 x HC conc x V''_{EXH} (humide)

1.1.5 Les émissions doivent être calculées à partir des relations suivantes :

$$\overline{NOx} = \frac{\sum NOx_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\sum CO_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\sum HC_{mass,i} \times WF_i}{\sum (P_i - P_{aux,i}) \times WF_i}$$

Les facteurs de pondération (WF) appliqués dans ces relations sont donnés ci-après :

No du mode	WF
1	0,25/3
2	0,08
3	0,08
4	0,08
5	0,08
6	0,25
7	0,25/3
8	0,10
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,25/3

1.2 Les émissions de particules polluantes doivent être calculées comme suit. Les équations générales du présent paragraphe s'appliquent aux deux systèmes de dilution en circuit principal et en dérivation :

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum (P_i - P_{aux}) \times WF_i}$$

1.2.1 Le débit massique de particules doit être calculé comme suit :

$$PT_{mass} = \frac{P_e \times \overline{G}_{EDF}}{M_{SAM} \times 1000}$$

ou

$$PT_{mass} = \frac{P_e \times \overline{V}'_{EDF}}{V_{SAM} \times 1000}$$

1.2.2 G_{EDF} V''_{EDF} M_{SAM} et V_{SAM} penddant le cycle d'essai doivent être détereminés en additionnant les valeurs moyennes des modes individuels :

$$\overline{G}_{EDF} = \sum G_{EDF,i} \times WF_i$$

$$\overline{V}'_{EDF} = \sum V'_{EDF,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum V_{SAM,i}$$

1.2.3 Le facteur de pondération effectif WF_E de chaque mode doit être calculé comme suit :

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times \bar{G}_{EDF}}{M_{SAM} \times G_{EDF,i}}$$

ou

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \times \bar{V}''_{EDF}}{V_{SAM} \times V''_{EDF,i}}$$

La valeur des facteurs de pondération effectifs doit se situer à ± 0,003 des facteurs de pondération indiqués au paragraphe 1.1.5. du présent appendice.

1.2.4 Les résultats d'essai définitifs communiqués pour l'émission de particules sont calculés comme suit lorsque le système de dilution en circuit principal est utilisé (annexe 4, appendice 4, système 2)

1.2.4.1 Le débit volumique des gaz d'échappement dilués, V''_{TOT}, doit être déterminé pour tous les modes. $V''_{TOT,i}$ correspond à $V''_{EDF,i}$ dans les équations générales du paragraphe 1.2.2.

1.2.4.2 Lors de l'utilisation d'un système à simple dilution, M_{SAM} est la masse au travers des filtres de prélèvement (GF_1 dans l'annexe 4, appendice 4, système 2).

1.2.4.3 Lors de l'utilisation d'un système à double dilution, M_{SAM} est la masse dans les filtres de prélèvement (GF_1 dans l'annexe 4, appendice 4, système 2) moins la masse de l'air de dilution secondaire (GF_2 dans l'annexe 4, système 2).

1.3 Les résultats d'essai définitifs communiqués pour l'émission de particules sont calculés comme suit lorsque le système de dilution en dérivation est utilisé (annexe 4, appendice 4, système 3). Comme différents types de contrôle du taux de dilution peuvent être employés, différentes méthodes de calcul s'appliquent à G_{EDF} ou V''_{EDF}. Tous les calculs doivent se fonder sur les valeurs moyennes des modes individuels au cours de la période de prélèvement.

1.3.1 Type de prélèvement fractionné avec sonde isocinétique

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

ou :

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DIL,i} + (G_{EXH,i} \times r)}{G_{EXH,i} \times r}$$

ou :

$$q_i = \frac{V''_{DIL,i} + (V''_{EXH,i} \times r)}{V''_{EXH,i} \times r}$$

où r correspond au rapport de l'aire de la section de la sonde isocinétique à celle du tuyau d'échappement :

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.3.2 Type de prélèvement fractionné avec mesure du CO_2 ou du NOx.

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

ou :

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{conc_{E,i} - conc_{A,i}}{conc_{D,i} - conc_{A,i}}$$

où :

$conc_E$ = concentration des gaz d'échappement bruts.
$conc_D$ = concentration des gaz d'échappement dilués.
$conc_A$ = concentration de l'air de dilution.

Les concentrations mesurées en conditions sèches doivent être converties en valeurs rapportées à des conditions humides conformément au point 1.1.2.1. du présent appendice.

1.3.3 Type de prélèvement total avec mesure du CO_2 et méthode du bilan carbone :

$$G_{EDF,i} = \frac{206 \times G_{Fuel,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

où :

CO_{2D} = concentration en CO_2 des gaz d'échappement dilués.
CO_{2A} = concentration en CO_2 de l'air de dilution.

(concentrations en % vol. en conditions humides).

Cette équation repose sur l'estimation du bilan carbone (les atomes de carbone fournis au moteur sont émis sous forme de CO_2) et est dérivée comme suit :

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{206 \times G_{Fuel,i}}{G_{EXH,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.3.4 Type de prélèvement total avec contrôle du débit massique

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT,i}}{(G_{TOT,i} - G_{DIL,i})}$$

Annexe 4 - Appendice 4

SYSTEME D'ANALYSE ET DE PRELEVEMENT

1. Détermination des émissions de gaz

1.1 SYSTEME 1 (HCLA ou système équivalent)

Un schéma de principe du système d'analyse et d'échantillonnage utilisant un analyseur HCLA ou des systèmes équivalents pour la mesure des NO_x est donné à la figure 1 du présent Appendice.

SP	Sonde en acier inoxydable pour prélever des échantillons de gaz dans le système d'échappement. Il est recommandé d'utiliser une sonde statique à plusieurs trous, fermée au bout, s'étendant sur 80 % au moins du diamètre du tuyau d'échappement. La température des gaz d'échappement à la sonde ne doit pas être inférieure à 343 K (70 °C).
HSL1	Conduite de prélèvement chauffée dont la température doit être maintenue à 453 K - 473 K (180 °C - 200 °C). Elle doit être en acier inoxydable ou en PTFE.
F1	Préfiltre chauffé, le cas échéant; il doit être maintenu à la même température que HSL1.
T1	Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevés et entrant dans le four.
V1	Robinetterie permettant d'envoyer au choix dans le circuit les gaz d'échappement prélevés, le gaz d'étalonnage ou l'air ou le gaz de mise à zéro. Le robinet doit être situé dans le four ou être chauffé lui-même à la température de la conduite de prélèvement HSL1.
V2, V3	Robinet à pointeau de réglage pour le gaz d'étalonnage et le gaz de mise à zéro.
F2	Filtre d'extraction des particules; un disque filtrant en fibre de verre de 70 mm de diamètre convient. Ce filtre doit être d'un accès facile et changé chaque jour ou plus fréquemment encore s'il y a lieu.
P1	Pompe de prélèvement chauffée.
G1	Manomètre de mesure de la pression dans la conduite de prélèvement de l'analyseur HC.
R3	Soupape régulatrice pour le réglage de la pression dans la conduite de prélèvement et du débit vers le détecteur.
HFID	Détecteur à ionisation de flamme chauffé pour hydrocarbures. La température du four doit être maintenue à 453 K - 473 K (180 °C - 200 °C).
FL1, FL2, FL3	Débitmètres pour la mesure du débit de dérivation des gaz d'échappement prélevés.
R1, R2	Régulateurs de pression pour l'air et le carburant.

HSL2	Conduite de prélèvement chauffée dont la température doit être maintenue entre 368 K - 473 K (95 °C - 200 °C); elle doit être en acier inoxydable ou en PTFE.
HCLA	Analyseur du type à chimiluminescence, chauffé.
T2	Capteur de température du flux de gaz d'échappement prélevés et entrant dans l'analyseur HCLA.
T3	Capteur de température du convertisseur NO_2-NO.
V9, V10	Robinets à trois voies pour contourner le convertisseur NO_2-NO.
V11	Robinet à pointeau pour équilibrer le débit entre le convertisseur NO_2-NO et la dérivation.
SL	Conduite de prélèvement. Elle doit être en PTFE ou en acier inoxydable. Elle peut être chauffée ou non.
B	Bain pour refroidir et condenser l'eau contenue dans les gaz d'échappement prélevés. Il doit être maintenu à une température comprise entre 273 K - 277 K (0 °C - 4 °C) par de la glace ou un système de refroidissement.
C	Serpentin de refroidissement et séparateur suffisants pour condenser et recueillir la vapeur d'eau (optionnel avec analyseur insensible à l'eau).
T4	Capteur de température pour le bain.
V5, V6	Robinets de purge pour la vidange des pièges à condensat et du bain.
R4, R5	Régulateurs de pression pour le réglage du débit prélevé.
V7, V8	Robinets à boule ou robinets électromagnétiques pour envoyer les gaz d'échappement prélevés, les gaz de mise à zéro ou le gaz d'étalonnage vers les analyseurs.
V12, V13	Robinets à pointeau pour le réglage des débits vers les analyseurs.
CO	Analyseur NDIR pour le monoxyde de carbone.
NO_x	Analyseur HCLA pour les oxydes d'azote.
FL4, FL5	Déhitmètres pour le déhit de dérivation.
V4, V14	Robinets à boule ou robinets électromagnétiques à trois voies. Les robinets doivent être placés dans un four ou chauffés à la température de la conduite de prélèvement HSL1.

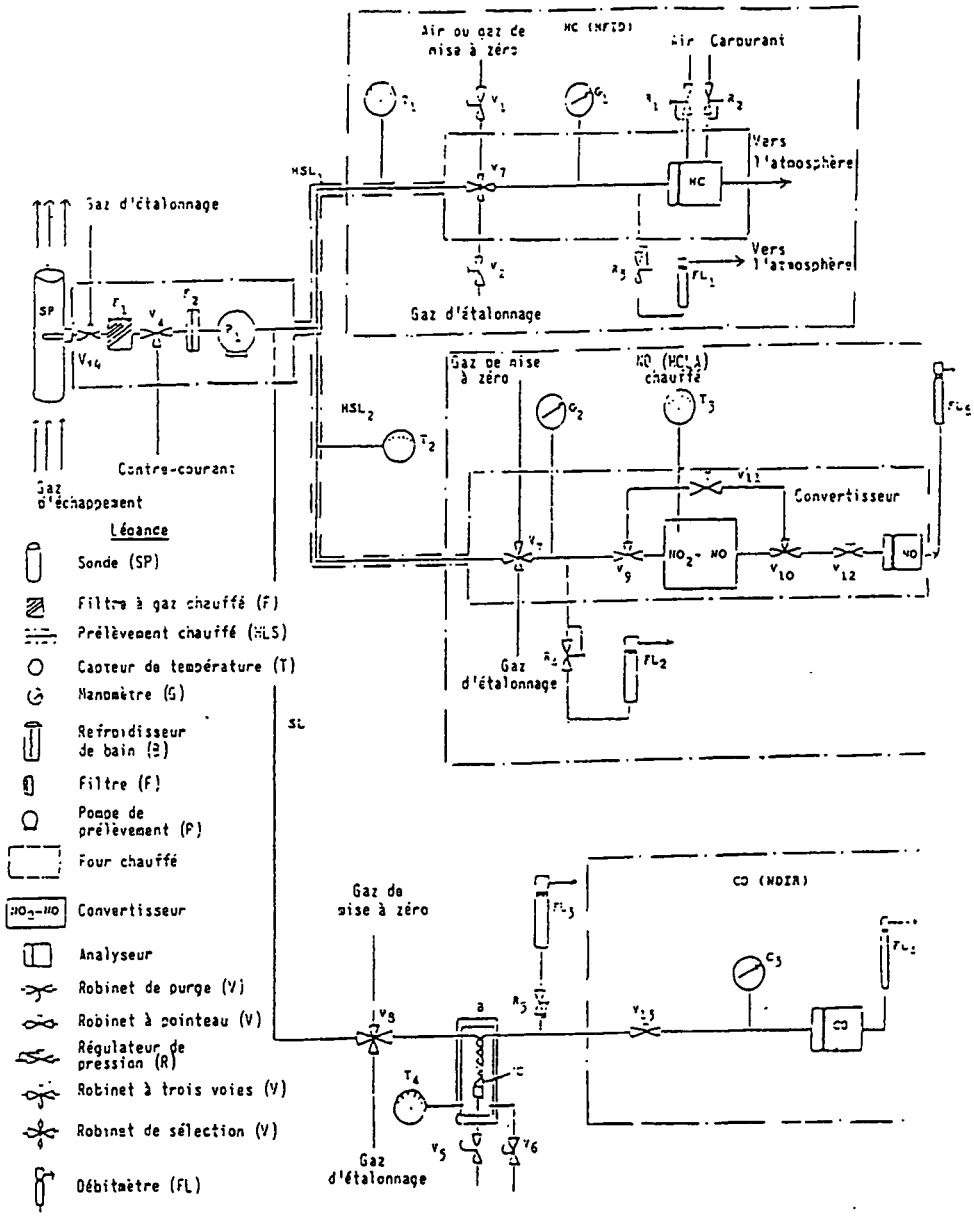


Figure 1. Schéma de principe du système d'analyse des gaz d'échappement pour la mesure de CO, NO_x et HC (analyse par HCLA et conduite de prélèvement chauffée).

2. Détermination des émissions de particules polluantes

Deux systèmes de dilution et de prélèvement différents (système de dilution en circuit principal et système de dilution en dérivation) sont décrits. La spécification des filtres, de la balance et de la chambre de pesée s'applique aux deux systèmes.

2.1 Filtres de prélèvement des particules

2.1.1 Des filtres en fibre de verre enduits de fluorocarbone ou des filtres (à membranes) à base de fluorocarbone sont nécessaires.

2.1.2 Les filtres à particules doivent présenter un diamètre minimum de 47 mm (37 mm de diamètre efficace). Des filtres de diamètre supérieur sont acceptables.

2.1.3 Les gaz d'échappement dilués doivent être prélevés à l'aide d'une paire de filtres disposés en série (un filtre primaire et un filtre secondaire) au cours de l'essai. Le filtre secondaire ne doit pas se situer au-delà de 100 mm en aval du filtre primaire et ne peut être en contact avec ce dernier.

2.1.4 La masse minimale recommandée sur un filtre primaire de 47 mm (37 mm de diamètre efficace) est de 0,5 milligramme et sur un filtre primaire de 70 mm (60 mm de diamètre efficace) de 1,3 milligramme.

La masse minimale équivalente de 0,5 mg/1 075 mm^2 (soit masse/surface efficace) est recommandée pour d'autres filtres.

2.2 Spécifications de la chambre de pesée et de la microbalance

2.2.1 La température de la chambre (ou de la pièce) dans laquelle les filtres à particules sont conditionnés et pesés doit être maintenue à ± 6 K d'une consigne fixée entre 293 K (20 °C) et 303 K (30 °C) pendant toute la durée du conditionnement et de la pesée des filtres. L'humidité relative doit être maintenue à ± 10 % d'humidité relative d'une consigne fixée entre 35 et 55 %.

2.2.2 L'environnement de la chambre (ou pièce) doit être exempt de contaminants ambiants (comme de la poussière) qui pourraient se déposer sur les filtres à particules en cours de stabilisation.

Au moins deux filtres de référence inutilisés doivent être pesés dans un délai de quatre heures à compter des pesées des filtres de prélèvement; ils seront de préférence pesés en même temps. Si, entre les pesées des filtres de prélèvement, la variation du poids moyen du filtre de référence dépasse ± 6,0 % de la charge minimale recommandée du filtre, tous les filtres de prélèvement doivent être refusés et les essais d'émissions recommencés.

Si la variation de poids oscille entre - 3,0 et 6,0 %, le constructeur peut soit recommencer l'essai, soit additionner la quantité moyenne de la perte de poids au poids net de l'échantillon.

Si la variation de poids oscille entre + 3,0 et 6,0 %, le constructeur peut soit recommencer l'essai, soit accepter les valeurs de poids mesurées sur le filtre de prélèvement.

Si la variation du poids moyen n'excède pas ± 3 %, les poids mesurés sur le filtre de prélèvement doivent être utilisés. Les filtres de référence doivent être aux mêmes dimensions et du même matériau que les filtres de prélèvement et doivent être changés au moins une fois par mois.

2.2.3 La microbalance utilisée pour déterminer les poids de tous les filtres doit présenter une précision (écart type) de 2 % et une lisibilité de 1 % de la charge minimale recommandée du filtre.

2.3 Spécifications supplémentaires

Toutes les pièces du systéme de dilution et du système de prélèvement situées entre le tuyau d'échappement et le porte-filtre qui sont en contact avec les gaz d'échappement bruts et dilués doivent être conçues de façon à minimiser le dépôt ou l'altération des particules. Toutes les pièces doivent être fabriquées dans un matériau conducteur insensible à la composition des gaz d'échappement et doivent être mises à la terre pour éviter les effets électrostatiques.

2.4 SYSTEME 2 (SYSTEME DE DILUTION EN CIRCUIT PRINCIPAL)

2.4.1 On trouvera ci-après la description d'un système de prélèvement des particules basé sur la dilution en circuit principal des gaz d'échappement qui utilise le concept CVS (Constant Volume Sampling = prélèvement à volume constant).

La figure 2 est une représentation schématique de ce système. Le volume total du mélange de gaz d'échappement et d'air de dilution doit être mesuré et un échantillon doit être prélevé pour analyse.

2.4.2 La masse des émissions de particules est ensuite déterminée à partir de l'échantillon de masse prélevé sur une paire de filtres, du débit de prélèvement et du débit total d'air de dilution et de gaz d'échappement pendant la période d'essai. Il est possible d'utiliser un PDP ou un CFV et un système de dilution simple ou double. Les émissions de gaz ne doivent pas être déterminées avec un système CVS. Les composants doivent respecter les conditions suivantes :

EP - La longueur du tuyau d'échappement entre la sortie du collecteur d'échappement du moteur ou du turbocompresseur et le tunnel de dilution ne peut être supérieure à 10 m. Si le système a plus de 4 m de long, toute la tuyauterie au-delà de 4 m doit être isolée. L'épaisseur radiale de l'isolation doit être d'au moins 25 mm. La conductivité thermique du matériau isolant ne peut présenter une valeur supérieure à 0,1 W/mk mesurée à 673 K (300 °C).

PDP - Les pompes volumétriques totalisent le débit des gaz d'échappement dilués à partir du nombre de tours de la pompe et du débit de la pompe. La contrepression du système d'échappement ne doit pas être abaissée artificiellement par la pompe volumétrique ou le système d'admission de l'air de dilution. La pression statique mesurée avec le système CVS en fonctionnement doit rester à ± 1,5 kPa de la pression

statique mesurée sans raccord au système CVS, pour un régime et une charge identiques du moteur. La température du mélange de gaz juste avant la pompe volumétrique doit se situer à ± 6 K de la température moyenne de fonctionnement observée durant l'essai, lorsque aucune compensation de débit n'a lieu.

CFV - Le CFV mesure le débit total dilué en maintenant le débit aux conditions de saturation (écoulement critique). Les variations de pression statique dans les gaz d'échappement bruts doivent se conformer au spécifications précisées pour la pompe volumétrique. La température du mélange de gaz juste avant le CFV doit se situer à ± 11 K de la température moyenne de fonctionnement observée durant l'essai, lorsque aucune compensation de débit n'a lieu.

HE - L'échangeur thermique doit avoir une capacité suffisante pour maintenir la température dans les limites requises ci-dessus (option, si l'EFC est utilisé).

EFC - Si la température à l'entrée de la pompe volumétrique ou du Venturi à écoulement critique n'est pas maintenue à un niveau constant, un système de correction de débit est requis pour mesurer le débit en continu (option, si l'HE est utilisé).

PDT - Le tunnel de dilution primaire doit présenter :

Un diamètre suffisamment réduit pour engendrer un débit turbulent (nombre de Reynolds supérieur à 4 000) et une longueur suffisante pour assurer le mélange complet des gaz d'échappement et de l'air de dilution.

Un diamètre de 460 mm au moins pour un système de simple dilution ou de 200 mm au moins pour un système de double dilution.

Les gaz d'échappement du moteur doivent être dirigés vers l'aval au point où ils sont introduits dans le tunnel de dilution primaire et mélangés complètement.

SDS - La méthode de dilution simple prélève un échantillon dans le tunnel primaire et lui fait traverser les filtres de prélèvement. La capacité de débit de pompe volumétrique ou du Venturi à écoulement critique doit suffire à maintenir les gaz d'échappement dilués dans la pompe volumétrique à une température inférieure ou égale à 325 K (52 °C) juste avant le filtre primaire à particules.

DDS - La méthode de dilution double prélève un échantillon dans le tunnel primaire et le transfère dans un tunnel de dilution secondaire dans lequel il est à nouveau dilué. L'échantillon doublement dilué traverse ensuite les filtres de prélèvement. La capacité de débit de la pompe volumétrique ou du Venturi à écoulement critique doit suffire à maintenir le flux de gaz d'échappement dilués dans la pompe volumétrique à une température inférieure ou égale à 464 K (191 °C) dans la zone de prélèvement. Le système de

dilution secondaire doit fournir suffisamment d'air de dilution secondaire pour maintenir le flux de gaz d'échappement doublement dilués à une température inférieure ou égale à 325 K (52 °C) juste avant le filtre primaire à particules.

PSP - La sonde de prélèvement des particules (uniquement pour SDS) doit :

Etre dirigée vers l'amont, en un point où l'air de dilution et les gaz d'échappement sont bien mélangés (c'est-à-dire sur la ligne médiane du tunnel de dilution, approximativement 10 diamètres du tunnel en aval du point où les gaz d'échappement pénètrent dans le tunnel de dilution).

Présenter un diamètre intérieur minimal de 12 mm.

La distance entre la pointe de la sonde et le porte-filtre ne doit pas excéder 1 020 mm. La sonde de prélèvement ne doit pas être chauffée.

PTT - Le tube de transfert des particules (uniquement pour DDS) doit être :

Dirigé vers l'amont, en un point où l'air de dilution et les gaz d'échappement sont bien mélangés (c'est-à-dire sur la ligne médiane du tunnel de dilution, approximativement 10 diamètres du tunnel en aval du point où les gaz d'échappement pénètrent dans le tunnel de dilution).

D'un diamètre intérieur minimum de 12 mm.

De longueur inférieure ou égale à 910 mm entre le plan d'entrée et le plan de sortie.

L'échantillon de particules doit sortir sur la ligne médiane du tunnel de dilution secondaire et être orienté vers l'aval. Le tube de transfert ne doit pas être chauffé.

SDT - Le tunnel de dilution secondaire (uniquement pour DDS) doit présenter un diamètre minimum de 75 mm et une longueur suffisante pour permettre un temps de séjour d'au moins 0,25 s de l'échantillon doublement dilué. Le porte-filtre primaire doit se situer à 300 mm au maximum de la sortie du tunnel de dilution secondaire.

DAF - L'air de dilution peut être filtré; sa température à l'entrée doit être de 298 (25 °C) ± 5 K. Il peut être prélevé pour déterminer les niveaux initiaux de particules qui peuvent ensuite être soustraits des valeurs mesurées dans les gaz d'échappement dilués.

FH - Un porte-filtre ou des porte-filtres séparés peuvent être employés pour le filtre primaire et le filtre secondaire. Les conditions prescrites au paragraphe 2.1.3. de cet appendice doivent être respectées. Les porte-filtres ne doivent pas être chauffés.

SP - La pompe de prélèvement des particules doit être installée à une distance suffisante du tunnel de manière que la température d'entrée des gaz soit maintenue à un niveau constant (± 3 K), si aucune correction du débit n'est utilisée. La ou les pompes de prélèvement doivent fonctionner pendant toute la procédure d'essai. Un système de dérivation doit être utilisé pour diriger l'échantillon à travers les filtres de prélèvement.

DP - La pompe à air de dilution (uniquement pour DDS) doit être installée de manière à fournir l'air de dilution secondaire à une température de 298 (25 °C) ± 5 K.

GF1 - Le compteur de gaz ou les instruments de mesure du débit (débit de l'échantillon des particules) doivent être installés à une distance suffisante du tunnel de manière que la température d'entrée des gaz reste constante (± 3 K), si aucune correction du débit n'est utilisée.

GF2 - Le compteur de gaz ou les instruments de mesure du débit (air de dilution, uniquement pour DDS) doivent être installés de manière que la température d'entrée des gaz reste à 298 (25 °C) ± 5 K.

2.5 SYSTEME 3 (SYSTEME DE DILUTION EN DERIVATION)

2.5.1 On trouvera ci-après la description d'un système de prélèvement des particules basé sur la dilution d'une partie des gaz d'échappement. La figure 3 est une représentation schématique de ce système. La masse des émissions de particules est déterminée à partir d'un échantillon de masse prélevé sur une paire de filtres et à partir du taux de dilution, du débit de l'échantillon et du débit de gaz d'échappement ou du débit de carburant pendant la période d'essai.

2.5.2 Le calcul du taux de dilution dépend du type de système utilisé. Une partie seulement des gaz d'échappement dilués (type de prélèvement fractionné) ou leur totalité (type de prélèvement total) peut être prélevée. Tous les types décrits dans la présente annexe sont équivalents tant qu'ils respectent les conditions de l'annexe 4, paragraphe 4.2.6., et annexe 4, appendice 3, paragraphe 1.1.6.3. Les composants doivent respecter les conditions suivantes :

EP - Pour les types sans sonde isocinétique, un tuyau droit ayant une longueur de six fois le diamètre du tuyau en amont et de trois fois le diamètre du tuyau en aval de la pointe de la sonde est nécessaire.

Pour un type avec sonde isocinétique, le tuyau d'échappement doit être dépourvu de coudes, courbes et changements brusques de diamètre sur au moins 15 diamètres du tuyau en amont et quatre diamètres du tuyau en aval de la pointe de la sonde. La vitesse des gaz d'échappement dans la zone de prélèvement doit être supérieure à 10 m/s et inférieure à 200 m/s. Les variations de pression des gaz d'échappement ne peuvent excéder ± 500 Pa en moyenne. Toute mesure de réduction des variations de pression en dehors de l'utilisation d'un système de gaz d'échappement monté sur châssis (silencieux compris) ne doit ni altérer les performances du moteur ni provoquer le dépôt des particules.

PR - La sonde doit être dirigée vers l'amont sur la ligne médiane du tuyau d'échappement, en un point où les conditions de débit précitées sont respectées. Le diamètre intérieur minimum doit être de 4 mm.

ISP - La sonde de prélèvement isocinétique (option, si l'EGA ou le contrôle du débit massique est utilisé) doit être conçue de manière à fournir un échantillon proportionnel des gaz d'échappement bruts. A cet effet, l'ISP remplace la PR décrite ci-dessus et doit être raccordée à un contrôleur de pression différentielle et à un régulateur de vitesse pour obtenir un débit isocinétique à la pointe de la sonde. Le diamètre intérieur minimum doit être de 12 mm.

EGA - Les analyseurs de gaz d'échappement (option, si l'ISP ou le contrôle du débit massique est utilisé) pour CO_2 ou NO_x peuvent être utilisés (avec méthode du bilan carbone, seulement CO_2). Les analyseurs doivent être étalonnés comme les analyseurs destinés à la mesure des gaz polluants. Un ou plusieurs analyseurs peuvent être employés pour déterminer les différences de concentration.

TT - Le tube de transfert de l'échantillon de particules doit être :

Chauffé ou isolé de manière que la température des gaz dans le tube de transfert ne soit pas inférieure à 423 K (150 °C). Si la température des gaz d'échappement est inférieure à 425 K (150 °C) la température des gaz dans le tube de transfert ne devra pas être inférieure à la température des gaz d'échappement.

D'un diamètre égal ou supérieur au diamètre de la sonde, sans toutefois dépasser 25 mm.

De longueur inférieure à 1 000 mm entre le plan d'entrée et le plan de sortie.

L'échantillon de particules doit sortir le long de la ligne médiane du tunnel de dilution secondaire et être orienté vers l'aval.

SC - (Uniquement pour ISP). Un système de contrôle de la pression est nécessaire pour une répartition isocinétique des gaz d'échappement en maintenant une pression différentielle de zéro entre l'EP et l'ISP. Dans ces conditions, les vitesses des gaz d'échappement dans l'EP et l'ISP sont identiques et le débit massique dans l'ISP est une fraction constante du débit des gaz d'échappement. Le réglage s'effectue en contrôlant la vitesse du ventilateur aspirant (SB) et en maintenant le ventilateur soufflant (PB) à vitesse constante durant chaque mode. L'erreur restant dans la boucle de régulation de la pression ne doit pas excéder $\pm$ 0,5 % de la plage de mesure du contrôleur de pression (DPT). Les variations de pression dans le tunnel ne doivent pas excéder $\pm$ 250 Pa en moyenne.

DPT - (Uniquement pour ISP). Le contrôleur de pression différentielle doit présenter une plage maximale de ± 500 Pa.

FC1 - Un réqulateur de débit (air de dilution) est nécessaire pour contrôler le débit massique de l'air de dilution. Il peut être raccordé aux signaux différentiels du débit de gaz d'échappement ou du débit de carburant et/ou du CO_2. Lorsqu'un apport d'air sous pression est utilisé, FC1 commande directement le débit d'air.

GF1 - Le compteur de gaz ou les instruments de mesure du débit (air de dilution) doivent être installés de manière que la température d'entrée des gaz reste à 298 (25 °C) ± 5 K.

SB - (Uniquement pour le type de prélèvement fractionné).

PB - Pour contrôler le débit massique de l'air de dilution, PB doit être raccordé à FC1. Les signaux différentiels du débit des gaz d'échappement ou du débit de carburant et/ou du CO_2 peuvent être utilisés comme signaux de commande. PB n'est pas nécessaire lorsqu'un apport d'air sous pression est utilisé.

DAF - L'air de dilution peut être filtré; sa température à l'entrée doit être de 298 (25 °C) ± 5 K. Il peut être prélevé pour déterminer les niveaux initiaux de particules qui peuvent ensuite être soustraits des valeurs mesurées dans les gaz d'échappement dilués.

DT - Le tunnel de dilution doit présenter :

Un diamètre suffisamment réduit pour engendrer un débit turbulent (nombre de Reynolds supérieur à 4 000) et une longueur suffisante pour assurer le mélange complet des gaz d'échappement et de l'air de dilution.

Un diamètre de 25 mm au moins pour le type de prélèvement total.

Un diamètre de 75 mm au moins pour le type de prélèvement fractionné.

Les gaz d'échappement du moteur doivent être dirigés en aval au point où ils sont introduits dans le tunnel primaire et mélangés complètement avec l'air de dilution via un orifice de mélange. Pour les systèmes fractionnés, la qualité du mélange doit être vérifiée après la mise en service au moyen d'un profil de CO_2 dans le tunnel (au moins six points de mesure équidistants).

PSS - Le système de prélèvement des particules doit être conçu de manière à prélever un échantillon dans le tunnel de dilution et à le diriger vers les filtres de prélèvement (type de prélèvement fractionné) ou à diriger tous les gaz d'échappement dilués vers les filtres de prélèvement (type de prélèvement total). Pour éviter toute influence sur les boucles de commande, il est recommandé que la pompe de prélèvement fonctionne en permanence pendant la procédure

d'essai. Un système de dérivation comportant un robinet à boule entre la sonde de prélèvement et le porte-filtre doit être utilisé pour diriger l'échantillon à travers les filtres de prélèvement aux moments voulus. Les interférences de la procédure de communication sur les boucles de commande doivent être corrigées en moins de trois secondes.

PSP - La sonde de prélèvement des particules doit :

Etre dirigée vers l'amont, en un point où l'air de dilution et les gaz d'échappement sont bien mélangés (c'est-à-dire sur la ligne médiane du tunnel de dilution, approximativement 10 diamètres du tunnel en aval du point où les gaz d'échappement pénètrent dans le tunnel de dilution).

Présenter un diamètre intérieur minimum de 12 mm.

PTT - Le tube de transfert des particules ne doit pas être chauffé et ne doit pas dépasser 1 020 mm de long :

Entre la pointe de la sonde et le porte-filtre pour le type de prélèvement fractionné.

Entre la fin du tunnel de dilution et le porte-filtre pour le type de prélèvement total.

FH - Un porte-filtre ou des porte-filtres séparés peuvent être employés pour le filtre primaire et le filtre secondaire. Les conditions prescrites au paragraphe 2.1.3. de cet appendice doivent être respectées. Les porte-filtres ne doivent pas être chauffés.

SP - La pompe de prélèvement des particules doit être installée à une distance suffisante du tunnel de manière que la température d'entrée de gaz soit maintenue à un niveau constant (± 3 K), si aucune correction du débit n'est utilisée.

FC2 - Un régulateur de débit (débit de prélèvement des particules, option) peut être utilisé pour améliorer la précision du débit de l'échantillon de particules.

GF2 - Le compteur de gaz ou les instruments de mesure du débit (débit de prélèvement des particules) doivent être installés à une distance suffisante du tunnel de manière que la température d'entrée des gaz reste constante (± 3 K), si aucune correction du débit n'est utilisée.

BV - Le robinet à boule doit présenter un diamètre qui n'est pas inférieur à celui du tuyau de prélèvement et une durée de commutation inférieure à 0,5 seconde.

Figure 2 : Système de dilution en circuit principal

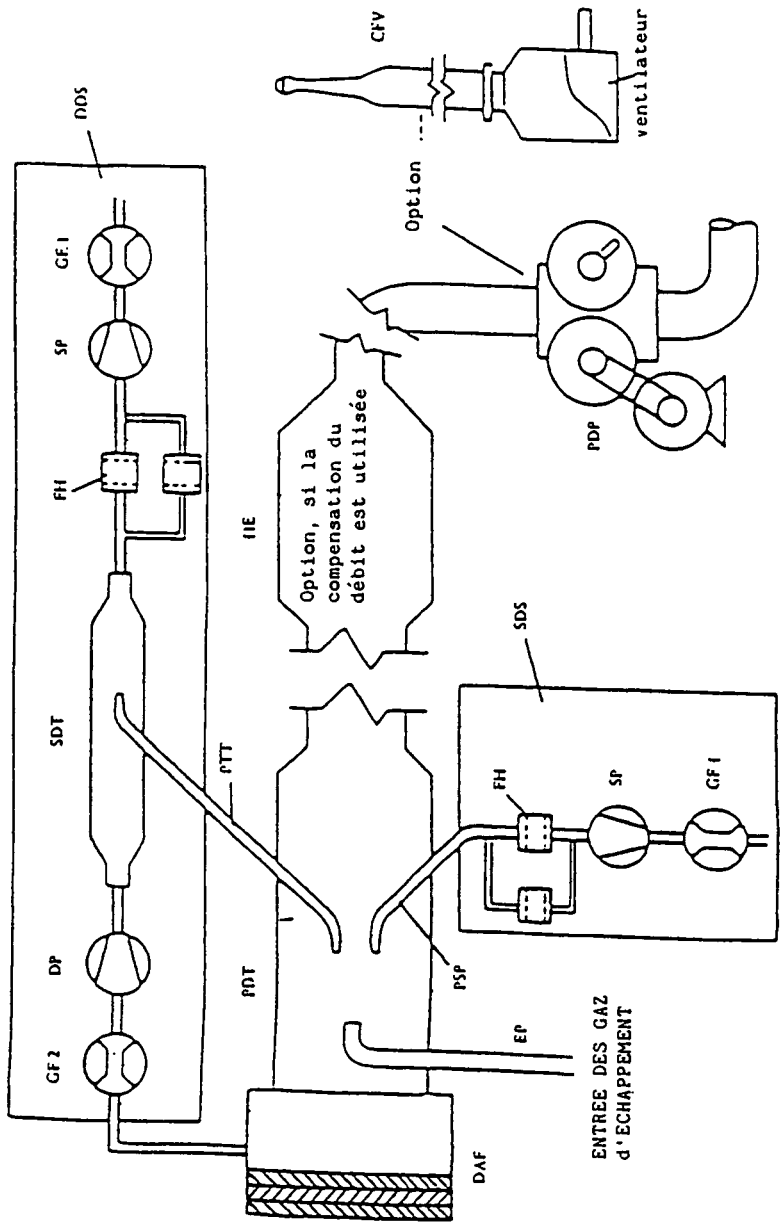
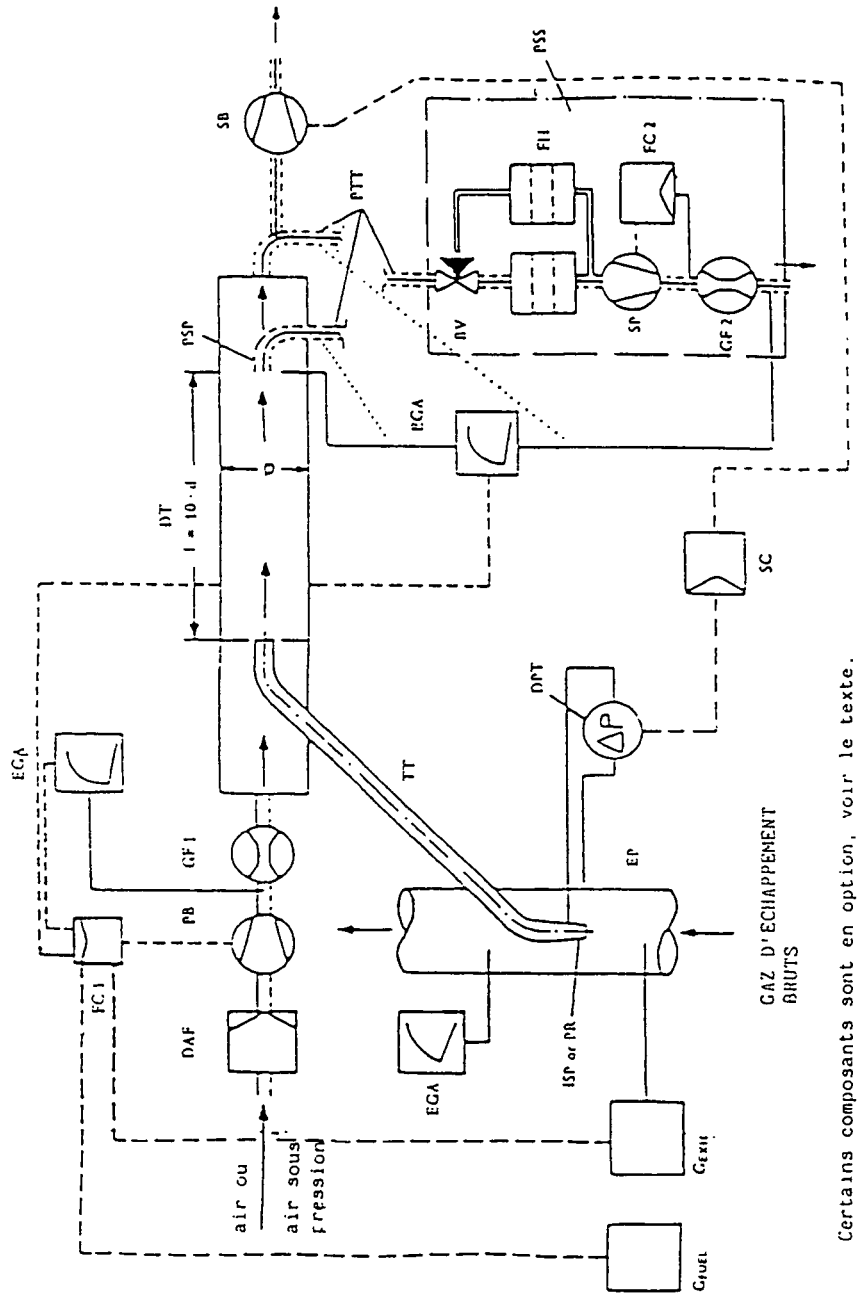


Figure 3 : Système de dilution en dérivation



Annexe 5

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE REFERENCE A UTILISER POUR LES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET LE CONTROLE DE LA CONFORMITE DE LA PRODUCTION

Carburant de référence CEC RF-03-A-84 (7)
Type : Carburant diesel

	Limites et unités (3)	Méthode ASTM (1)
Indice de cétane (4)	min. 49 max. 53	D 613
Densité à 15 °C (Kg/l)	min. 0,835 max. 0,845	D 1298
Distillation (2) point 50 % vol.	min. 245 °C	D 86
point 90 % vol.	min. 320 °C max. 340 °C	
Point d'ébullition final	max. 370 °C	
Point d'éclair	min. 55 °C	D 93
Point d'obstruction du filtre à froid	min. - max. - 5 °C	EN 116 (CEN)
Viscosité 40 °C	min. 2,5 mm^2/s max. 3,5 mm^2/s	D 445
Teneur en soufre (8)	(à indiquer) max. 0,3 % en masse	D 1266 / D 2622 D 2785
Corrosion lame de cuivre	max. 1	D 130
Carbone Conradson sur le résidu (10 % DR)	max. 0,2 % en masse	D 189
Teneur en cendres	max. 0,01 % en masse	D 482
Teneur en eau	max. 0,05 % en masse	D 95 / D 1744
Indice de neutralisation (acide fort)	max. 0,2 mg KOH/g	
Stabilité à l'oxydation (6)	max. 2,5 mg/100 ml	D 2274
Additifs (5)		
Rapport carbone-hydrogène	(à indiquer)	

Note (1) : Des méthodes ISO équivalentes seront adoptées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques mentionnées.

Note (2) : Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales évaporées (% récupérés + % pertes).

Note (3) : Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des valeurs vraies. Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la norme ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum produce quality disputes" et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte; lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence minimale entre ces valeurs est de 4R (R = reproductibilité).

Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant devra néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la norme ASTM D 3244 devront être appliqués.

Note (4) : L'intervalle indiqué pour le cétane n'est pas en accord avec le minimum de 4R. Cependant, en cas de contestation entre le fournisseur et l'utilisateur, les termes de la norme ASTM D 3244 peuvent être appliqués, pourvu qu'un nombre suffisant de mesures soit fait pour obtenir la précision nécessaire, ceci étant préférable à une détermination unique.

Note (5) : Ce gazole peut être fabriqué à partir de distillats directs ou craqués; la désulfuration est permise. Il ne doit pas contenir d'additifs métalliques ni d'améliorant d'indice de cétane.

Note (6) : Bien que la stabilité à l'oxydation soit contrôlée, il est probable que la durée de vie du produit soit limitée. Il est recommandé de demander conseil au fournisseur quant aux conditions de stockage et à la durée de vie.

Note (7) : S'il est nécessaire de calculer le rendement thermique d'un moteur ou d'un véhicule, le pouvoir calorifique du gazole peut être obtenu par la formule suivante :

Energie spécifique (pouvoir calorifique) (net) en MJ/kg =

$(46{,}423 - 8{,}792d^2 + 3{,}17d)\,(1 - (x + y + s)) + 9{,}42s - 2{,}499x$

où :

d est la densité mesurée à 15 °C
x est la proportion d'eau, en masse (%/100)
y est la proportion de cendres, en masse (%/100)
s est la proportion de soufre, en masse (%/100).

Note (8) : A la demande du constructeur du véhicule, du carburant diesel possédant une teneur en soufre maximale de 0,05 % peut être utilisé pour représenter les futurs niveaux de qualité de carburant, que ce soit pour les homologations de type et pour les essais de COP".

ENTRY INTO FORCE of amendments to Regulation No. 83[1] annexed to the Agreement of 20 March 1958 concerning the adoption of uniform conditions of approval and reciprocal recognition of approval for motor vehicle equipment and parts[2]

The amendments were proposed by the Government of France and circulated by the Secretary-General to the Contracting Parties on 30 July 1992. They came into force on 30 December 1992, in accordance with article 12 (1) of the Agreement.

The text of Regulation No. 83 as amended *("Revision 1 incorporating the 01 series of amendments and the corrections referred to in the depositary notification C.N.232.1992. TREATIES-32: 11 September 1992")* reads as follows:

Regulation No. 83

UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES WITH REGARD TO THE EMISSION OF POLLUTANTS ACCORDING TO ENGINE FUEL REQUIREMENTS

1. SCOPE

1.1. This Regulation applies:

to exhaust emissions and crankcase gaseous emissions of all vehicles of categories M1 */ and N1 */, equipped with positive-ignition engines fuelled with leaded petrol,

to exhaust emissions, crankcase gaseous emissions, evaporative emissions, and durability of pollution-control devices of all vehicles of categories M1 */ and N1 */ equipped with positive-ignition engines fuelled with unleaded petrol, and

to exhaust emission and durability of pollution control devices of all vehicles of categories M1 */ and N2 */ equipped with compression-ignition engines, and having at least four wheels.

It does not apply to vehicles with an unladen mass of less than 400/kg, or to vehicles with a design speed not exceeding 50 km/h.

At the request of the manufacturers, type-approval according to this Regulation may be extended from M1 or N1 vehicles equipped with compression-ignition engines which have already been type-approved to M2 or N2 vehicles having a reference mass not exceeding 2,840 kg and meeting the conditions of paragraph 7 (extension of approval).

1.2. Any Contracting Party applying the present Regulation can specify, in the framework of its own national regulations, the classes of vehicles that must run on unleaded petrol and comply with the paragraphs 5.3.1.4.2. and 8.3.1.1.2. of this Regulation.

*/ As defined in annex 7 of the Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) (document TRANS/SC1/WP29/78/Amend.3).

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1548, No. A-4789.
[2] *Ibid.*, vol. 335, p. 211.

1.3. Paragraph 7.5. of the present Regulation, allows a manufacturer to ask for an approval corresponding to the specifications (cf. para. 5.3.1.4.1.) for vehicles designed to run on unleaded petrol notwithstanding the provisions of paragraph 1.2. above.

1.4. The basic measurement methods in the present Regulation are taken from Regulation No. 15,[1] as amended by the 04 series of amendments,[2] so all tes results obtained according to Regulation No. 15 as amended by the 04 series can be used, whenever appropriate, when granting an approval according to this Regulation.

1.5. More specifically, for cars designed to run on leaded petrol, the Regulation No. 15 as amended by the 04 series and this Regulation are identical, hence an approval according to Regulation No. 15 as amended by the 04 series can be automatically converted into an approval to this Regulation granted according to paragraph 5.3.1.4.1.

2. DEFINITIONS

For the purposes of this Regulation:

2.1. "Approval of a vehicle" means the approval of a vehicle type with regard to the limitation of the following conditions:

Limitation of emissions of gaseous pollutants by the engine and crankcase emissions of vehicles fuelled with leaded petrol (Approval A);

Limitation of emissions of gaseous pollutants by the engine, evaporative emissions, crankcase emissions and durability of pellution control devices of vehicles fuelled with unleaded petrol (Approval B);

Limitation of emissions of gaseous and particulate pollutants, crankcase emissions and durability of pollution control devices of vehicles fuelled with diesel fuel (Approval C);

2.2. "Fuel requirement by the engine", the type of fuel normally used by the engine:

leaded petrol,
unleaded petrol,
diesel fuel;

2.3. "Vehicle type" means a category of power-driven vehicles which do not differ in such essential respects as:

2.3.1. the equivalent inertia determined in relation to the reference mass as prescribed in annexes 4 and 4A, paragraph 5.1., to this Regulation, and,

2.3.2. the engine and vehicle characteristics as defined in paragraph 1 of annex 1 and in annex 2 to this Regulation;

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 740, p. 364; vol. 955, p. 446; vol. 1037, p. 403; vol. 1078, p. 351; vol. 1253, p. 277, and vol. 1358, p. 259.
[2] *Ibid.*, vol. 1253, p. 277.

2.4. "Reference mass" means

the "unladen mass" of the vehicle increased by a uniform figure of 100 kg for test according to annex 4,

the "unladen mass" of the vehicle increased by a uniform figure of 136 kg for test equivalent according to annex 4A;

2.4.1. "Unladen mass" means the mass of the vehicle in running order without crew, passengers or load, but with the fuel tank full and the usual set of tools and spare wheel on board, where applicable;

2.5. "Maximum mass" means the technically permissible maximum mass declared by the vehicle manufacturer (this mass may be greater than the maximum mass authorized by the national administration);

2.6. "Gaseous pollutants" means carbon monoxide, hydrocarbons (assuming a ratio of $CH_{1.85}$), and oxides of nitrogen, the latter being expressed in nitrogen dioxide (NO_2) equivalent;

2.7. "Particulate pollutants" means components of the exhaust gas which are removed from the diluted exhaust gas at a maximum temperature of 325 K (52° C) by means of the filters described in annexes 4 and 4A;

2.8. "Exhaust emissions" means:

for positive-ignition engines, emissions of gaseous pollutants;

for compression-ignition engines, emissions of gaseous and particular pollutants;

2.9. "Evaporative emissions" means the hydrocarbon vapours lost from the fuel system of a motor vehicle other than those from exhaust emissions;

2.9.1. "Tank breathing losses" are hydrocarbon emissions caused by temperature changes in the fuel tank (expressed as $C_1H_{2.33}$ equivalent);

2.9.2. "Hot soak losses" are hydrocarbon emissions arising from the fuel system of a stationary vehicle after a period of driving (expressed as $C_1H_{2.20}$ equivalent).

2.10. "Engine crankcase" means the spaces in or external to an engine which are connected to the oil sump by internal or external ducts through which gases and vapours can escape;

2.11. "Cold start device" means a device which enriches the air/fuel mixture of the engine temporarily. Thus, assisting engine start up;

2.12. "Off-road vehicle" means a vehicle which meets the conditions specified in annex 10;

2.13. "Starting aid" means a device which assists engine start up without enrichment of the air/fuel mixture of the engine, e.g. glow plug, injection timing change, etc.;

2.14. Engine capacity means;

2.14.1. For reciprocating piston engines, the nominal engine swept volume;

2.14.2. For rotary piston engines (Wankel), twice the nominal swept volume of a combustion chamber per piston;

2.15. "Pollution control devices" means those components of a vehicle that control and/or limit exhaust and evaporative emissions.

3. APPLICATION FOR APPROVAL

Exhaust emissions, evaporative emissions and durability of pollution-control devices according to the fuel requirements of the engine.

3.1. The application for approval of a vehicle type with regard to exhaust emissions, evaporative emissions and durability of pollution control devices shall be submitted by the vehicle manufacturer or by his authorized representative.

3.2. It shall be accompanied by the undermentioned documents in triplicate and the following particulars:

3.2.1. a description of the engine type comprising all the particulars referred to in annex 1;

3.2.2. drawings of the combustion chamber and of the piston, including the piston rings;

3.2.3. maximum lift of valves and angles of opening and closing in relation to dead centres;

3.2.4. a description of the evaporation control system installed in the vehicle;

3.2.5. particulars concerning the vehicle as shown in annex 2;

3.2.6. in the case of vehicles equipped with positive-ignition engines, a statement of whether either paragraph 5.1.2.1. (restricted orifice) or paragraph 5.1.2.2. (marking) applies, and in the latter case, a description of the marking;

3.2.7. when appropriate, copies of other approvals with the relevant data for extensions of approvals and establishment of deterioration factors.

3.3. A vehicle representative of the vehicle type to be approved shall be submitted to the technical services responsible for conducting approval tests for the tests referred to in paragraph 5 of this Regulation.

4. APPROVAL

4.1. If the vehicle type submitted for approval pursuant to this Regulation meets the requirements of paragraphs 5 and 6 below, approval of that vehicle type shall be granted.

4.2. An approval number shall be assigned to each type approved. Its first two digits shall indicate the series of amendments incorporating the most recent major technical amendments made to the Regulation at the time of issue of the approval. The same Contracting Party shall not assign the same number to another vehicle type.

4.3. Notice of approval or of extension or refusal of approval of a vehicle type pursuant to this Regulation shall be communicated to the Parties to the Agreement which apply this Regulation by means of a form conforming to the model in annex 2 to this Regulation.

4.3.1. In the event of amendment to the present Regulation, for example, if new limit values are prescribed, the Parties to the Agreement shall be informed which vehicle types already approved comply with the new provisions.

4.4. There shall be affixed, conspicuously and in a readily accessible place specified on the approval form, to every vehicle conforming to a vehicle type approved under this Regulation, an international approval mark consisting of:

4.4.1. a circle surrounding the letter "E" followed by the distinguishing number of the country which has granted approval;(1)

4.4.2. the number of this Regulation, followed by the letter "R", a dash and the approval number to the right of the circle described in paragraph 4.4.1.

4.4.3. The following additional symbols corresponding to emission level normally required according to fuel requirements shall be affixed near the above approval mark:

A - if corresponding to level of emissions of gaseous pollutants normally required for an engine fuelled with leaded petrol,

B - if corresponding to the level of emissions of gaseous pollutants, crankcase emissions, evaporative emissions and durability of pollution control devices normally required for an engine fuelled with unleaded petrol;

C - if corresponding to the level of gaseous and particulate emissions, and durability of pollution control devices normally required for an engine fuelled with diesel fuel.

(1) 1 for Germany, 2 for France, 3 for Italy, 4 for the Netherlands, 5 for Sweden, 6 for Belgium, 7 for Hungary, 8 for the Czech Republic, 9 for Spain, 10 for Yugoslavia, 11 for the United Kingdom, 12 for Austria, 13 for Luxembourg, 14 for Switzerland, 15 - (vacant), 16 for Norway, 17 for Finland, 18 for Donmark, 19 for Romania, 20 for Poland, 21 for Portugal, 22 for Russian Federation, 23 for Greece and 26 for Slovenia. Subsequent numbers shall be assigned to other countries in the chronological order in which they ratify the Agreement concerning the Adoption for Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, or in which they accede to that Agreement, and the numbers thus assigned shall be communicated by the Secretary-General of the United Nations to the Contracting Parties to the Agreement.

4.5. If the vehicle conforms to a vehicle type approved, under one or more other Regulations annexed to the Agreement, in the country which has granted approval under this Regulation, the symbol prescribed in paragraph 4.4.1. need not be repeated; in such a case, the Regulation and approval numbers and the additional symbels of all the Regulations under which approval has been granted in the country which has granted approval under this Regulation shall be placed in vertical columns to the right of the symbol prescribed in paragraph 4.4.1.

4.6. The approval mark shall be clearly legible and be indelible.

4.7. The approval mark shall be placed close to or on the vehicle data plate.

4.8. Annex 3 to this Regulation gives examples of arrangements of the approval mark.

5. SPECIFICATIONS AND TESTS (2)

5.1. General

5.1.1. The components liable to affect the emission of gaseous pollutants shall be so designed, constructed and assembled as to enable the vehicle, in normal use, despite the vibration to which they may be subjected, to comply with the provisions of this Regulation.

The technical measures taken by the manufacturer must be such as to ensure that in conformity with the provisions of this Regulation, exhaust gas and evaporative emissions are effectively limited throughout the normal life of the vehicle and under normal conditions of use. For exhaust emissions, these provisions are deemed to be met if the provisions of paragraphs 5.3.1.4. and 8.3.1.1. respectively are complied with.

If an oxygen sensor is used in the catalytic converter system, steps must be taken to ensure that the stoichiometric air-fuel ratio (lambda) is maintained when a certain speed is reached or when accelerating. However, temporary variations in this ratio are permissible if they also occur during the test defined in paragraphs 5.3.1. and 8.3.1. respectively, or if these variations are necessary for safe driving and for the correct operation of the engine and of components which affect pollutant emissions or if these variations are necessary for cold starting.

5.1.2. A vehicle equipped with a positive-ignition engine and fuelled with unleaded petrol shall satisfy paragraphs 5.1.2.1. or 5.1.2.2. below.

5.1.2.1. Subject to paragraph 5.1.2.2., the inlet orifice of the fuel tank shall be so designed as to prevent the tank from being filled from a petrol pump delivery nozzle which has an external diameter of 23.6 mm or greater.

---

(2) As an alternative to the requirements of this section, vehicle manufacturers whose worldwide annual production is less than 10,000 units may obtain type-approval on the basis of the corresponding technical requirements in:

The Code of Federal Regulations, Title 40, Part 86, Subparts A and B, applicable to 1987 model year light duty vehicles, revised as of 1 July 1989 and published by the US Government printing office, or;

The "Master Document", in its final version dated 25 September 1987, prepared by the international meeting in Stockholm on Air Pollution by Motor Vehicles, entitled "Control of Air Pollution from Motor Vehicles - General Provisions for Emission Regulations for Light Motor Vehicles".

5.1.2.2. Paragraph 5.1.2.1. shall not apply to a vehicle in respect of which both of the following conditions are satisfied, i.e.:

5.1.2.2.1. the vehicle is so designed and constructed that no device designed to control the emission of gaseous pollutants shall be adversely affected by leaded petrol, and;

5.1.2.2.2. the vehicle is conspicuously, legibly and indelibly marked with the symbol for unleaded petrol, spocified in ISO 2575-1982, in a position immediately visible to a person filling the fuel tank. Additional markings are permitted.

5.2. Test procedure

Table 1 illustrates the various possibilities for type-approval of a vehicle.

5.2.1. With the exception of vehicles referred to in paragraph 5.3.1.4.1. (Approval A) and paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B), positive-ignition vehicles shall be subjected to the following tests:

Type I (verifying the average exhaust emissions after a cold start);
Type III (emissions of crankcase gases);
Type IV (evaporative emissions);
Type V (durability of poilution control devices).

5.2.2. The vehicles equipped with positive-ignition engines referred to in paragraph 5.3.1.4.1. (Approval A) and paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) shall be subjected to the following tests:

Type I (verifying the average exhaust emissions after a cold start);
Type II (carbon monoxide emission at idling speed);
Type III (emissions of crankcase gases).

5.2.3. With the exception of the vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C), vehicles equippod with compression-ignition engines shall be subjected to the following tests:

Type I (verifying the average exhaust emissions after a cold start);
Type V (durability of pollution control devices).

5.2.4. The vehicles equipped with compression-ignition engines referred to in paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. shall be subjected to the following test:

Type I (verifying the average exhaust emissions after a cold start - gaseous pollutants only).

Table 1: Approval system

Type-Approval Test	Vehicles fuelled with leaded petrol	Vehicles fuelled with unleaded petrol		Vehicles fuelled with diesel fuel	
	Approval A	Approval B		Approval C	
	(identical to Regulation No. 15.04) M1, N1	M1 vehicles with(3)Mass ≤ 2.5 tonnes; Maximum 6 places.	N1 vehicles;(4) M1 > 2.5 tonnes;(5) M1 > 6 places; Off-road vehicles.	M1 vehicles with Mass ≤ 2.5 tonnes; Maximum 6 places.	N1 vehicles;(6) M1 > 2.5 tonnes; M1 > 6 places; Off-road vehicles.
Type I:	YES PART 1	YES PART 1 AND PART 2	YES (mass ≤ 3.5 tonnes) PART 1	YES PART 1 AND PART 2	YES (mass ≤ 3.5 tonnes) PART 1
Type II:	YES	...	YES	...	...
Type III:	YES	YES	YES	...	...
Type IV:	...	YES	...	...	...
Type V:	...	YES	...	YES	...
Extension:	paragraph 7	paragraph 7	paragraph 7	paragraph 7	M2 and N2 vehicles; Reference mass < 2,840 kg; paragraph 7

(3)(4) In application of paragraphs 5.1.2.1. (restricted filler orifice) and 5.1.2.2. (marking).

(5) For vehicles corresponding to paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B).

(6) For vehicles corresponding to paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C).

5.3. Description of tests

5.3.1. Type I test (verifying the average exhaust emissions after a cold start)

5.3.1.1. Figure 2 illustrates the various possibilities for the type I test.

This test must be carried out on all vehicles referred to in paragraph 1, of a maximum mass not exceeding 3.5 tonnes.

5.3.1.2. The vehicle is placed on a chassis dynamometer equipped with a means of load and inertia simulation.

5.3.1.2.1. With the exception of the vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C), a test lasting a total of 19 minutes and 40 seconds, made up of two parts, one and two, shall be carried out without interruption.

The idling period between the last deceleration of the last elementary urban cycle (part one) and the first acceleration of the extra-urban cycle (part two) may be extended, with the manufacturer's approval, for an unsampled period of not more than 20 seconds in order to facilitate adjustment of the test equipment.

5.3.1.2.2. Part one of the test is made up of four elementary urban cycles. Each elementary urban cycle comprises 15 phases (idling, acceleration, steady speed, deceleration, etc.).

5.3.1.2.3. Part two of the test is made up of one extra-urban cycle. The extra-urban cycle comprises 13 phases (idling, acceleration, steady speed, deceleration, etc.).

5.3.1.2.4. For the vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C), a test lasting a total of 13 minutes and comprising only four elementary urban cycles (part one) shall be carried out without interruption.

5.3.1.2.5. During the test, the exhaust gases shall be diluted and a proportional sample collected in one or more bags. The exhaust gases of the vehicle tested shall be diluted, sampled and analysed, following the procedure described below, and the total volume of the diluted exhaust gases measured.

Not only the carbon monoxide, hydrocarbon and nitrogen oxide emissions, but also the particulate pollutant emissions from vehicles equipped with compression-ignition engines must be recorded.

5.3.1.3. The test shall be carried out using the procedure described in annex 4. The methods used to collect and analyse the gases and collect and weigh the particulates must be as prescribed.

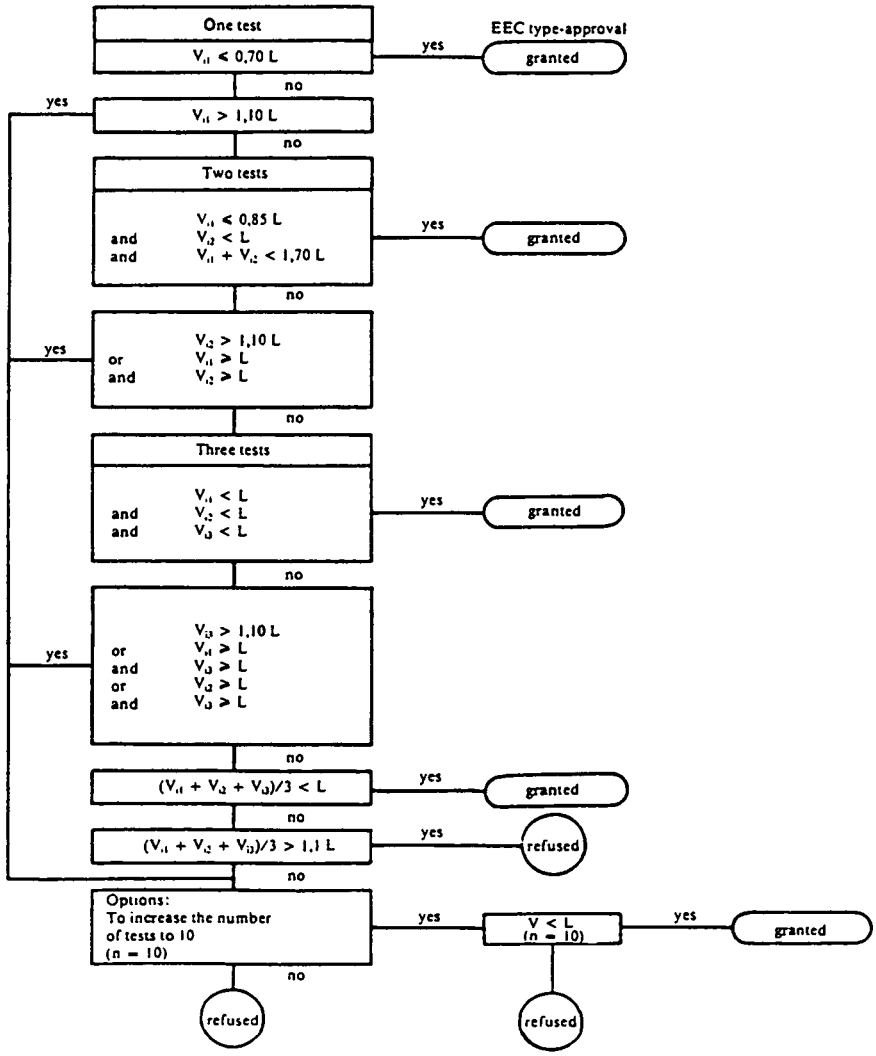
5.3.1.4. Subject to the requirements of paragraphs 5.3.1.4.5. and 5.3.1.5. the test shall be repeated three times. Except for the vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C), for each test the results shall be multiplied by the appropriate deterioration factors set out

in paragraph 5.3.5. The resulting masses of gaseous emissions and, in the case of vehicles equipped with compression-ignition engines, the mass of particulates obtained in each test must be less than the limits shown in the tables below for the appropriate category of vehicle:

FIGURE 1

Flow chart for the approval system

Type I tests (see paragraph 5.3.1.)



5.3.1.4.1. Emission levels of gaseous pollutants normally required for vehicles fuelled with leaded petrol (Approval A)

5.3.1.4.1.1. For all vehicles of category M1 equipped with a pesitive-ignition engine fuelled with leaded petrol, the limits, as a function of given reference mass, shall be:

Reference mass (Rm) (kg)	Carbon monoxide L1 (g/test)	Hydrocarbons and Oxides of Nitrogen combined L2 (g/test)
Rm ≤ 1 020	58	19
1 020 < Rm ≤ 1 250	67	20.5
1 250 < Rm ≤ 1 470	76	22
1 470 < Rm ≤ 1 700	84	23.5
1 700 < Rm ≤ 1 930	93	25
1 930 < Rm ≤ 2 150	101	26.5
2 150 < Rm	110	28

5.3.1.4.1.2. For vehicles of category N1 equipped with a pesitive-ignition engine, fuelled with leaded petrol, the limits are those specified in paragraph 5.3.1.4.1.1.; however, the limits for the combined mass of hydrocarbons and nitrogen oxides (L2) are to be multiplied by a factor of 1.25.

5.3.1.4.2. Emission levels of gaseous pollutants normally required for vehicles fuelled with unleaded petrol (Approval B)

5.3.1.4.2.1. For all M1 vehicles equipped with a positive-ignition engine fuelled with unleaded petrol (except for those defined in paragraph 5.3.1.4.2.2.), the limits shall be:

Carbon monoxide L1 (g/km)	Hydrocarbons and Oxides of Nitrogen combined L2 (g/km)
2.72	0.97

5.3.1.4.2.2. For vehicles of category M1 equipped with a positive-ignition engine fuelled with unleaded petrol, that are either:

off-road vehicles (as defined in paragraph 1 of annex 10),
venicles with a maximum mass exceeding 2.5 tonnes,
vehicles designed to carry more than six occupants including the driver,

the limits to be applied are those specified in the table of paragraph 5.3.1.4.1.1. of this Regulation.

5.3.1.4.2.3. For vehicles of category N1 equipped with a positive-ignition engine fuelled with unleaded petrol, the limits to be applied are those specified in the table of paragraph 5.3.1.4.1.1. of this Regulation.

5.3.1.4.3. Exhaust emission levels normally required for vehicles fuelled with diesel fuel (Approval C)

5.3.1.4.3.1. For vehicles of category M1 equipped with a compression-ignition engine fuelled with diesel fuel (except for those defined in paragraph 5.3.1.4.3.2., the limits shall be:

Mass of carbon monoxide L1 (g/km)	Mass of hydrocarbons and nitrogen oxides combined L2 (g/km)	Mass of Particulates L3 (g/km)
2.72	0.97	0.14

5.3.1.4.3.2. For vehicles of category M1 equipped with a compression-ignition engine fuelled with diesel fuel, that are either:

off-road vehicles (as defined in paragraph 1 of annex 10),
vehicles with maximum mass exceeding 2.5 tonnes,
vehicles designed to carry more than six occupants including the driver,

the limits to be applied are those specified in the table of paragraph 5.3.1.4.1.1. of this Regulation.

5.3.1.4.3.3. For vehicles of category N1 equipped with a compression-ignition engine fuelled with diesel fuel, the limits to be applied are those specified in the table of paragraph 5.3.1.4.1.1. of this Regulation.

5.3.1.4.4. Nevertheless, for each of the pollutants referred to in the foregoing paragraphs, not more than one of the three results obtained may exceed by not more than 10% the limit prescribed in that paragraph for the vehicle concerned, provided the arithmetical mean of the three results is below the prescribed limit.

Where the prescribed limits are exceeded for more than one pollutant (i.e. carbon monoxide and/or the combined mass of hydrocarbons and nitrogen oxides and/or nitrogen oxides), it shall be immaterial whether this occurs in the same test or in different tests.(7)

5.3.1.4.5. The number of tests prescribed in paragraph 5.3.1.4. may, at the request of the manufacturer, be increased to 10 provided that the arithmetical mean ($\bar{x}$) of the first three results obtained for each pollutant or combined total of two pollutants falls between 100% and 110% of the limit.In this case, the decision, after testing, shall depend exclusively on the average results obtained from all 10 tests ($\bar{x} < L$).

5.3.1.5. The number of tests prescribed in paragraph 5.3.1.4. shall be reduced in the conditions hereinafter defined, where V_1, is the result of the first test and V_2 the result of the second test for each pollutant or for the combined emission of two pollutants subject to limitation.

(7) If one of the three results obtained for any of the pollutants exceeds by more than 10% the limit prescribed in paragraph 5.3.1.4. for the vehicle concerned, the test may be continued as specified in paragraph 5.3.1.4.5.

5.3.1.5.1. Only one test shall be performed if the result obtained for each pollutant or for the combined emission of two pollutants, subject to limitation, is less than or equal to 0.70L (i.e. $V_1 \leq 0.70L$).

5.3.1.5.2. If the requirement of paragraph 5.3.1.5.1. is not satisfied, only two tests shall be performed if, for each pollutant, or for the combined emission of two pollutants subject to limitation, the following requirements are met:

$$V_1 \leq 0.85L; \quad V_1 + V_2 \leq 1.70L: \quad V_2 \leq L$$

5.3.2. Type II test (carbon monoxide emission test at idling speed)

5.3.2.1. With the exception of vehicles equipped with compression-ignition engines, this test shall be carried out on all vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), and paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B).

5.3.2.2. When tested in accordance with conditions set out in annex 5, the carbon monoxide content by volume of the exhaust gases emitted with the engine idling must not exceed 3.5% at the settings used for the Type I test and must not exceed 4.5% within the range of adjustments specified in annex 5.

5.3.2.3. Conformity with the last preceding requirement shall be checked by a test carried out by the procedure described in annex 5 to this Regulation.

5.3.3. Type III test (verifying emissions of crankcase gases)

5.3.3.1. This test shall be carried out on all vehicles referred to in paragraph 1. except those having compression-ignition engines.

5.3.3.2. When tested in accordance with the conditions set out in annex 6, the crankcase ventilation system must not permit the emission of any of the crankcase gases into the atmosphere.

5.3.3.3. Conformity with the last preceding requirement shall be checked by a test carried out by the procedure described in annex 6 to this Regulation.

5.3.4. Type IV test (determination of evaporative emissions)

5.3.4.1. This test shall be carried out on all vehicles referred to in section 1 except those vehicles having compression-ignition engines and those vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A) and paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B).

5.3.4.2. When tested in accordance with the conditions set out in annex 7, evaporative emissions shall be less than 2 g/test.

5.3.5. Type V test (durability of pollution control equipment)

5.3.5.1. This test shall be carried out on all vehicles referred to in section 1, with the exception of those vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C).

The test represents an endurance test of 80,000 km driven in accordance with a programme described in annex 8 on a test track, on the road or on a chassis dynamometer.

5.3.5.2. Notwithstanding the requirements of paragraph 5.3.5.1., a manufacturer may choose to use the deterioration factors from the following table as an alternative to the test set out in paragraph 5.3.5.1:

Engine Category	Deterioration Factors		
	CO	HC + NOx	Particulates
(i) Positive-ignition	1.2	1.2	-
(ii) Compression-ignition	1.1	1.0	1.2

At the request of the manufacturer, the technical service may carry out the type I test before the type V test has been completed using the deterioration factors in the table above. On completion of the type V test, the technical service may then amend the type-approval results, recorded in annex 2, by replacing the deterioration factors in the table above with those measured in the type V test.

5.3.5.3. Deterioration factors shall be determined either by using the procedure set out in paragraph 5.3.5.1. or by using the values in the table in paragraph 5.3.5.2. The factors are used to establish compliance with the requirements of paragraphs 5.3.1.4.2, 5.3.1.4.3, 8.3.1.1.2. and 8.3.1.1.3.

6. MODIFICATIONS OF THE VEHICLE TYPE

6.1. Every modification of the vehicle type shall be notified to the administrative department which approved the vehicle type. The department may then either:

6.1.1. consider that the modifications made are unlikely to have an appreciable adverse effect and that in any case the vehicle still complies with the requirement; or

6.1.2. require a further test report from the technical service responsible for conducting the tests.

6.2. Confirmation or refusal of approval, specifying the alterations, shall be communicated by the procedure specified in paragraph 4.3. above to the Parties to the Agreement which apply this Regulation.

6.3 The competent authority issuing the extension of approval shall assign a series number to the extension and inform thereof the other Parties to the 1958 Agreement applying this Regulation by means of a communication form conforming to the model in annex 2 to this Regulation.

7. EXTENSION OF APPROVAL

7.1. Extensions concerning exhaust emissions (type I and type II tests)

7.1.1. Vehicle types of different reference masses

Approval granted to a vehicle type may, under the following conditions, be extended to vehicle types which differ from the type approved only in respect of their reference mass.

7.1.1.1. Vehicles other than those referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C).

Approvals may be extended only to vehicle types of a reference mass requiring the use of the next higher equivalent inertia or any lower equivalent inertia.

7.1.1.2. Vehicles other than those referred to in paragraphs 5.3.1.4.1.1. and 5.3.1.4.1.2. (Approval A), paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3. (Approval B) and paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3. (Approval C).

7.1.1.2.1. Approval may be extended only to vehicle types of a reference mass requiring merely the use of the next higher or next lower equivalent inertia.

7.1.1.2.2. If the reference mass of the vehicle type for which extension of the approval is requested requires the use of a flywheel of equivalent inertia higher than that used for the vehicle type already approved, extension of the approval shall be granted.

7.1.1.2.3. If the reference mass of the vehicle type for which extension of the approval is requested requires the use of a flywheel of equivalent inertia lower than that used for the vehicle type already approved, extension of the approval shall be granted if the masses of the pollutants obtained from the vehicle already approved are within the limits prescribed for the vehicle for which extension of the approval is requested.

7.2. Vehicle types with different overall gear ratios

7.2.1. Approval granted to a vehicle type may under the following conditions be extended to vehicle types differing from the type approved only in respect of their overall transmission ratios:

7.2.1.1. For each of the transmission ratios used in the type i test, it shall be necessary to determine the proportion:

$$E = \frac{V_2 - V_1}{V_1}$$

where V_1 and V_2 are respectively the speed at 1,000 rpm. of the engine of the vehicle type approved and the speed of the vehicle type for which extension of the approval is requested.

7.2.2. If for each gear ratio E ≤ 8%, the extension shall be granted without repeating the type I tests.

7.2.3. If for at least one gear ratio E > 8% and if for each gear ratio E ≤ 13%, the type I tests shall be repeated, but may be performed in a laboratory chosen by the manufacturer subject to the approval of the administration granting approval. The report of the tests shall be sent to the technical service responsible for the type approval tests.

7.3. Vehicle types of different reference masses and different overall transmission ratios

Approval granted to a vehicle type may be extended to vehicle types differing from the approved type only in respect of their reference mass and their overall transmission ratios, provided that all the conditions prescribed in paragraphs 7.1. and 7.2. above are fulfilled.

7.4. Vehicle types equipped with a positive-ignition engine which presents only differences about fuel requirements

A vehicle type equipped with a positive-ignition engine adjusted according to the manufacturer's specifications to run on unleaded petrol, but for which the emission level requirements correspond to the limits specified in paragraph 5.3.1.4.1.1. can be granted an "A" approval as provided for in paragraph 4.4.3.

In this case, approval shall be extended for the leaded petrol functioning adjustments.

7.5. Note

When a vehicle type has been approved in accordance with the provisions of paragraphs 7.1. to 7.4. above, this approval may not be extended to other vehicle types.

7.6. Evaporative emissions (type IV test)

7.6.1. Approval granted to a vehicle equipped with a control system for evaporative emissions may be extended under the following conditions;

7.6.1.1. The basic principle of fuel/air metering (e.g. single point injection, carburettor) must be the same.

7.6.1.2. The shape of the fuel tank and the material of the fuel tank and liquid fuel hoses must be identical. The cross-section and approximate hose length must be identical, with the worst case (length of hoses) for a family which has been tested. The technical service responsible for the type-approval tests shall decide whether non-identical vapour/liquid separators are acceptable.

The fuel tank volume shall be within a range of ± 10%. The setting of the tank relief valve must be identical.

7.6.1.3. The method of storage of the fuel vapour must be identical, e.g. carbon trap form and volume, storage substance, air filter (if used for evaporative emission control).

7.6.1.4. The fuel volume of the carburettor chamber must fall within a 10 millilitre range.

7.6.1.5. The method of purging the stored vapour must be identical (e.g. air flow, start point or purge volume over driving cycle).

7.6.1.6. The method of sealing and venting of the carburettor must be identical.

7.6.2. Further notes:

(i) Different engine sizes shall be allowed.
(ii) Different engine powers shall be allowed.
(iii) Automatic and manual gearboxes, two and four wheel transmissions shall be allowed.
(iv) Different body styles shall be allowed.
(v) Different sizes of wheels and tyres shall be allowed.

7.7. Durability of pollution control devices (type V test)

7.7.1. Approval granted to a vehicle type may be extended to different vehicle types, provided that the engine/pollution control system combination is identical to that of the vehicle already approved.

To this end, those vehicle types whose parameters described below are identical to or remain within the limit values prescribed shall be considered as belonging to the same engine/pollution control system combination:

7.7.1.1. Engine:

Number of cylinders,
Engine capacity (± 15%),
Configuration of the cylinder block,
Number of valves,
Fuel system,
Type of cooling system,
Combustion cycle.

7.7.1.2. Pollution control system:

Catalytic converter:
Number of catalytic converters and elements,
Size and shape of catalytic converters (volume ± 10%),
Type of catalytic activity (oxidizing, three-way, etc.),
Precious metal load (identical or higher),
Precious metal ratio (± 15%),
Substrate (structure and material),
Cell density,
Type of casing for the catalytic converter(s),
Location of catalytic converter(s) (position and dimension in the exhaust system that doos not produce a temperature variation of more than 50 K at the inlet to the catalytic converter).

Air injection:
With or without.
Type (pulsair, air pumps, etc.).
EGR (exhaust gas recycle) (with or without).

7.7.1.3. Inertia category: the inertia category immediately above and any equivalent inertia category below.

7.7.1.4. The durability test may be carried out by using a vehicle, the body style, gear box (automatic or manual) and size of the wheels or tyres of which are different from those of the vehicle type for which the type-approval is sought.

8. CONFORMITY OF PRODUCTION

8.1. Every vehicle bearing an approval mark as prescribed under this Regulation shall conform, with regard to components affecting exhaust emissions and evaporation emissions, to the vehicle type approved.

8.2. In order to verify conformity as prescribed in paragraph 8.1., a sufficient number of random checks shall be made on serially-manufactured vehicles bearing the approval mark required by this Regulation.

8.3. As a general rule, conformity of the vehicle with the approved type shall be verified on the basis of the description given in the approval form and its annexes, and if necessary a vehicle shall be subjected to all or some of the tests of types I, II, III and IV referred to in paragraph 5.3.

8.3.1. For verifying the conformity of the vehicle in a type I test, the following procedure is adopted:

8.3.1.1. A vehicle shall be taken from the series and subjected to the test described in paragraph 5.3.1. The deterioration factors shall be applied in the same way for vehicles having category B or C approvals. However, the limits shown in paragraph 5.3.1.4. shall be replaced by the following:

8.3.1.1.1. Emissions levels of gaseous pollutants normally required for vehicles fuelled with leaded petrol (Approval A)

8.3.1.1.1.1. The limits shown in paragraph 5.3.1.4.1.1. are replaced by:

Reference mass (Rm) (kg)	Mass of carbon monoxide L1 (g/test)	Mass of hydrocarbons and nitrogen oxides combined L2 (g/test)
Rm ≤ 1 020	70	23.8
1 020 < Rm ≤ 1 250	80	25.8
1 250 < Rm ≤ 1 470	91	27.5
1 470 < Rm ≤ 1 700	101	29.4
1 700 < Rm ≤ 1 930	112	31.3
1 930 < Rm ≤ 2 150	121	33.1
2 150 < Rm	132	35.0

8.3.1.1.1.2. The limits given in paragraph 5.3.1.4.1.2. are replaced by the limit values given in the table of paragraph 8.3.1.1.1.1.; however, the values for combined mass of hydrocarbon and nitrogen oxides are to be multiplied by a factor of 1.25.

8.3.1.1.2. Emission levels of gaseous pollutants normally required for vehicles fuelled with unleaded petrol (Approval B)

8.3.1.1.2.1. The limits shown in paragraph 5.3.1.4.2.1. are replaced by:

Mass of carbon monoxide L1 (g/km)	Mass of hydrocarbons and nitrogen oxides combined L2 (g/km)
3.16	1.13

8.3.1.1.2.2. The limits given in paragraph 5.3.1.4.2.2. are replaced by the limit values given in the table of paragraph 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.2.3. The limits given in paragraph 5.3.1.4.2.3. are replaced by the limit values given in the table of paragraph 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.3. Emission levels of gaseous pollutants normally required for vehicles fuelled with diesel fuel (Approval C)

8.3.1.1.3.1. The limits shown in paragraph 5.3.1.4.3.1. are replaced by:

Mass of carbon monoxide L1 (g/km)	Mass of hydrocarbons and nitrogen oxides combined L2 (g/km)	Mass of nitrogen oxides L4 (g/km)
3.16	1.13	0.18

8.3.1.1.3.2. The limits given in paragraph 5.3.1.4.3.2. are replaced by the limit values given in the table of paragraph 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.3.3. The limits given in paragraph 5.3.1.4.3.3. are replaced by the limit values given in the table of paragraph 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.2. If the vehicle taken from the series does not satisfy the requirements of paragraph 8.3.1.1. above, the manufacturer may ask for measurements to be performed on a sample of vehicles taken from the series and including the vehicles originally taken. The manufacturer shall determine the size n of the sample. Vehicles other than the vehicle originally taken shall be subjected to a single type I test. The result to be taken into consideration for the vehicle taken originally is the arithmetical mean of the three type I tests carried out on the vehicle. The arithmetic mean (x) of the results obtained with the sample and the standard deviation S,[8] shall be determined for the carbon monoxide emission, for the combined hydrocarbon and nitrogen oxides emissions and the particulate emissions:

---

[8] $S^2 = \Sigma \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$ where x is any one of the individual results obtained with the sample n.

Production models are then deemed to conform if the following condition is met:

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L$$

Where

"L" is the limit value laid down in paragraph 8.3.1.1. for the emissions of carbon monoxide (L1), the combined emissions of hydrocarbons and nitrogen oxides (L2) and the emissions of particulates (L4);

"k" is the statistical factor depending on n and given in the following table:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0.973	0.613	0.489	0.421	0.376	0.342	0.317	0.296	0.279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0.265	0.253	0.242	0.233	0.224	0.216	0.210	0.203	0.198

If $n \geq 20$ $\quad k = \frac{0.860}{\sqrt{n}}$

8.3.2. In a type II or type III test carried out on a vehicle taken from the series, the conditions laid down in paragraphs 5.3.2.2. and 5.3.3.2. above must be complied with.

8.3.3. Notwithstanding the requirements of paragraph 3.1.1. of annex 4 to this Regulation, the technical service responsible for verifying the conformity of production may, with the consent of the manufacturer, carry out tests of types I, II, III and IV on vehicles which have been driven less than 3,000 km.

8.4. When tested in accordance with annex 7, the average evaporative emissions for all production vehicles of the type approved must be less than the limit value specified in paragraph 5.3.4.2.

8.5. For routine end of production line testing, the holder of the approval may demonstrate compliance by sampling vehicles which meet the requirements of paragraph 7 of annex 7.

9. PENALTIES FOR NON-CONFORMITY OF PRODUCTION

9.1. The approval granted in respect of a vehicle type pursuant to this Regulation, may be withdrawn if the requirements laid down in paragraph 8.1. above are not complied with or if the vehicle or vehicles taken fail to pass the tests prescribed in paragraph 8.3. above.

9.2. If a Party to the Agreement which applies this Regulation withdraws an approval it has previously granted, it shall forthwith so notify the other Contracting Parties applying this Regulation, by means of a communication form conforming to the model in annex 2 to this Regulation.

10. MODIFICATION AND EXTENSION OF APPROVAL OF A VEHICLE TYPE

10.1. Every modification of the vehicle type shall be notified to the administrative department which approved the vehicle type. The department may then either:

10.1.1. Consider that the modifications made are unlikely to have an appreciable adverse effect and that in any case the vehicle still complies with the requirements; or

10.1.2. Require a further test report from the technical service responsible for conducting the tests.

10.2. Confirmation or refusal of approval, specifying the alterations shall be communicated by the procedure specified in paragraph 4.3. above to the Parties to the Agreement applying this Regulation.

10.3. The competent authority issuing the extension of approval shall assign a series number for such an extension and inform thereof the other Parties to the 1958 Agreement applying this Regulation by means of a communication form conforming to the model in annex 2 to this Regulation.

11. PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED

If the holder of the approval completely ceases to manufacture a type of vehicle approved in accordance with this Regulation, he shall so inform the authority which granted the approval. Upon receiving the relevant communication, that authority shall inform thereof the other Parties to the 1958 Agreement applying this Regulation by means of copies of the communication form conforming to the model in annex 2 to this Regulation.

12. NAMES AND ADDRESSES OF TECHNICAL SERVICES RESPONSIBLE FOR CONDUCTING APPROVAL TESTS, AND OF ADMINISTRATIVE DEPARTMENTS

The Parties to the 1958 Agreement which apply this Regulation shall communicate to the United Nations Secretariat the names and addresses of the technical services responsible for conducting approval tests and of the administrative departments which grant approval and to which forms certifying approval or extension or refusal or withdrawal of approval, issued in other countries, are to be sent.

13. TRANSITIONAL PROVISIONS RELATING TO APPROVED B OR C VEHICLES

13.1 The following provisions shall remain applicable until 31 December 1994 for vehicles newly put into service and type-approved before 1 July 1993:

13.1.1. At the request of the manufacturer, a test equivalent to the type I test for verifying emissions after a cold start may be conducted according to the requirements of paragraphs 13.1.1.1. and 13.1.1.2., for the approval and verification of production of category M1 vehicles equipped with an engine whose capacity is greater than or equal to 1,400 cm^3 and fuelled with unleaded petrol or with diesel fuel.

The technical service in this case shall carry out the equivalent test described in annex 4A (EPA cycle) instead of that described in paragraph 5.3.1.

13.1.1.1. Approval B for category M1 vehicles equipped with an engine whose capacity is greater than or equal to 1,400 cm^3 and fuelled with unleaded petrol.

For this vehicle type-approval, the limit values specified in the tables in paragraphs 5.3.1.4.2.1. are replaced by the following:

mass of carbon monoxide (L1): 2.11 g/km
mass of hydrocarbons (L2): 0.25 g/km
mass of nitrogen oxides (L3): 0.62 g/km

These limit values shall be deemed to be met if they are not exceeded by the results of tests on a vehicle type when the masses of each pollutant are multiplied by the appropriate deterioration factor from the following table:

Emission Control System	Deterioration Factor		
	CO	HC	NOx
Positive-ignition engine equipped with oxidizing catalytic converter:	1.2	1.3	1.0
Positive-ignition engine not equipped with catalytic converter:	1.2	1.3	1.0
Positive-ignition engine equipped with a three-way catalytic converter:	1.2	1.3	1.1

13.1.1.2. Approval C for category M1 vehicles equipped with an engine whose capacity is greater than or equal to 1,400 cm^3 and fuelled with diesel fuel.

For this vehicle type-approval, the limit values specified in the table in paragraph 5.3.1.4.3.1. are replaced by the following:

mass of carbon monoxide (L1): 2.11 g/km
mass of hydrocarbons (L2): 0.25 g/km
mass of nitrogen oxides (L3): 0.62 g/km
mass of particulates (L4): 0.124 g/km

These limit values shall be deemed to be met if they are not exceeded by the results of tests on a vehicle type when the masses of each pollutant are multiplied by the appropriate deterioration factor from the following table:

Emission Control System	Deterioration Factor			
	CO	HC	NOx	Particulates
1. Compression-ignition engine:	1.1	1.0	1.0	1.2

13.1.1.3. When a manufacturer has obtained evidence of deterioration factors specific to the vehicle type using other certification procedures, those factors may be used as an alternative when establishing compliance with the limit values set out in this paragraph.

13.1.1.4. For the control of production conformity, vehicles may be taken from the series and subjected to the test described in annex 4A.

13.1.1.4.1. A failed vehicle is one whose test results, when corrected by the deterioration factors established for the type approved in accordance with the provisions of section 13 exceed one or more of the limit values in paragraphs 13.1.1.1. and 13.1.1.2.

13.1.2. For the approval and production conformity of category M1 vehicles (Approval B), other than those referred to in paragraphs 5.3.1.4.2.2. and 5.3.1.4.2.3., equipped with positive-ignition engines and a capacity of more than 2,000 cm^3, the test method shall be as described in paragraph 5.2.2.

13.1.2.1. Subject to the requirements of paragraphs 5.3.1.4.5. and 5.3.1.5. the test shall be performed three times. The mass of carbon monoxide, the combined mass of hydrocarbons and nitrogen oxides and the mass of nitrogen oxides must be less than the amounts approved shown in the table below for the corresponding vehicle categories:

Engine Capacity C (cm^3)	Mass of Carbon Monoxide L1 (g/test)	Mass of Hydrocarbons and Nitrogen Oxides combined L2 (g/test)	Mass of Nitrogen Oxides L3 (g/test)
C > 2,000	25	6.5	3.5

13.1.2.2. For the control of production conformity a vehicle shall be taken from the series and subjected to the test described in paragraph 5.2.2. However, the limit values shown in paragraph 13.1.2.1. are replaced by the following (production) values:

Engine Capacity C (cm^3)	Mass of Carbon Monoxide L1 (g/test)	Mass of Hydrocarbons and Nitrogen Oxides combined L2 (g/test)	Mass of Nitrogen Oxides L3 (g/test)
C > 2,000	30	8.1	4.4

13.1.3. Approvals B and C for category M1 vehicles equipped with an engine whose capacity is less than 1,400 cm^3.

13.1.3.1. The limit values applicable to this category of vehicle are given in the following table:

Engine Capacity C (cm^3)	Mass of Carbon Monoxide L1 (g/test)	Mass of Hydrocarbons and Nitrogen Oxides combined L2 (g/test)	Mass of Particulates(9) L4(g/test)
C < 1,400	19	5	1.1

13.1.3.2. For the control of production conformity the limit values applicable are shown in the following table:

Engine Capacity C (cm^3)	Mass of Carbon Monoxide L1 (g/test)	Mass of Hydrocarbons and Nitrogen Oxides combined L2 (g/test)	Mass of Particulates(10) L4 (g/test)
C < 1,400	22	5.8	1.4

13.1.4. At the manufacturer's request, the tests carried out in accordance with these requirements may be type-approved instead of the tests referred to in paragraphs 5.3.1.4.2.1., 5.3.1.4.3.1., 5.3.5., 8.3.1.1.2.1. and 8.3.1.1.3.1.).

13.2. Approval of vehicles equipped with direct injection compression-ignition engines (with the exception of those vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3)

Up to 1 July 1994 for type-approval and 31 December 1994 for the initial entry into service, the limit values for the combined mass of hydrocarbons and nitrogen oxides and for the mass of particulates of vehicles fitted with direct injection compression-ignition engines, with the exception of the vehicles referred to in paragraphs 5.3.1.4.3.2. and 5.3.1.4.3.3., shall be those obtained by multiplying the values L2 and L4 in the tables in paragraphs 5.3.1.4.3.1. (type-approval) and 8.3.1.1.3.1. (conformity check) by a factor of 1.4.

13.3. B or C approval for vehicles with a maximum power of no more than 30 kW and a maximum speed not exceeding 130 km/h

Up to 1 July 1994, the maximum speed of the extra-urban cycle (part two) for this category of vehicle shall be limited to 90 km/h. Subsequently, the requirements of annex 4, paragraph 2.3.2., shall be applicable.

(9) For vehicles equipped with compression-ignition engines.

(10) For vehicles equipped with compression-ignition engines.

Annex 1

ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE AND INFORMATION CONCERNING THE CONDUCT OF TESTS

The following information, when applicable, shall be supplied in triplicate and shall include a summary.

If there are drawings, they shall be to an appropriate scale and show sufficient detail; they shall be presented in A4 format or folded to that format. In the case of microprocessor-controlled functions, appropriate operating information shall be supplied.

1.	DESCRIPTION OF ENGINE
1.1.	Manufacturer .....
1.1.1.	Manufacturer's engine code (as marked on the engine, or other means of identification) .....
1.2.	Internal combustion engine .....
1.2.1.	Specific engine information .....
1.2.1.1.	Working principle: positive-ignition/compression-ignition, four stroke/two stroke 2/
1.2.1.2.	Number, arrangement and firing order of cylinders:
1.2.1.2.1.	Bore: ..... mm 3/
1.2.1.2.2.	Stroke: ..... mm 3/
1.2.1.3.	Engine capacity: ..... cm^3 4/
1.2.1.4.	Volumetric compression ratio 2/ .....
1.2.1.5.	Drawings of combustion chamber and piston crown: .....
1.2.1.6.	Idle speed 2/ .....
1.2.1.7.	Carbon monoxide content by volume in the exhaust gas with the engine idling ..... % (according to the manufacturer's specifications 2/ .....
1.2.1.8.	Maximum net power: ..... kW at ..... min^{-1}
1.2.2.	Fuel: petrol, leaded/petrol, unleaded/diesel oil 1/
1.2.3.	RON unleaded: .....
1.2.4.	Fuel feed
1.2.4.1.	By carburettor(s): yes/no 1/
1.2.4.1.1.	Make(s): .....

1.2.4.1.2.	Type(s): .....
1.2.4.1.3.	Number fitted: .....
1.2.4.1.4.	Adjustments 2/ .....
1.2.4.1.4.1.	Jets: .....
1.2.4.1.4.2.	Venturis: .....
1.2.4.1.4.3.	Float-chamber level: .....
1.2.4.1.4.4.	Mass of float: .....
1.2.4.1.4.5.	Float needle: .....
1.2.4.1.5.	Cold start system: manual/automatic 1/
1.2.4.1.5.1.	Operating principle: .....
1.2.4.1.5.2.	Operating limits/settings: 1/ 2/ .....
1.2.4.2.	By fuel injection (compression-ignition only): yes/no 1/
1.2.4.2.1.	System description: .....
1.2.4.2.2.	Working principle: direct injection/pre-chamber/swirl chamber: 1/
1.2.4.2.3.	Injection pump: .....
1.2.4.2.3.1.	Make(s): .....
1.2.4.2.3.2.	Type(s): .....
1.2.4.2.3.3.	Maximum fuel delivery: 1/ 2/ ..... mm^3/stroke or cycle at a pump speed of: ..... min^{-1} 1/ 2/ or characteristic diagram .....
1.2.4.2.3.4.	Injection timing: 2/ .....
1.2.4.2.3.5.	Injection advance curve: 2/ .....
1.2.4.2.3.6.	Calibration procedure: test bench/engine 1/
1.2.4.2.4.	Governor
1.2.4.2.4.1.	Type: .....
1.2.4.2.4.2.	Cut-off point: .....
1.2.4.2.4.2.1.	Cut-off point under load: ..... min^{-1}
1.2.4.2.4.2.2.	Cut-off point without load: ..... min^{-1}

1.2.4.2.4.3. Idling speed: ..... min^{-1}

1.2.4.2.5. Injector(s): .....

1.2.4.2.5.1. Make(s): .....

1.2.4.2.5.2. Type(s): .....

1.2.4.2.5.3. Opening pressure: 2/ ..... kPa or characteristic diagram: .....

1.2.4.2.6. Cold start system

1.2.4.2.6.1. Make(s): .....

1.2..4.2.6.2. Type(s): .....

1.2.4.2.6.3. Description: .....

1.2.4.2.7. Auxiliary starting aid

1.2.4.2.7.1. Make(s): .....

1.2.4.2.7.2. Type(s): .....

1.2.4.2.7.3. Description: .....

1.2.4.3. By fuel injection (positive-ignition only): yes/no 1/

1.2.4.3.1. System description: .....

1.2.4.3.2. Working principle: intake manifold (single/multi-point)/ direct injection/other (specify)

Control unit - type (or No.):)
Fuel regulator - type:)
Air flow sensor - type:)
Fuel distributor - type:) information to be given
Pressure regulator - type:) in the case of continuous
Microswitch - type:) injection;
Idle adjusting screw - type:) in the case of other
Throttle housing - type:) systems, equivalent
Water temperature sensor - type:) details
Air temperature sensor - type:)
Air temperature switch - typo:)

Electromagnetic interference protection. Description and/or drawing .....

.....

.....

.....

1.2.4.3.3.	Make(s): .....
1.2.4.3.4.	Type(s): .....
1.2.4.3.5.	Injectors: Opening pressure: 2/ ..... kPa or characteristic diagram: 2/ .....
1.2.4.3.6.	Injection timing: .....
1.2.4.3.7.	Cold start system: .....
1.2.4.3.7.1.	Operating principle(s): .....
1.2.4.3.7.2.	Operating limits/settings: 1/2/ .....
1.2.4.4.	Feed pump:
1.2.4.4.1.	Pressure: 2/ ..... kPa or characteristic diagram .....
1.2.5.	Ignition:
1.2.5.1.	Make(s): .....
1.2.5.2.	Type(s): .....
1.2.5.3.	Working principle: .....
1.2.5.4.	Ignition advance curve: 2/ .....
1.2.5.5.	Static Ignition timing: 2/ ..... degrees before TDC .....
1.2.5.6.	Contact-point gap: 2/ .....
1.2.5.7.	Dwell-angle: 2/ .....
1.2.5.8.	Spark plugs:
1.2.5.8.1.	Make: .....
1.2.5.8.2.	Type: .....
1.2.5.8.3.	Spark plug gap setting: ..... mm
1.2.5.9.	Ignition coil:
1.2.5.9.1.	Make: .....
1.2.5.9.2.	Type: .....
1.2.5.10.	ignition condenser
1.2.5.10.1.	Make: .....
1.2.5.10.2.	Type: .....

1.2.6.	Cooling system: (liquid/air) 1/
1.2.7.	Intake system: .....
1.2.7.1.	Pressure charger: yes/nc 1/
1.2.7.1.1.	Make(s): .....
1.2.7.1.2.	Type(s): .....
1.2.7.1.3.	Description of the system (maximum charge pressure: ..... kPa, wastegate) .....
1.2.7.2.	Intercooler: yes/no 1/
1.2.7.3.	Description and drawings of inlet pipes and their accessories (plenum chamber, heating device, additional air intakes, etc.): .....
1.2.7.3.1.	Intake manifold description (include drawings and/or photographs): .....
1.2.7.3.2.	Air filter, drawings: ....., or
1.2.7.3.2.1.	Make(s): .....
1.2.7.3.2.2.	Type(s): .....
1.2.7.3.3.	Intake silencer, drawings: ....., or
1.2.7.3.3.1.	Make(s): .....
1.2.7.3.3.2.	Type(s): .....
1.2.8.	Exhaust system:
1.2.8.1.	Description and drawings of the exhaust system: .....
1.2.9.	Valve timing or equivalent data:
1.2.9.1.	Maximum lift of valves, angles of opening and closing, or timing details of alternative distribution systems, in relation to dead centres: .....
1.2.9.2.	Reference and/or setting ranges 1/ .....
1.2.10.	Lubricant used:
1.2.10.1.	Make: .....
1.2.10.2.	Type: .....
1.2.11.	Measures taken against air pollution:
1.2.11.1.	Device for recycling crankcase gases (description and drawings): .....

1.2.11.2.	Additional pollution control devices (if any, and if not covered by another heading): .....
1.2.11.2.1.	Catalytic converter: yes/nc 1/
1.2.11.2.1.1.	Number of catalytic converters and elements: .....
1.2.11.2.1.2.	Dimensions and shape of the catalytic converter(s) (volume,...): .....
1.2.11.2.1.3.	Type of catalytic action: .....
1.2.11.2.1.4.	Total charge of precious metal: .....
1.2.11.2.1.5.	Relative concentration: .....
1.2.11.2.1.6.	Substrate (structure and material): .....
1.2.11.2.1.7.	Cell density: .....
1.2.11.2.1.8.	Type of casing for catalytic converter(s): .....
1.2.11.2.1.9.	Positioning of the catalytic converter(s) (place and reference distances in the exhaust system): .....
1.2.11.2.1.10.	Oxygen sensor: type .....
1.2.11.2.1.10.1.	Location of oxygen sensor: .....
1.2.11.2.1.10.2.	Control range of oxygen sensor: .....
1.2.11.2.2.	Air injection: yes/no 1/
1.2.11.2.2.1.	Type (pulse air, air pump,...): .....
1.2.11.2.3.	EGR: yes/no 1/
1.2.11.2.3.1.	Characteristics (flow,...): .....
1.2.11.2.4.	Evaporative emission control system. Complete detailed description of the devices and their state of tune:
	Drawing of the evaporative control system: .....
	Drawing of the carbon canister: .....
	Drawing of the fuel tank with indication of capacity and material: .....
1.2.11.2.5.	Particulate trap: yes/nc 1/ ,
1.2.11.2.5.1.	Dimensions and shapo of the particulate trap (capacity): .....
1.2.11.2.5.2.	Type of particulate trap and design: .....

1.2.11.2.5.3.	Location of the particulate trap (reference distances in the exhaust system): .....
1.2.11.2.5.4.	Regeneration system/method. Description and drawing: .....
1.2.11.2.6.	Other systems (description and working): .....
2.	ADDITIONAL INFORMATION ON TEST CONDITIONS
2.1.	Information to be supplied for the tests described in annex 4A
2.1.1.	Gear change-over points (from first to second gear, etc): .....
2.1.2.	Cold start procedure: .....

1/ Strike out what does not apply.

2/ Specify the tolerance.

3/ This value must be rounded off to the nearest tenth of a millimetre.

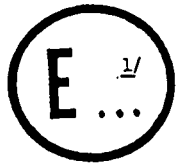
4/ This value must be calculated with = 3,1416 and rounded off, to the nearest cm^3.

Annex 2

(maximum format: A4 (210 x 297 mm))

COMMUNICATION

issued by: Name of administration
.....
.....
.....



Concerning: 2/ APPROVAL GRANTED
APPROVAL EXTENDED
APPROVAL REFUSED
APPROVAL WITHDRAWN
PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED

of a vehicle type with regard to the emission of pollutants by the engine: emission levels according to the approval A/B/C 2/ pursuant to Regulation No. 83

Approval No. ..... Extension No. .....

1. Category of the vehicle type (M1, N1, etc): .....

2. Engine fuel requirements: leaded petrol/unleaded petrol/ diesel fuel: 2/ .....

3. Trade name or mark of the vehicle: .....

4. Vehicle type: ..... Engine type: .....

5. Manufacturer's name and address: .....

6. If applicable, name and address of manufacturer's representative: .....

7. Engine capacity (cm^3): .....

8. Unladen mass of the vehicle: .....

8.1 Reference mass of the vehicle: .....

9. Maximum mass of the vehicle: .....

10. Number of seats (including the driver): .....

11. If necessary, off road vehicles (in conformity with the requirements of annex 10): 2/ yes/no: .....

12. Transmission:

12.1. Manual or automatic or continuously variable transmission: 2/ 3/ .....

12.2. Number of gear ratios: .....

12.3. Transmission ratio of gearbox: 2/

First gear N/V: .....
Second gear N/V: .....
Third gear N/V: .....
Fourth gear N/V: .....
Fifth gear N/V: .....
Final drive ratio: .....
Tyres: dimensions: .....
dynamic rolling circumference: .....
Wheel drive: front, rear, 4 x 4: 2/ .....

12.4. Check of performance referred to in paragraph 3.1.6. of annex 4 to this Regulation: .....

13. Vehicle submitted for test on: .....

14. Technical service conducting approval tests: .....

15. Date of report issued by that service: .....

16. Number of report issued by that service: .....

17. Approval granted/refused/extended/withdrawn: 2/ .....

18. Results of approval tests carried out in accordance with annex 4/annex 4A: 2/

Equivalent inertia mass: .....kg
Absorbed power Pa (annex 4): .....kW at 50 km/h 2/
Absorbed power Pa (annex 4A): .....kW at 80.5 km/h 2/
Method of setting: .....

18.1. Test type I: Carried out according to annex 4: 2/

	Limit values required for the emission level:
CO: ..... g/test or g/km 2/	CO: ..... g/test or g/km 2/
NOx: ..... g/test or g/km 2/	NOx: ..... g/test 2/
(HC + NOx): ..... g/test or g/km 2/	(HC + NOx): ..... g/test or g/km 2/
Particulates: ..... g/test or g/km 2/	Particulates: ..... g/test or g/km 2/

18.2. Test carried out according to annex 4A 2/
Test equivalent to Type I:

Results of tests calculated with deterioration factors:

CO: .... g/km HC: ..... g/km NOx: ..... g/km

Particulates: ..... g/km

Limit values:

CO: 2.11. g/km HC: 0.25 g/km NOx: 0.62 g/km Particulates: 0.124 g/km

18.3. Test type II: 2/

CO: ..... % at idling speed: ..... min^{-1} (measured at the exhaust).

18.4. Test type III: 2/

18 5 Test type IV: 2/ ... . g/test

18 6. Test type V: 2/

Durability

type of durability test: 80,000 km/not applicable: 2/

deterioration factors (DF): calculated/fixed: 2/

Specify the values

19. Gas sampling system used: .....

19.1. PDP/CVS: 2/ .....

19.2. CFV/CVS: 2/ .....

19.3. CFO/CVS: 2/ .....

20. Position of approval mark on vehicle: ....

21. Place: ....

22. Date ... .

23. Signature ....

24. The following documents, bearing the approval number shown above, are annexed to this communication:

1 copy of annex 1 to this Regulation completed and with the drawings and diagrams referred to attached;

1 Photograph of the engine and its compartment.

1/ Distinguishing number of the country which has granted/extended/ refused/withdrawn approval (see approval provisions in the Regulation).

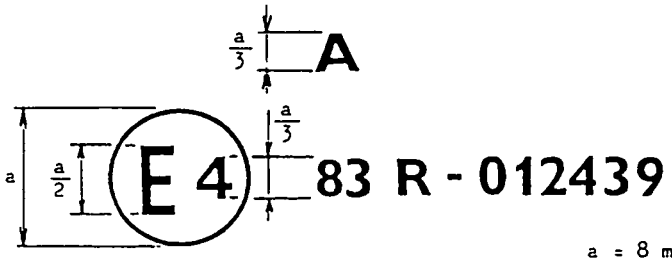
2/ Strike out what does not apply.

3/ In the case of vehicles equipped with automatic-shift gear-boxes, give all pertinent technical data.

Annex 3

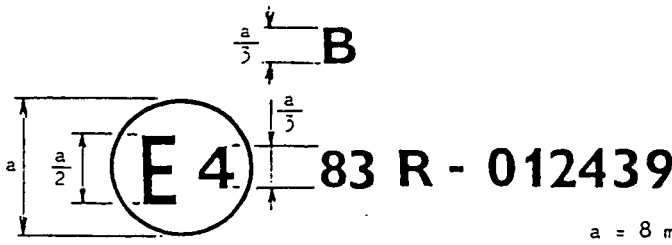
ARRANGEMENTS OF THE APPROVAL MARK

Vehicles approved to the emission levels of gaseous pollutants normally required for feeding the engine with leaded petrol - approval A - including also, if necessary, some vehicles that satisfied the same requirement levels but capable of running on unleaded petrol



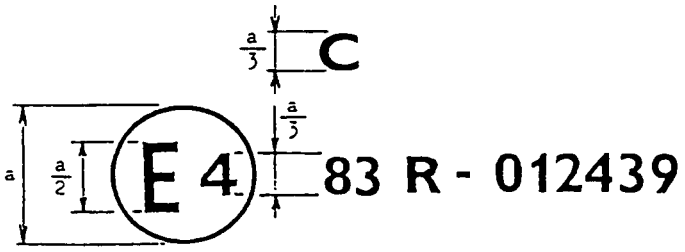
The above approval mark affixed to a vehicle in conformity with paragraph 5.3.1.4.1. shows that the vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4), pursuant to Regulation No. 83 level A under approval No. 012439. The first two digits of the approval number indicate that Regulation No. 83 already included the 01 series of amendments when the approval was granted.

Vehicles approved to the emission levels of gaseous pollutants required for feeding the engine with unleaded petrol - approval B



The above approval mark affixed to a vehicle in conformity with paragraph 5.3.1.4.2. shows that the vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4), pursuant to Regulation No. 83 level B under approval No. 012439. The first two digits of the approval number indicate that Regulation No. 83 already included the 01 series of amendments when the approval was granted.

Vehicles approved to the emission levels of gaseous pollutants required for feeding the engine with diesel fuel - approval C



a = 8 mm min.

The above approval mark affixed to a vehicle in conformity with paragraph 5.3.1.4.3. shows that the vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E4), pursuant to Regulation No. 83 level C under approval No. 012439. The first two digits of the approval number indicate that Regulation No. 83 already included the 01 series of amendments when the approval was granted.

Annex 4

TYPE I TEST

(Verifying exhaust emissions after a cold start)

1. INTRODUCTION

This annex describes the procedure for the type I test defined in paragraph 5.3.1 of this Regulation.

2. OPERATING CYCLE ON THE CHASSIS DYNAMOMETER

2.1. Description of the cycle

The operating cycle on the chassis dynamometer shall be that indicated in the appendix 1 to this annex.

2.2. General conditions under which the cycle is carried out

Preliminary testing cycles should be carried out if necessary to determine how best to actuate the accelerator and brake controls so as to achieve a cycle approximating to the theoretical cycle within the prescribed limits.

2.3. Use of the gearbox

2.3.1. If the maximum speed which can be attained in first gear is below 15 km/h, the second, third and fourth gears shall be used for the urban cycle (part one) and the second, third, fourth and fifth gears for the extra-urban cycle (part two). The second, third and fourth gears may also be used for the urban cycle (part one) and the second, third, fourth and fifth gears for the extra-urban cycle (part two) when the manufacturer's instructions recommend starting in second gear on level ground, or when first gear is therein defined as a gear reserved for cross-country driving, crawling or towing.

Vehicles which do not attain the acceleration and maximum speed values required in the operating cycle must be operated with the accelerator control fully depressed until they once again reach the required operating curve. Deviations from the operating cycle must be recorded in the test report.

2.3.2. Vehicles equipped with semi-automatic-shift gearboxes shall be tested by using the gears normally employed for driving, and the gear shift is used in accordance with the manufacturer's instructions.

2.3 3. Vehicles equipped with automatic-shift gearboxes shall be tested with the highest gear ("Drive") engaged The accelerator shall be used in such a way as to obtain the steadiest acceleration possible, enabling the various gears to be engaged in the normal order. Furthermore, the gear-change points shown in appendix 1 to this annex shall not apply; acceleration shall continue throughout the period represented by the straight line connecting the end of each period of idling with the beginning of the next following period of steady speed. The tolerances given in 2.4 below shall apply.

2.3.4. Vehicles equipped with an overdrive which the driver can actuate shall be tested with the overdrive out of action for the urban cycle (part one) and with the overdrive in action for the extra-urban cycle (part two).

2.4. Tolerances

2.4.1. A tolerance of ± 2 km/h shall be allowed between the indicated speed and the theoretical speed during acceleration, during steady speed, and during deceleration when the vehicle's brakes are used. If the vehicle decelerates more rapidly without the use of the brakes, only the provisions of 6.5.3 shall apply. Speed tolerances greater than those prescribed shall be accepted during phase changes provided that the tolerances are never exceeded for more than 0.5/s on any one occasion.

2.4.2. The time tolerances shall be ± 0.1 s. The above tolerances shall apply equally at the beginning and at the end of each gear-changing period [1] for the urban cycle (part one) and for the operations No. 3, 5 and 7 of the extra-urban cycle (part two).

2.4.3. The speed and time tolerances shall be combined as indicated in appendix 1 to this annex.

3. VEHICLE AND FUEL

3.1. Test vehicle

3.1.1. The vehicle shall be presented in good mechanical condition. It shall have been run-in and driven at least 3,000 km before the test.

3.1.2. The exhaust device shall not exhibit any leak likely to reduce the quantity of gas collected, which quantity shall be that emerging from the engine.

3.1.3. The tightness of the intake system may be checked to ensure that carburation is not affected by an accidental intake of air.

3.1.4. The settings of the engine and of the vehicle's controls shall be those prescribed by the manufacturer. This requirement also applies, in particular, to the settings for idling (rotation speed and carbon monoxide content of the exhaust gases), for the cold start device and for the exhaust gas cleaning system.

3.1.5. The vehicle to be tested, or an equivalent vehicle, shall be fitted, if necessary, with a device to permit the measurement of the characteristic parameters necessary for chassis dynamometer setting, in conformity with paragraph 4.1.1. of this annex.

3.1.6. The technical service responsible for the tests may verify that the vehicle's performance conforms to that stated by the manufacturer, that it can be used for normal driving and, more particularly, that it is capable of starting when cold and when hot.

---

[1] It should be noted that the time of two seconds allowed includes the time for changing the combination and, if necessary, a certain amount of latitude to catch up with the cycle.

3.2. Fuel

The appropriate reference fuel as defined in annex 9 to this Regulation shall be used for testing.

4. TEST EQUIPMENT

4.1. Chassis dynamometer

4.1.1. The dynamometer must be capable of simulating road load within one of the following classifications:

dynamometer with fixed load curve, i.e. a dynamometer whose physical characteristics provide a fixed load curve shape,

dynamometer with adjustable load curve, i.e. a dynamometer with at least two road load parameters that can be adjusted to shape the load curve.

4.1.2. The setting of the dynamometer shall not be affected by the lapse of time. It shall not produce any vibrations perceptible to the vehicle and likely to impair the vehicle's normal operations.

4.1.3. It must be equipped with means to simulate inertia and load. These simulators are connected to the front roller in the case of a two-roller dynamometer.

4.1.4. Accuracy

4 1.4.1. It shall be possible to measure and read the indicated load to an accuracy of ± 5%.

4.1.4 2 In the case of a dynamometer with a fixed load curve, the accuracy of the load setting at 80 km/h must be ± 5%. In the case of a dynamometer with adjustable load curve, the accuracy of matching dynamometer load to road load must be 5% at 100, 80, and 60 km/h and 10% at 20 km/h. Below this, dynamometer absorption must be positive.

4.1 4.3. The total inertia of the rotating parts (including the simulated inertia where applicable) must be known and must be within ± 20 kg of the inertia class for the test.

4.1.4.4. The speed of the vehicle shall be measured by the speed of rotation of the roller (the front roller in the case of a two-roller dynamometer). It shall be measured with an accuracy of ± 1 km/h at speeds above 10 km/h.

4.1.5. Load and inertia setting

4.1.5.1. Dynamometer with fixed load curve: the load simulator shall be adjusted to absorb the power exerted on the driving wheels at a steady speed of 80 km/h and the absorbed power at 50 km/h shall be noted. The means by which this load is determined and set are described in appendix 3.

4.1.5.2. Dynamometer with adjustable load curve: the load simulator shall be adjusted in order to absorb the power exerted on the driving wheels at steady speeds of 100, 80, 60 and 40 and 20 km/h. The means by which these loads are determined and set are described in appendix 3.

4.1.5.3. Inertia

Dynamometers with electric inertia simulation must be demonstrated to be equivalent to mechanical inertia systems. The means by which equivalence is established are described in appendix 4.

4.2. Exhaust gas-sampling system

4.2.1. The exhaust gas-sampling system is designed to enable the measurement of the true mass emissions of vehicle exhaust. The system that shall be used is the constant volume sampler (CVS) system. This requires that the vehicle exhaust be continuously diluted with ambient air under controlled conditions. In the constant volume sampler concept of measuring mass emissions, two conditions must be satisfied, the total volume of the mixture of exhaust and dilution air must be measured and a continuously proportional sample of the volume must be collected for analysis. Mass emissions are determined from the sample concentrations, corrected for the pollutant content of the ambient air and the totalized flow over the test period.

The particulate pollutant emission level is determined by using suitable filters to collect the particulates from a proportional part flow throughout the test and determining the quantity thereof gravimetrically in accordance with paragraph 4.3.2.

4.2.2. The flow through the system shall be sufficient to eliminate water condensation at all conditions which may occur during a test, as definod in appendix 5 to this annex.

4.2.3. Figure 1 gives a schematic diagram of the general concept. Appendix 5 gives examples of three types of constant volume sampler system which satisfy the requirements of this annex.

4.2.4. The gas and air mixture shall be homogeneous at point S2 of the sampling probe.

4.2.5. The probe shall extract a true sample of the diluted exhaust gases.

4.2.6. The system shall be free of gas leaks. The design and materials shall be such that the system does not influence the pollutant concentration in the diluted exhaust gas. Should any component (heat exchanger, blower, etc.) change the concentration of any pollutant gas in the diluted gas, the sampling for that pollutant shall be carried out before that component if the problem cannot be corrected.

4.2.7. If the vehicle being tested is equipped with an exhaust pipe comprising several branches, the connecting tubes shall be connected as near as possible to the vehicle.

4.2.8. Static pressure variations at the tailpipe(s) of the vehicle shall remain within ± 1.25 kPa of the static pressure variations measured during the dynamometer driving cycle and with no connection to the tailpipe(s). Sampling systems capable of maintaining the static pressure to within ± 0.25 kPa are used if a written request from a manufacturer to the administration granting the approval substantiates the need for the closer tolerance. The back-pressure shall be measured in the exhaust pipe as near as possible to its end or in an extension having the same diameter.

4.2.9. The various valves used to direct the exhaust gases must be of a quick-adjustment, quick-acting type.

4.2.10. The gas samples are collected in sample bags of adequate capacity. These bags must be made of such materials as will not change the pollutant gas by more than ± 2% after 20 minutes of storage.

4.3. Analytical equipment

4.3.1. Provisions

4.3.1.1. Pollutant gases shall be analysed with the following instruments:

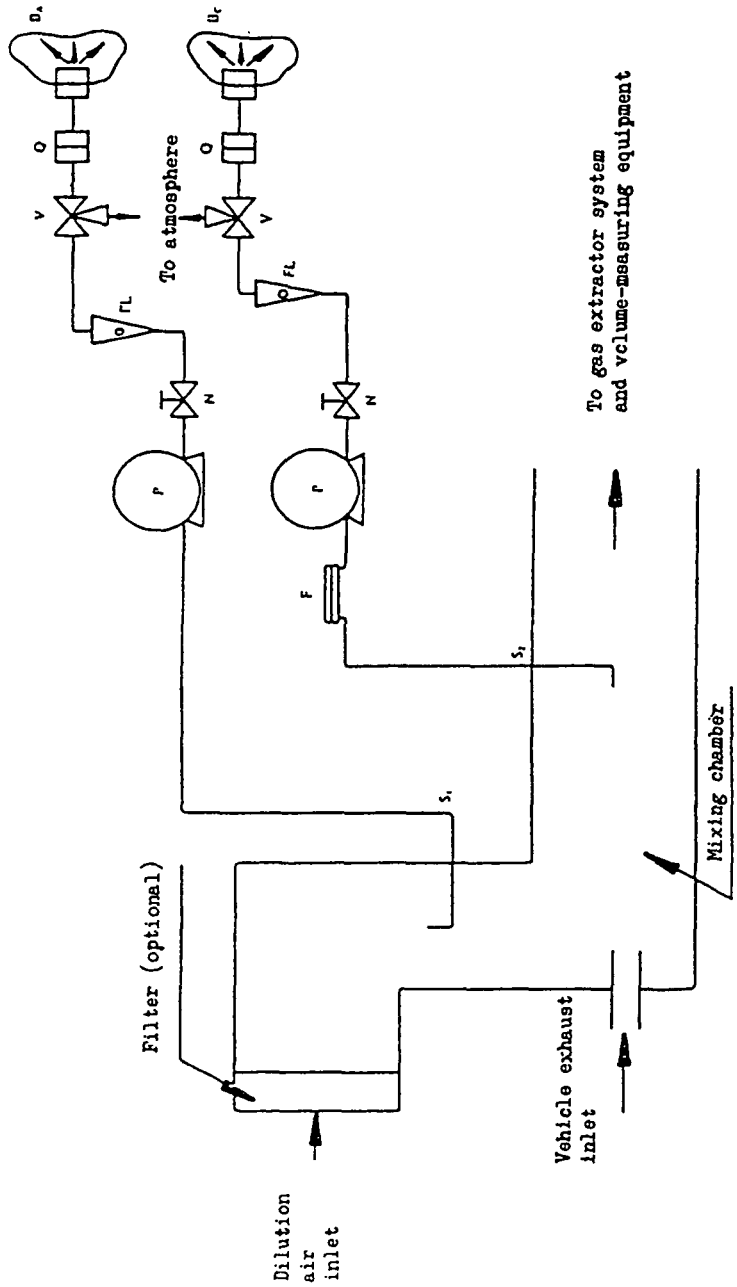
Carbon monoxide (CO) and carbon dioxide (CO_2) analysis: analysers shall be of the non-dispersive infra-red (NDIR) absorption type.

Hydrocarbons (HC) analysis - spark-ignition engines: the analyser shall be of the flame ionization (FID) type calibrated with propane gas expressed equivalent to carbon atoms (C_1).

Hydrocarbons (HC) analysis - compression-ignition engines: the analyser shall be of the flame ionization type with detector, valves, pipework, etc., heated to 463 K (190° C) ± 10 K (HFID). It shall be calibrated with propane gas expressed equivalent to carbon atoms (C_1).

Figure 1

Diagram of exhaust gas sampling system



Nitrogen oxide (NOx) analysis: the analyser shall be either of the chemiluminescent (CLA) or of the non-dispersive ultra-violet resonance absorption (NDUVR) type, both with an NOx-NO converter.

Particulates:

Gravimetric determination of the particulates collected. These particulates shall in each case be collected by two series-mounted filters in the sample gas flow. The quantity of particulates collected by each pair of filters shall be as follows:

$$M = \frac{V_{mix}}{V_{ep} \times d} \quad m \rightarrow m = M \times d \times \frac{V_{ep}}{V_{mix}}$$

where:

V_{ep}: flow through filters;

V_{mix}: flow through tunnel;

M: particulate mass (g/km);

M_{limit}: limit mass of particulates (limit mass in force, g/km);

m: mass of particulates collected by filters (g);

d: distance corresponding to the operating cycle (km).

The particulates sample rate (V_{ep}/V_{mix}) shall be adjusted so that for $M = M_{limit}$, $1 \leq m \leq 5$ mg (when 47 mm filters are used).

The filter surface shall consist of a material that is hydrophobic and inert towards the components of the exhaust gas (fluorocarbon coated glass fibre filters or equivalent).

4.3.1.2. Accuracy

The analysers shall have a measuring range compatible with the accuracy required to measure the concentrations of the exhaust gas sample pollutants.

Measurement error shall not exceed ± 3% disregarding the true value of the calibration gases.

For concentrations of less than 100 ppm the measurement error must not exceed ± 3 ppm.

The ambient air sample shall be measured on the same analyser and range as the corresponding diluted exhaust sample.

Measurement of the particulates collected shall have a guaranteed accuracy of 1 µg.

The microgram balance used to determine the weight of all filters shall have a precision (standard deviation) and readability of 1 µg.

4.3.1.3. Ice-trap

No gas drying device shall be used before the analysers unless shown to have no effect on the pollutant content of the gas stream.

4.3.2. Particular requirements for compression-ignition engines

A heated sample line for a continuous HC-analysis with the flame ionization detector (HFID), including recorder (R) shall be used. The average concentration of the measured hydrocarbons shall be determined by integration. Throughout the test, the temperature of the heated sample line shall be controlled at 463 K (190°C) ± 10 K. The heated sampling line shall be fitted with a heated filter (F_H) 99% efficient with particle ≥ 0.3 µm to extract any solid particles from the continuous flow of gas required for analysis.

The sampling system response time (from the probe to the analyser inlet) shall be no more than four seconds.

The HFID shall be used with a constant flow (heat exchanger) system to ensure a representative sample, unless compensation for varying CFV or CFO flow is made.

The particulate sampling unit shall consist of a dilution tunnel, a sampling probe, a filter unit, a partial-flow pump, and flow rate regulators and measuring units. The particulate-sampling part flow is drawn through two series-mounted filters. The sampling probe for the test gas flow for particulates shall be so arranged within the dilution tract that a representative sample gas flow can be taken from the homogeneous air/exhaust mixture and an air/exhaust gas mixture temperature of 325 K (52° C) is not exceeded at the sampling point. The temperature of the gas flow in the flow meter may not fluctuate by more than ± 3 K, nor may the mass flow rate fluctuate by more than ± 5%. Should the volume of flow change unacceptably as a result of excessive filter loading, the test must be stopped. When it is repeated, the rate of flow must be decreased and/or a larger filter used. The filters shall be removed from the chamber no earlier than an hour before the test begins.

The necessary particle filters shall be conditioned (as regards temperature and humidity) in an open dish which has been protected against dust ingress for at least 8 and for not more than 56 hours before the test in an air-conditioned chamber. After this conditioning the uncontaminated filters will be weighed and stored until they are used.

If the filters are not used within one hour of their removal from the weighing chamber they shall be re-weighed.

The one-hour limit may be replaced by an eight-hour limit if one or both of the following conditions are met;

a stabilized filter is placed and kept in a sealed filter holder assembly with the ends plugged, or;

a stabilized filter is placed in a sealed filter holder assembly which is then immediately placed in a sample line through which there is no flow.

4.3.3. Calibration

Each analyser shall be calibrated as often as necessary and in any case in the month before type-approval testing and at least once every six months for verifying conformity of production.

The calibration method to be used is described in appendix 6 to this annex for the analysers referred to in paragraph 4.3.1. above.

4.4. Volume measurement

4.4.1. The method of measuring total dilute exhaust volume incorporated in the constant volume sampler shall be such that measurement is accurate to ± 2%.

4.4.2. Constant volume sampler calibration

The constant volume sampler system volume measurement device shall be calibrated by a method sufficient to ensure the prescribed accuracy and at a frequency sufficient to maintain such accuracy.

An example of a calibration procedure which will give the required accuracy is given in appendix 6 to this annex. The method shall utilize a flow metering device which is dynamic and suitable for the high flow-rate encountered in constant volume sampler testing. The device shall be of certified accuracy traceable to an approved national or international standard.

4.5. Gases

4.5.1. Pure gases

The following pure gases shall be available, if necessary, for calibration and operation:

purified nitrogen (purity $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm C0, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0.1 ppm N0);

purified synthetic air (purity $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm C0, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0.1 ppm N0); oxygen content between 18 and 21% volume;

purified oxygen (purity $\geq$ 99.5% vol 0_2);

purified hydrogen (and mixture containing helium) (purity $\leq$ 1ppm C, $\leq$ 400 ppm $C0_2$).

4.5.2. Calibration and span gases

Gases having the following chemical compositions shall be available:mixtures of:

C_3H_8 and purified synthetic air (see paragraph 4.5.1 of this annex);

CO and purified nitrogen;

CO_2 and purified nitrogen;

NO and purified nitrogen.

(The amount of NO_2 contained in this calibration gas must not exceed 5% of the NO content.)

The true concentration of a calibration gas must be within ± 2% of the stated figure.

The concentrations specified in appendix 6 to this annex may also be obtained by means of a gas divider, diluting with purified N_2 or with purified synthetic air. The accuracy of the mixing device shall be such that the concentrations of the diluted calibration gases may be determined to within ± 2%.

4.6. Additional equipment

4.6.1. Temperatures

The temperatures indicated in appendix 8 to this annex shall be measured with an accuracy of ± 1.5 K.

4.6.2. Pressure

The atmospheric pressure shall be measurable to within ± 0.1 kPa.

4.6.3. Absolute humidity

The absolute humidity (H) must be measurable to within ± 5%.

4.7. The exhaust gas-sampling system must be verified by the method described in paragraph 3 of appendix 7 to this annex. The maximum permissible deviation between the quantity of gas introduced and the quantity of gas measured is 5%.

5. PREPARING THE TEST

5.1. Adjustment of inertia simulators to the vehicle's translatory inertias

An inertia simulator shall be used enabling a total inertia of the rotating masses to be obtained proportional to the reference mass within the following limits:

Reference mass of vehicle RW (kg)	Equivalent inertias I (kg)
RW ≤ 750	680
750 < RW ≤ 850	800
850 < RW ≤ 1 020	910
1 020 < RW ≤ 1 250	1 130
1 250 < RW ≤ 1 470	1 360
1 470 < RW ≤ 1 700	1 590
1 700 < RW ≤ 1 930	1 810
1 930 < RW ≤ 2 150	2 040
2 150 < RW ≤ 2 380	2 270
2 380 < RW ≤ 2 810	2 270
2 610 < RW	2 270

5.2. Setting of dynamometer

The load shall be adjusted according to methods described in paragraph 4.1.4. above.

The method used and the values obtained (equivalent inertia - characteristic adjustment parameter) shall be recorded in the test report.

5.3. Conditioning of vehicle

5.3.1. For compression-ignition engine vehicles for the purpose of measuring particulates, at most 36 hours and at least 6 hours before testing, the part two cycle described in appendix 1 shall be used. Three consecutive cycles shall be driven. The dynamometer setting shall be indicated in paragraphs 5.1. and 5.2.

After this preconditioning, specific for compression-ignition engines, and before testing, compression-ignition and positive-ignition engine vehicles shall be kept in a room in which the temperature remains relatively constant between 293 and 303 K (20 and 30° C). This conditioning shall be carried out for at least six hours and continue until the engine oil temperature and coolant, if any, are within ± 2 K of the temperature of the room.

If the manufacturer so requests, the test shall be carried out not later than 30 hours after the vehicle has been run at its normal temperature.

5.3.2. The tyre pressure shall be the same as that specified by the manufacturer and used for the preliminary road test for brake adjustment. The tyre pressure may be increased by up to 50% from the manufacturer's recommended setting in the case of a two-roller dynamometer. The actual pressure used shall be recorded in the test report.

6. PROCEDURE FOR BENCH TESTS

6.1. Special conditions for carrying out the cycle

6.1.1. During the test, the test cell temperature must be between 293 K (20° C) and 303 K (30° C). The absolute humidity (H) of either the air in the test cell or the intake air of the engine shall be such that:

$$5.5 \leq H \leq 12.2 \text{ g } H_2O/\text{kg dry air}$$

6.1.2. The vehicle shall be approximately horizontal during the test so as to avoid any abnormal distribution of the fuel.

6.1.3. The test shall be carried out with the bonnet raised unless this is technically impossible. An auxiliary ventilating device acting on the radiator (water-cooling) or on the air intake (air-cooling) may be used if necessary to keep the engine temperature normal.

6.1.4. During the test, the speed shall be recorded against time so that the correctness of the cycles performed can be assessed.

6.2. Starting-up the engine

6.2.1. The engine shall be started up by means of the devices provided for this purpose according to the manufacturer's instructions, as incorporated in the drivers' handbook of production vehicles.

6.2.2. The engine shall be kept idling for a period of 40 seconds. The first cycle shall begin at the end of the aforesaid period of 40 seconds at idle.

6.3. Idling

6.3.1. Manual-shift or semi-automatic gearbox

6.3.1.1. During periods of idling the clutch shall be engaged and the gears in neutral.

6.3.1.2. To enable the accelerations to be performed according to the normal cycle, the vehicle shall be placed in first gear, with the clutch disengaged, five seconds before the acceleration following each idling period of the elementary urban cycle (part one).

6.3.1.3. The first idling period at the beginning of the urban cycle (part one) shall consist of six seconds of idling in neutral with the clutch engaged and five seconds in first gear with the clutch disengaged.

The two idling periods referred to abeve shall be consecutive. The idling period at the beginning of the extra-urban cycle (part two) shall consist of 20 seconds of idling in first gear with the clutch disengaged.

6.3.1.4. For the idling periods during each elementary cycle (part one) the corresponding times shall be 16 seconds in neutral and 5 seconds in first gear with the clutch disengaged.

6.3.1.5. The idling period between two successive elementary cycles (part one) shall comprise 13 seconds in neutral with the clutch engaged.

6.3.1.6. At the end of the deceleration period (halt of the vehicle on the rollers) of the extra-urban cycle (part two), the idling period shall consist of 20 seconds in neutral with the clutch engaged.

6.3.2. Automatic-shift gearbox

After initial engagement the selector shall not be operated at any time during the test except in the case specified in paragraph 6.4.3. or if the selector can actuate the overdrive, if any.

6.4. Accelerations

6.4 1. Accelerations must be so performed that the rate of acceleration is as constant as possible throughout the phase.

6.4.2. If an acceleration cannot be carried out in the prescribed time, the extra time required shall be deducted from the time allowed for changing the combination, if possible, and in any case from the subsequent steady-speed period.

6.4.3. Automatic-shift gearboxes

If an acceleration cannot be carried out in the prescribed time, the gear selector shall operate in accordance with requirements for manual-shift gearboxes.

6.5. Deceleration

6.5.1. All decelerations of the elementary urban cycle (part one) shall be effected by removing the foot completely from the accelerator, the clutch remaining engaged. The clutch shall be disengaged, without use of the gear lever, at a speed of 10 km/h.

All decelerations of the extra-urban cycle (part two) shall be effected by removing the foot completely from the accelerator, the clutch remaining engaged. The clutch shall be disengaged, without use of the gear lever, at a speed of 50 km/h for the last deceleration.

6.5.2. If the period of deceleration is longer than that prescribed for the cerresponding phase, the vehicle's brakes shall be used to enable the timing of the cycle to be complied with.

6.5.3. If the period of deceleration is shorter than that prescribed for the corresponding phase, the timing of the theoretical cycle shall be restored by constant speed or idling period merging into the following operation.

6.5.4. At the end of the deceleration period (halt of the vehicle on the rollers) of the elementary urban cycle (part one) the gears shall be placed in neutral and the clutch engaged.

6.6. Steady speeds

6.6.1. "Pumping" or the closing of the throttle shall be avoided when passing from acceleration to the following steady speed.

6.6.2. Periods of constant speed shall be achieved by keeping the accelerator position fixed.

7. PROCEDURE FOR SAMPLING AND ANALYSIS

7.1. Sampling

Sampling shall begin at the beginning of the first elementary urban cycle as defined in paragraph 6.6.2. and shall end on conclusion of the final idling period in the extra-urban cycle (part two) or of the final idling period of the last elementary urban cycle (part one) depending on the type of test carried out.

7.2. Analysis

7.2.1. The exhaust gases contained in the bag shall be analysed as soon as possible and in any event not later than 20 minutes after the end of the test cycle. The spent particulate filters shall be taken to the chamber no later than one hour after conclusion of the test on the exhaust gases and shall there be conditioned for between 2 and 36 hours and then be weighed.

7.2.2. Prior to each sample analysis, the analyser range to be used for each pollutant shall be set to zero with the appropriate zero gas.

7.2.3. The analysers shall then be set to the calibration curves by means of span gases of nominal concentrations of 70 to 100% of the range.

7.2.4. The analysers' zeros shall then be rechecked. If the reading differs by more than 2% of the range from that set in paragraph 7.2.2, the procedure shall be repeated.

7.2.5. The samples shall then be analysed.

7.2.6. After the analysis, zero and span points shall be rechecked using the same gases. If these rechecks are within 2% of those in paragraph 7.2.3, the analysis shall be considered acceptable.

7.2.7. At all points in this section, the flow-rates and pressures of the various gases must be the same as those used during calibration of the analysers.

7.2.8. The figure adopted for the content of the gases in each of the pollutants measured shall be that read off after stabilization of the measuring device. Hydrocarbon mass emissions of compression-ignition engines shall be calculated from the integrated HFID reading, corrected for varying flow if necessary, as shown in appendix 5 to this annex.

8. DETERMINATION OF THE QUANTITY OF GASEOUS AND PARTICULATE POLLUTANTS EMITTED

8.1. The volume considered

The volume to be considered shall be corrected to conform to the conditions of 101.33 kPa and 273.2 K.

8.2. Total mass of gaseous and particulate pollutants emitted

The mass M of each pollutant emitted by the vehicle during the test shall be determined by obtaining the product of the volumetric concentration and the volume of the gas in question, with due regard for the following densities under above-mentioned reference conditions:

in the case of carbon monoxide (CO) d = 1.25 g/l

in the case of hydrocarbons ($CH_{1.85}$) d = 0.619 g/l,

in the case of nitrogen oxides (NO_2) d = 2.05 g/l.

The mass m of particulate pollutant emissions from the vehicle during the test shall be defined by weighing the mass of particulates collected by the two filters, m1 by the first filter, m2 by the second filter:

if $0.95 (m1 + m2) \leq m1$, $m = m1$,

if $0.95 (m1 + m2) > m1$, $m = m1 + m2$,

if $m2 > m1$, the test is cancelled.

Appendix 8 to this annex gives calculations relative to the various methods, followed by examples, to determine the quantity of gaseous pollutants emitted.

Annex 4

Appendix 1

BREAKDOWN OF THE OPERATING CYCLE USED FOR THE TYPE 1 TEST

1. OPERATING CYCLE

The operating cycle, made up of a part one (urban cycle) and part two (extra-urban cycle), is illustrated in figure 1/1.

2. ELEMENTARY URBAN CYCLE (PART ONE)

See figure 1/2 and table 1.2.

2.1 Breakdown by phases

	Time	%	
Idling	60 s	30.8)	
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination	9 s	4.6)	) 35.4
Gear-shift	9 s	4.1	
Accelerations	36 s	18.5	
Steady-speed periods	57 s	29.2	
Decelerations	25 s	12.8	
	195 s	100.0	

2.2 Breakdown by use of gears

Idling	60 s	30.8)	
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination	9 s	4.6)	) 35.4
Gear-shift	8 s	4.1	
First gear	24 s	12.3	
Second gear	53 s	27.2	
Third gear	41 s	21.0	
	195 s	100.0	

2.3 General information

Average speed during test	19 km/h
Effective running time	195 s
Theoretical distance covered per cycle	1.013 km
Equivalent distance for the four cycles	4.052 km

Figure 1/1

Operating cycle for the type 1 test

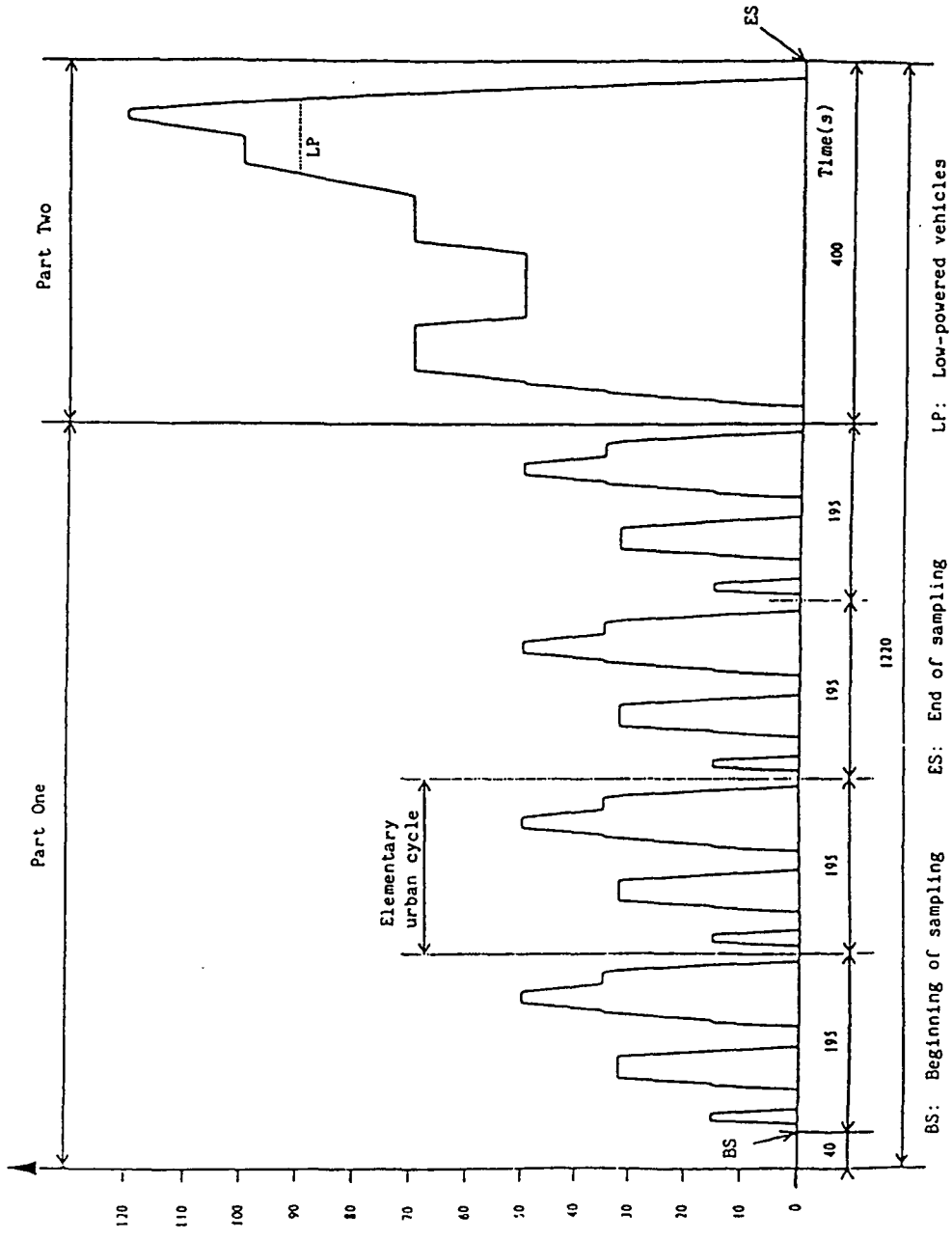


Table 1.2

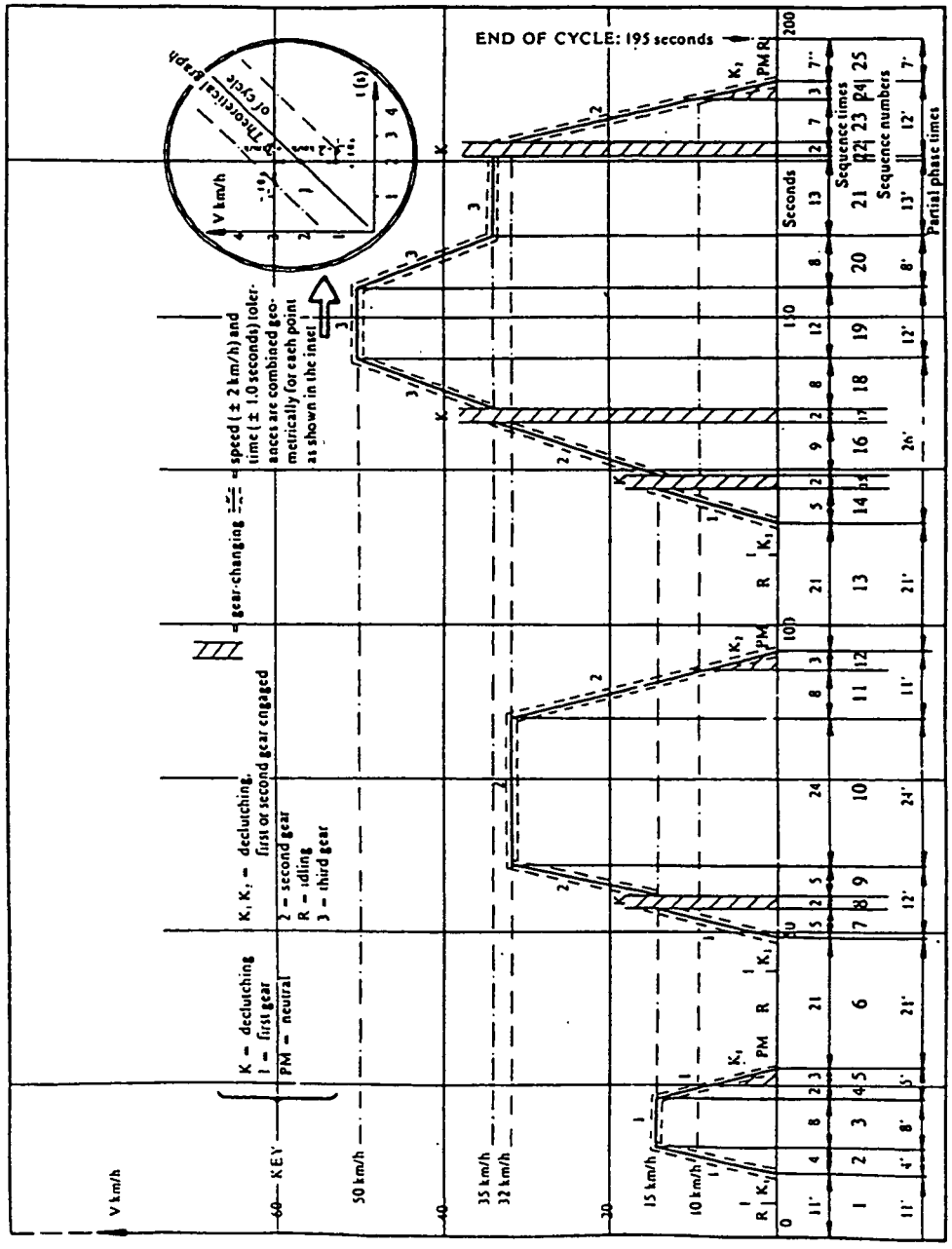
Elementary urban operating cycle on the chassis dynamometer (part one)

No of operation	Operation	Phase	Acceleration (m/s^2)	Speed (km/h)	Duration of each		Cumulative time (s)	Gear to be used in the case of a manual gearbox
					Operation (s)	Phase (s)		
1	Idling	1			11	11	11	6 s PM + 5 s K_1 (*)
2	Acceleration	2	1.04	0-15	4	4	15	1
3	Steady speed	3		15	9	8	23	1
4	Deceleration	)	-0.69	15-10	2	)	25	1
5	Deceleration, clutch disengaged	) 4	-0.92	10-0	3	) 5	28	K_1(*)
6	Idling	5			21	21	49	16 s PM + 5 s K_1(*)
7	Acceleration	)	0.83	0-15	5	)	54	1
8	Gear change	) 6			2	) 12	56	
9	Acceleration	)	0.94	15-32	5	)	61	2
10	Steady speed	7		32	24	24	85	2
11	Deceleration	)	-0.75	32-10	8	)	93	2
12	Deceleration, clutch disengaged	) 6	-0.92	10-0	3	) 11	96	K_2(*)
13	Idling	9	0-15	0-15	21		117	16 s PM + 5 s K_1(*)
14	Acceleration	)			5	)	122	1
15	Gear change	)			2	)	124	
16	Acceleration	) 10	0.62	15-35	9	) 26	133	2
17	Gear change	)			2	)	135	
18	Acceleration	)	0.52	35-50	6	)	143	3
19	Steady speed	11		50	12	12	155	3
20	Deceleration	12	-0.52	50-35	8	8	163	3
21	Steady speed	13		35	13	13	176	3
22	Gear change	)			2	)	178	
23	Deceleration	) 14	-0.88	32-10	7	) 12	185	2
24	Deceleration, clutch disengaged	)	-0.92	10-0	3	)	188	K_2(*)
25	Idling	15			7	7	195	7 s PM (*)

(*) PM = gearbox in neutral, clutch engaged.
K_1, K_2 = first or second gear engaged, clutch disengaged.

Figure 1/2

Elementary urban cycle for the type 1 test



3. EXTRA-URBAN CYCLE (PART TWO)
See Figure 1/3 and Table 1.3.

3.1 Breakdown by phases

	Time	%
Idling:	20 s	5.0
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination:	20 s	5.0
Gear-shift:	6 s	1.5
Accelerations:	103 s	25.8
Steady-speed periods:	209 s	52.2
Decelerations:	42 s	10.5
	400 s	100%

3.2 Breakdown by use of gears

Idling:	20 s	5.0
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination:	20 s	5.0
Gear-shift:	6 s	1.5
First gear:	5 s	1.3
Second gear:	9 s	2.2
Third gear:	8 s	2.0
Fourth gear:	99 s	24.8
Fifth gear:	233 s	58.2
	400 s	100%

3.3 General information

Average speed during test:	62.6 km/h
Effective running time:	400 s
Theoretical distance covered per cycle:	6.955 km
Maximum speed:	120 km/h
Maximum acceleration:	0.833 m/s^2
Maximum deceleration:	-1.389 m/s^2

Table 1.3
Extra urban cycle (part two) for the type 1 test

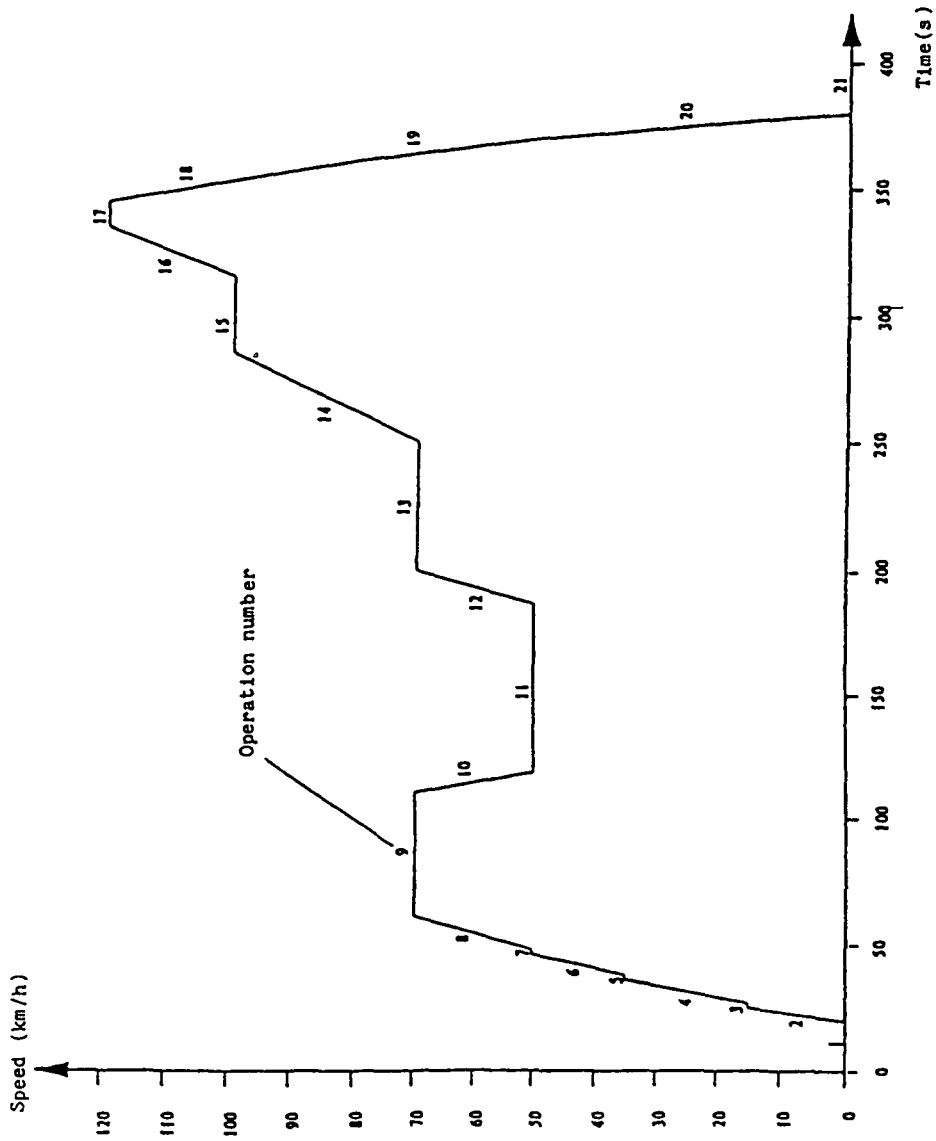
No of operation	Operation	Phase	Acceleration (m/s^2)	Speed (km/h)	Duration of each		Cumulative time(s)	Gear to be used in the case of a manual gearbox
					Operation(s)	Phase(s)		
1	Idling	1			20	20	20	K1 [1]
2	Acceleration	)	0.83	0-15	5	)	25	1
3	Gear change	)			2	)	27	-
4	Acceleration	)	0.62	15-35	9	)	36	2
5	Gear change	)			2	) 41	38	-
6	Acceleration	)	0.52	35-30	8	)	46	3
7	Gear change	)			2	)	48	-
8	Acceleration	)	0.43	50-70	13	)	61	4
9	Steady speed	3		70	50	50	111	5
10	Deceleration	4	-0.69	70-50	8	8	119	4 s.5 + 4 s.4
11	Steady speed	5		50	69	69	188	4
12	Acceleration	6	0.43	50-70	13	13	201	4
13	Steady speed	7		70	50	50	251	5
14	Acceleration	8	0.24	70-100	35	35	286	5
15	Steady speed **/	9		100	30	30	316	5 [2]
16	Acceleration **/	10	0.28	100-120	20	20	336	5 [2]
17	Steady speed **/	11		120	10	20	346	5 [2]
18	Deceleration **/	)	-0.69	120-80	16	)	362	5 [2]
19	Deceleration **/	)	-1.04	80-50	8	)	370	5 [2]
20	Deceleration,	) 12				) 34		
	clutch disengaged	)	1.39	50-0	10	)	380	K5 [1]
21	Idle	13			20	20	400	PM [1]

PM = gearbox in neutral, clutch engaged.
K1, K5 = first or second gear engaged, clutch disengaged.

Additional gears can be used according to the manufacturer's recommendations if the vehicle is equipped with a transmission with more than five gears.

Figure 1/3

Extra-urban cycle (part two) for the type 1 test



4. EXTRA-URBAN CYCLE (LOW-POWERED VEHICLES)
See Figure 1/4 and Table 1.4.

4.1 Breakdown by phases

	Time	%
Idling:	20 s	5.0
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination:	20 s	5.0
Gear-shift:	6 s	1.5
Accelerations:	72 s	18.0
Steady-speed periods:	252 s	63.0
Decelerations:	30 s	7.5
	400 s	100%

4.2 Breakdown by use of gears

Idling:	20 s	5.0
Idling, vehicle moving, clutch engaged on one combination:	20 s	5.0
Gear-shift:	6 s	1.5
First gear:	5 s	1.3
Second gear:	9 s	2.2
Third gear:	8 s	2.0
Fourth gear:	99 s	24.8
Fifth gear:	233 s	58.2
	400 s	100%

4.3 General information

Average speed during test:	59.3 km/h
Effective running time:	400 s
Theoretical distance covered per cycle:	6.594 km
Maximum speed:	90 km/h
Maximum acceleration:	0.833 m/s^2
Maximum deceleration:	-1.389 m/s^2

Table 1.4

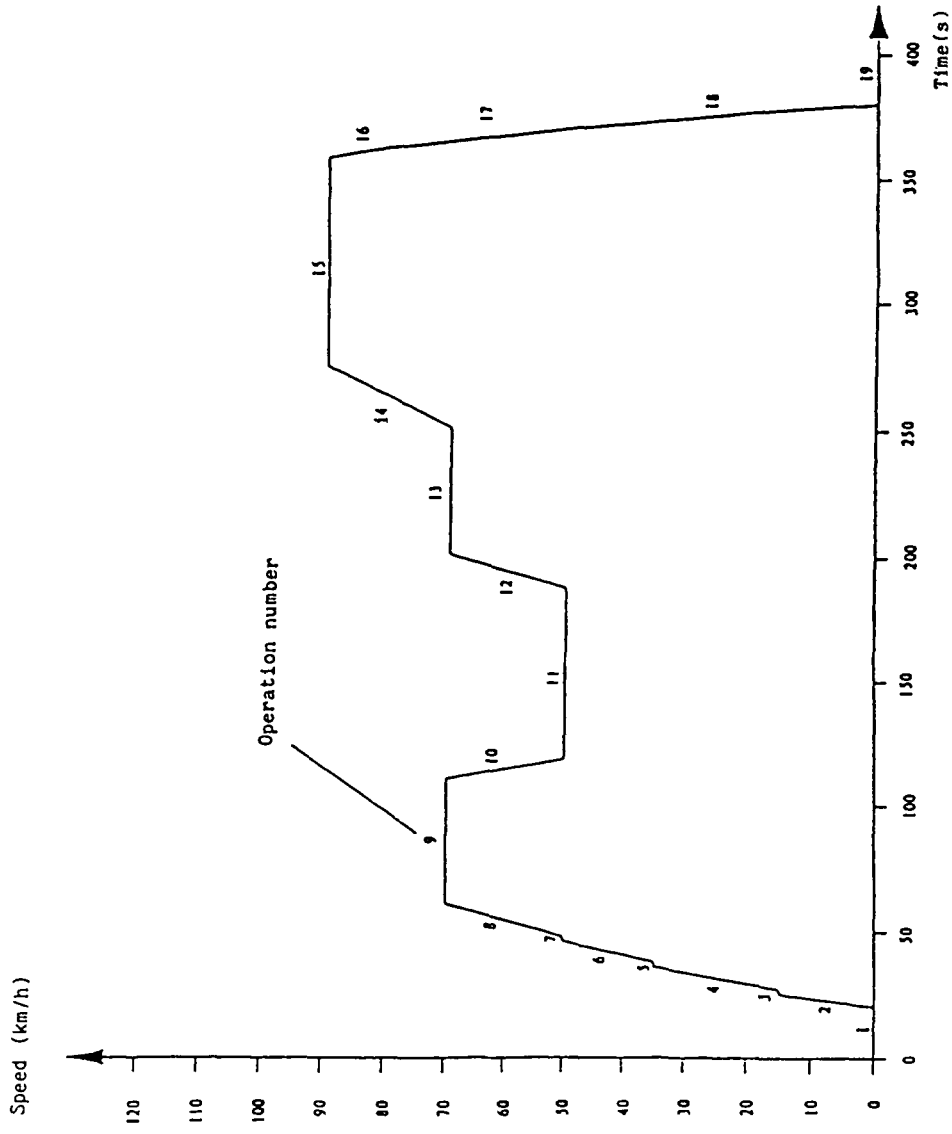
Extra urban cycle (low-powered vehicles) (part two) for the type 1 test

No of operation	Operation	Phase	Acceleration (m/s^2)	Speed (km/h)	Duration of each		Cumulative time(s)	Gear to be used in the case of a manual gearbox
					Operation(s)	Phase(s)		
1	Idling	1			20	20	20	K1 [3]
2	Acceleration	)	0.83	0-15	5	)	25	1
3	Gear change	)			2	)	27	-
4	Acceleration	)	0.62	15-35	9	)	36	2
5	Gear change	) 2			2	) 41	38	-
6	Acceleration	)	0.52	35-30	8	)	46	3
7	Gear change	)			2	)	48	-
8	Acceleration	)	0.43	50-70	13	)	61	4
9	Steady speed	3		70	50	50	111	5
10	Deceleration	4	-0.69	70-50	8	8	119	4 s.5 + 4 s.4
11	Steady speed	5		50	69	69	188	4
12	Acceleration	6	0.43	50-70	13	13	201	4
13	Steady speed	7		70	50	50	251	5
14	Acceleration	8	0.24	70-90	24	24	275	5
15	Steady speed	9		90	63	83	358	5
16	Deceleration	)	-0.69	90-80	4	)	362	5
17	Deceleration	) 10	-1.04	80-50	8	) 22	370	5
18	Deceleration	)	1.39	50-00	10	)	380	K5 [3]
19	Idle	11			20	20	400	PM 3
						) 34		
						)		
						20		

[3] PM = gearbox in neutral, clutch engaged.
K1, K5 = first or second gear engaged, clutch disengaged.

Figure 1/4

Extra-urban cycle (low-powered vehicles) (part two) for the type 1 test



Annex 4 - Appendix 2

CHASSIS DYNAMOMETER

1. DEFINITION OF A CHASSIS DYNAMOMETER WITH FIXED LOAD CURVE

1.1 Introduction

In the event that the total resistance to progress on the road cannot be reproduced on the chassis dynamometer between speeds of 10 and 100 km/h, it is recommended that a chassis dynamometer having the characteristics defined below should be used.

1.2 Definition

1.2.1. The chassis dynamometer may have one or two rollers.

The front roller shall drive, directly or indirectly, the inertial masses and the power absorption device.

1.2.2. Once the load at 80 km/h has been set by one of the methods described in paragraph 3, K can be determined from $P = KV^3$.

The power absorbed (P_a) by the brake and the chassis internal frictional effects from the reference setting to a vehicle speed at 80 km/h, shall be as follows:

If V > 12 km/h:

$$P_a = KV^3 \pm 5\%\ KV^3 \pm 5\%\ PV_{80}$$

(without being negative).

If V ≤ 12 km/h:

P_a will be between O and $P_a = KV_{12}^3 + 5\%\ KV_{12}^3 + 5\%\ PV_{80}$, where K is a characteristic of the chassis dynamometer and PV_{80} is the power absorbed at 80 km/h.

2. METHOD OF CALIBRATING THE DYNAMOMETER

2.1 Introduction

This appendix describes the method to be used to determine the power absorbed by a dynamometric brake. The power absorbed comprises the power absorbed by frictional effects and the power absorbed by the power-absorption device.

The dynamometer is brought into operation beyond the range of test speeds. The device used for starting up the dynamometer is then disconnected: the rotational speed of the driven roller decreases.

The kinetic energy of the rollers is dissipated by the power-absorption unit and by the frictional effects. This method disregards variations in the roller's internal frictional effects caused by rollers with or without the vehicle. The frictional effects of the rear roller shall be disregarded when the roller is free.

2.2 Calibration of the power indicator to 80 km/h as a function of the power absorbed

The following procedure shall be used (see also figure 2/1).

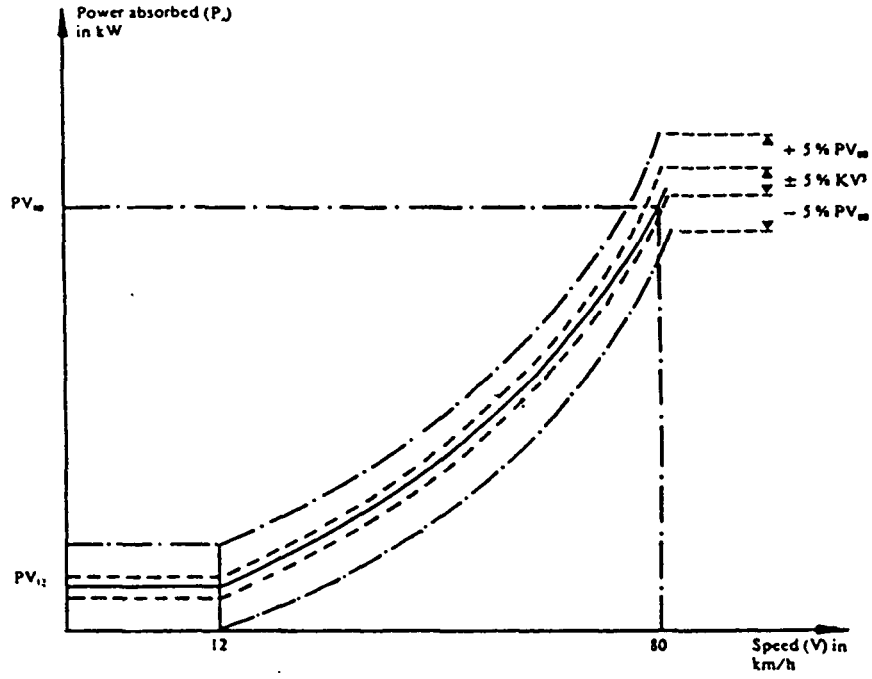
2.2.1. Measure the rotational speed of the roller if this has not already been done. A fifth wheel, a revolution counter or some other method may be used.

2.2.2. Place the vehicle on the dynamometer or devise some other method of starting up the dynamometer.

2.2.3. Use the fly-wheel or any other system of inertia simulation for the particular inertia class to be used.

Figure 2/1

Diagram illustrating the power absorbed by the chassis dynamometer



2.2.4. Bring the dynamometer to a speed of 80 km/h.

2.2.5. Note the power indicated (Pi).

2.2.6. Bring the dynamometer to a speed of 90 km/h.

2.2.7. Disconnect the device used to start up the dynamometer.

2.2.8. Note the time taken by the dynamometer to pass from a speed of 85 km/h to a speed of 75 km/h.

2.2.9. Set the power-absorption device at a different level.

2.2.10. The requirements of paragraphs 2.2.4. to 2.2.9. shall be repeated sufficiently often to cover the range of road powers used.

2.2.11. Calculate the power absorbed, using the formula:

$$P_a = \frac{M_1 (V_1^2 - V_2^2)}{2\,000\ t}$$

where

P_a = power absorbed in kW,

M_1 = equivalent inertia in kg (excluding the inertial effects of the free rear roller),

V_1 = initial speed in m/s (85 km/h = 23.61 m/s),

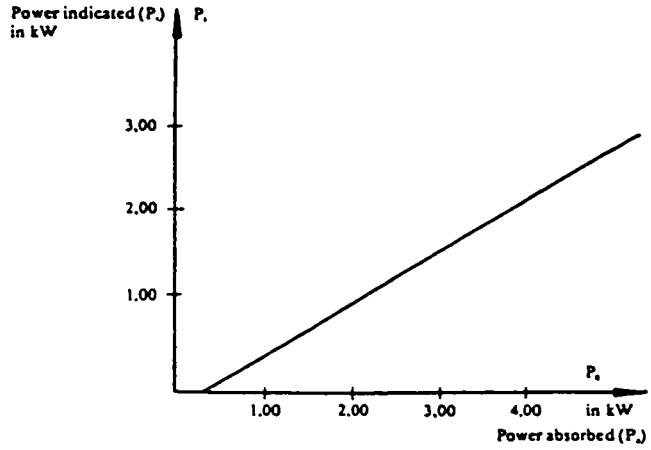
V_2 = final speed in m/s (75 km/h = 20.83 m/s),

t = time taken by the roller to pass from 85 to 75 km/h.

2.2.12. Figure 2/2 shows the power indicated at 80 km/h in terms of power absorbed at 80 km/h.

Figure 2/2

Power indicated at 80 km/h in terms of power absorbed at 80 km/h



2.2.13. The requirements of paragraphs 2.2.3. to 2.2.12. shall be repeated for all inertia classes to be used.

2.3 Calibration of the power indicator as a function of the absorbed power for other speeds

The procedures described in 2.2. shall be repeated as often as necessary for the chosen speeds.

2.4 Verification of the power-absorption curve of the dynamometer from a reference setting at a speed of 80 km/h

2.4.1 Place the vehicle on the dynamometer or devise some other method of starting up the dynamometer.

2.4.2. Adjust the dynamometer to the absorbed power (P_a) at 80 km/h.

2.4.3. Note the power absorbed at 100, 80, 60, 40 and 20 km/h.

2.4.4. Draw the curve $P_a(V)$ and verify that it corresponds to the requirements of paragraph 1.2.2. of this appendix.

2.4.5. Repeat the procedure set out in paragraphs 2.4.1. to 2.4.4. for other values of power P_a at 80 km/h and for other values of inertias.

2.5 The same procedure must be used for force or torque calibration.

3. SETTING OF THE DYNAMOMETER

3.1 Vacuum method

3.1.1. Introduction

This method is not a preferred method and should be used only with fixed load curve shape dynamometers for determination of load setting at 80 km/h and cannot be used for vehicles with compression-ignition engines.

3.1.2. Test instrumentation

The vacuum (or absolute pressure) in the vehicle's intake manifold shall be measured to an accuracy of ± 0.25 kPa. It shall be possible to record this reading continuously or at intervals of no more than one second. The speed shall be recorded continuously with a precision of ± 0.4 km/h.

3.1.3. Road test

3.1.3.1. Ensure that the requirements of paragraph 4 of appendix 3 to this annex are met.

3.1.3.2. Drive the vehicle at a steady speed of 80 km/h, recording speed and vacuum (or absolute pressure) in accordance with the requirements of paragraph 3.1.2.

3.1.3.3. Repeat procedure set out in 3.1.3.2. three times in each direction. All six runs must be completed within four hours.

3.1.4. Data reduction and acceptance criteria

3.1.4.1. Review results obtained in accordance with paragraphs 3.1.3.2. and 3.1.3.3. (speed must not be lower than 49.5 km/h or greater than 50.5 km/h for more than one second). For each run, read vacuum level at one-second intervals, calculate mean vacuum ($\bar{v}$) and standard deviation (s). This calculation shall consist of no less than 10 readings of vacuum.

3.1.4.2. The standard deviation must not exceed 10% of mean ($\bar{v}$) for each run.

3.1.4.3. Calculate the mean value ($\bar{v}$) for the six runs (three runs in each direction).

3.1.5. Dynamometer setting

3.1.5.1. Preparation

Perform the operations specified in paragraphs 5.1.2.2.1. to 5.1.2.2.4. of appendix 3 to this annex.

3.1.5.2 Load setting

After warm-up, drive the vehicle at a steady speed of 80 km/h and adjust dynamometer load to reproduce the vacuum reading ($\bar{v}$) obtained in accordance with paragraph 3.1.4.3. Deviation from this reading shall be no greater than 0.25 kPa. The same instruments shall be used for this exercise as were used during the road test.

3.2 Other setting methods

The dynamometer setting may be carried out at a constant speed of 80 km/h in accordance with the requirements of appendix 3 to this annex.

3.3 Alternative method

With the manufacturer's agreement, the following method may be used:

3.3.1. The brake is adjusted so as to absorb the power exerted at the driving wheels at a constant speed of 80 km/h in accordance with the following table:

Reference mass of vehicle: RW (kg)	Power absorbed by the dynamometer: P_a (kW)
RW ≤ 750	4.7
750 < RW ≤ 850	5.1
850 < RW ≤ 1 020	5.6
1 020 < RW ≤ 1 250	6.3
1 250 < RW ≤ 1 470	7.0
1 470 < RW ≤ 1 700	7.5
1 700 < RW ≤ 1 930	8.1
1 930 < RW ≤ 2 150	8.6
2 150 < RW ≤ 2 380	9.0
2 380 < RW ≤ 2 610	9.4
2 610 < RW	9.8

3.3.2. In the case of vehicles, other than passenger cars, with a reference mass of more than 1,700 kg, or vehicles with permanent all-wheel drive, the power values given in the table in paragraph 3.3.1 shall be multiplied by the factor 1.3.

Annex 4 - Appendix 3

RESISTANCE TO PROGRESS OF A VEHICLE - MEASUREMENT METHOD ON THE ROAD - SIMULATION ON A CHASSIS DYNAMOMETER

1. OBJECT OF THE METHODS

The object of the methods defined below is to measure the resistance to progress of a vehicle at stabilized speeds on the road and to simulate this resistance on a dynamometer, in accordance with the conditions set out in paragraph 4.1.5. of this annex.

2. DEFINITION OF THE ROAD

The road shall be level and sufficiently long to enable the measurements specified below to be made. The slope must be constant to within ± 0.1% and must not exceed 1.5%.

3. ATMOSPHERIC CONDITIONS

3.1. Wind

Testing must be limited to wind speeds averaging less than 3 m/s with peak speeds of less than 5 m/s. In addition, the vector component of the wind speed across the test road must be less than 2 m/s. Wind velocity shall be measured 0.7 m above the road surface.

3.2. Humidity

The road shall be dry.

3.3. Pressure - Temperature

Air density at the time of the test must not deviate by more than ± 7.5% from the reference conditions, P = 100 kPa and T = 293.2 K.

4. VEHICLE PREPARATION

4.1. Running-in

The vehicle shall be in normal running order and adjustment after having been run-in for at least 3,000/km. The tyres shall be run-in at the same time as the vehicle or have a tread depth within 90 and 50% of the initial tread depth.

4.2. Verifications

The following checks shall be made in accordance with the manufacturer's specifications for the use considered:

wheels, wheel trims, tyres (make, type, pressure),

front axle geometry,

brake adjustment (elimination of parasitic drag),

lubrication of front and rear axles,

adjustment of the suspension and vehicle level, etc.

4.3. Preparation for the test

4.3.1. The vehicle shall be loaded to its reference mass. The level of the vehicle shall be that obtained when the centre of gravity of the load is situated midway between the 'R' points of the front outer seats and on a straight line passing through those points.

4.3.2. In the case of road tests, the windows of the vehicle shall be closed. Any covers of air climatization systems, headlamps, etc. shall be in the non-operating position.

4.3.3. The vehicle shall be clean.

4.3.4. Immediately prior to the test, the vehicle shall be brought to normal running temperature in an appropriate manner.

5. METHODS

5.1. Energy variation during coast-down method

5.1.1. On the road

5.1.1.1. Test equipment and error

Time shall be measured to an error lower than 0.1 s.

Speed shall be measured to an error lower than 2%.

5.1.1.2. Test procedure

5.1.1.2.1. Accelerate the vehicle to a speed 10 km/h greater than the chosen test speed V.

5.1.1.2.2. Place the gearbox in 'neutral' position

5.1.1.2.3. Measure the time taken (t) for the vehicle to decelerate from

$V_2 = V + \Delta V$ km/h to $V_1 = V - \Delta V$ km/h,
where $\Delta V \leq 5$ km/h

5.1.1.2.4. Perform the same test in the opposite direction: t_2.

5.1.1.2.5. Take the average T of the two times t_1 and t_2.

5.1.1.2.6. Repeat these tests several times such that the statistical accuracy (p) of the average

$$T = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} Ti$$ is equal to or less than 2% ($p \leq 2\%$)

The statistical accuracy (p) is defined by:

$$P = \frac{ts}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T}$$

where:

t = coefficient given by the table below,

s = standard deviation,

n = number of tests.

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(Ti - T)^2}{n - 1}}$$

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1.6	1.25	1.06	0.94	0.85	0.77	0.73	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57

5.1.1.2.7. Calculate the power by the formula:

$$P = \frac{M \; V \cdot \Delta V}{500 \; T}$$

where:

P is expressed in kW,

V = speed of the test in m/s,

Δ V = speed deviation from speed V, in m/s.

M = reference mass in kg,

T = time in seconds.

5.1.2. On the dynamometer

5.1.2.1. Measurement equipment and accuracy

The equipment shall be identical to that used on the road.

5.1.2.2. Test procedure

5.1.2.2.1. Install the vehicle on the test dynamometer.

5.1.2.2.2. Adjust the tyre pressure (cold) of the driving wheels as required by the dynamometer.

5.1.2.2.3. Adjust the equivalent inertia of the dynamometer.

5.1.2.2.4. Bring the vehicle and dynamometer to operating temperature in a suitable manner.

5.1.2.2.5. Carry out the operations specified in 5.1.1.2. (with the exception of paragraphs 5.1.1.2.4. and 5.1.1.2.5.), replacing M by I in the formula set out in paragraph 5.1.1.2.7.

5.1.2.2.6. Adjust the brake setting to meet the requirement of paragraph 4.1.4.1. of this annex.

5.2. Torque measurements method at constant speed

5.2.1. On the road

5.2.1.1. Measurement equipment and error

Torque measurement shall be carried out with an appropriate measuring device accurate to within 2%.

Speed measurement shall be accurate to within 2%.

5.2.1.2. Test procedure

5.2.1.2.1. Bring the vehicle to the chosen stabilized speed V.

5.2.1.2.2. Record the torque $C_{(t)}$ and speed over a period of at least 10 s by means of class 1,000 instrumentation meeting ISO standard No. 970.

5.2.1.2.3. Differences in torque $C_{(t)}$ and speed relative to time shall not exceed 5% for each second of the measurement period.

5.2.1.2.4. The torque C_{t1} is the average torque derived from the following formula:

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \int_{t}^{t+\Delta t} C(t)dt$$

5.2.1.2.5. Carry out the test in the opposite direction, i.e. C_{t2}.

5.2.1.2.6. Determine the average of these two torques C_{t1} and C_{t2}, i.e. C_t.

5.2.2. On the dynamometer

5.2.2.1. Measurement equipment and error

The equipment shall be identical to that used on the road.

5.2.2.2. Test procedure

5.2.2.2.1. Perform the operations specified in paragraphs 5.1.2.2.1. to 5.1.2.2.4. above.

5.2.2.2.2. Perform the operations specified in paragraphs 5.2.1.2.1. to 5.2.1.2.4. above.

5.2.2.2.3. Adjust the brake setting to meet the requirements of paragraph 4.1.4.1. of this annex.

5.3. Integrated torque over variable driving pattern

5.3.1. This method is a non-obligatory complement to the constant speed method described in paragraph 5.2. above.

5.3.2. In this dynamic procedure, the mean torque value $\bar{M}$ is determined. This is accomplished by integrating the actual torque values with respect to time during operation of the test vehicle with a defined driving cycle. The integrated torque is then divided by the time difference.

The result is:

$$\bar{M} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} M(t) \cdot dt \text{ (with } M(t) > 0)$$

$\bar{M}$ is calculated from six sets of results.

It is recommended that the sampling rate of $\bar{M}$ be not less than two samples per second.

5.3.3. Dynamometer setting

The dynamometer load is set by the method described in paragraph 5.2. If $\bar{M}$ dynamometer does not then match $\bar{M}$ road, the "brake" inertia setting shall be adjusted until the values are equal to within ± 5%.

Note: This method can be used only for dynamometers with electrical inertia simulation or fine adjustment.

5.3.4. Acceptance criteria

Standard deviation of six measurements must not exceed 2% of the mean value.

5.4. Method of deceleration measurement by gyroscopic platform

5.4.1. On the road

5.4.1.1. Measurement equipment and error

Speed shall be measured with an error lower than 2%.

Deceleration shall be measured with an error lower than 1%.

The slope of the road shall be measured with an error lower than 1%.

Time shall be measured with an error lower than 0.1 s.

The level of the vehicle shall be measured on a reference horizontal ground; as an alternative, it is possible to have the slope of the road (α_1).

5.4.1.2. Test procedure

5.4.1.2.1. Accelerate the vehicle to a speed 5 km/h greater than the chosen test speed: V.

5.4.1.2.2. Record the deceleration between V + 0.5 km/h and V - 0.5 km/h.

5.4.1.2.3. Calculate the average deceleration attributed to the speed V by the formula:

$$\overline{\gamma_1} = \frac{1}{t}\int_0^t \gamma_1(t)\,dt - (g.\sin\alpha_1)$$

where:

$\overline{\gamma_1}$ = average deceleration value at the speed V in one direction of the road,

t = time between V + 0.5 km/h and V - 0.5 km/h,

$\overline{\gamma_1}(t)$ = deceleration recorded with the time,

g = 9.81 m s^{-2}.

5.4.1.2.4. Perform the same test in the other direction: $\overline{\gamma_2}$.

5.4.1.2.5. Calcuate the average of $\Gamma_1 = \frac{\overline{\gamma_1} + \overline{\gamma_2}}{2}$ for test i.

5.4.1.2.6. Perform a sufficient number of tests as specified in paragraph 5.1.1.2.6, replacing T by Γ where:

$$\Gamma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Gamma_i$$

5.4.1.2.7. Calculate the average force absorbed $F = M \cdot \Gamma$.

where:

M = vehicle reference mass in kg.

Γ = average deceleration calculated beforehand.

5.4.2. Dynamometer method

5.4.2.1. Measurement equipment and error

The measurement instrumentation of the dynamometer itself shall be used as defined in paragraph 2 of appendix 2 to this annex.

5.4.2.2. Test procedure

5.4.2.2.1. Adjustment of the force on the rim at steady speed

On chassis dynamometer, the total resistance is of the type:

$(F_{total}) = (F_{indicated}) + (F_{driving\ axle\ rolling})$, with

$(F_{total}) = (F_{road})$,

$(F_{indicated}) = (F_{road}) - (F_{driving\ axle\ rolling})$,

where:

$(F_{indicated})$ is the force indicated on the force indicating device of the chassis dynamometer,

(F_{road}) is known,

$(F_{driving\ axle\ rolling})$ can be:

- measured on chassis dynamometer able to work as a generator.

  The text vehicle, gearbox in neutral position, is driven by the chassis dynamometer at the test speed; the rolling resistance of the driving axle is then measured on the force indicating device of the chassis dynamometer;

- determined on chassis dynamometer unable to work as a generator.

  For two-roller chassis dynamometers, the R_R value is the one which is determined beforehand on the road.

  For single-roller chassis dynamometers the R_R value is the one which is determined on the road multiplied by a coefficient (R) which is equal to the ratio between the driving axle mass and the vehicle total mass.

Note:

R_R is obtained from the curve: $F = f(V)$.

5.4.2.2.2. Calibrate the force indicator for the chosen speed as defined in paragraph 2 of appendix 2 to this annex.

5.4.2.2.3. Perform the same operations as in paragraphs 5.1.2.2.2.1. to 5.1.2.2.4. above.

5.4.2.2.4. Set the force $F_A = F - F_R$ on the indicator for the speed chosen.

5.4.2.2.5. Carry out a sufficient number of tests as indicated in paragraph 5.1.1.2.6. above, replacing T by F_A.

Annex 4 - Appendix 4

VERIFICATION OF INERTIAS OTHER THAN MECHANICAL

1. OBJECT

The method described in this appendix makes it possible to check that the simulated total inertia of the dynamometer is carried out satisfactorily in the running phase of the operating cycle.

2. PRINCIPLE

2.1. Drawing up working equations

Since the dynamometer is subjected to variations in the rotating speed of the roller(s), the force at the surface of the roller(s) can be expressed by the formula:

$$F = I \cdot \gamma = I_M \gamma + F_1$$

where:

F = force at the surface of the roller(s),

I = total inertia of the dynamometer (equivalent inertia of the vehicle: cf. table in 5.1),

I_M = inertia of the mechanical masses of the dynamometer,

γ = tangential acceleration at roller surface,

F_1 = inertia force.

Note: An explanation of this formula with reference to dynamometers with mechanically simulated inertias is appended.

Thus, total inertia is expressed as follows:

$$I = I_M + \frac{F_1}{\gamma}$$

where:

I_M can be calculated or measured by traditional methods,

F_1 can be measured on the dynamometer,

γ can be calculated from the peripheral speed of the rollers.

The total inertia (I) will be determined during an acceleration or deceleration test with values higher than or equal to those obtained on an operating cycle.

2.2. Specification for the calculation of total inertia

The test and calculation methods must make it possible to determine the total inertia I with a relative error (Δ I/i) of less than 2%.

3. SPECIFICATION

3.1. The mass of the simulated total inertia I must remain the same as the theoretical value of the equivalent inertia (see paragraph 5.1. of this annex) within the following limits:

3.1.1. ± 5% of the theoretical value for each instantaneous value;

3.1.2. ± 2% of the theoretical value for the average value calculated for each sequence of the cycle.

3.2. The limit given in paragraph 3.1.1. is brought to ± 50% for one second when starting and, for vehicles with manual transmission, for two seconds during gear changes.

4. VERIFICATION PROCEDURE

4.1. Verification is carried out during each test throughout the cycle defined in paragraph 2.1. of this annex.

4.2. However, if the requirements of paragraph 3 are met, with instantaneous accelerations which are at least three times greater or smaller than the values obtained in the sequences of the theoretical cycle, the verification described above will not be necessary.

5. TECHNICAL NOTE

Explanation of drawing-up working equations.

5.1. Equilibrium of the forces on the road:

$$CR = k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_2 Jr_2 \frac{d\theta 2}{dt} + k_3 M \gamma r_1 + k_3 F_s r_1$$

5.2. Equilibrium of the forces on dynamometers with mechanically simulated inertias:

$$Cm = k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_3 \frac{JRm \frac{dWm}{dt}}{Rm} r_1 + k_3 F_s r_1$$

$$= k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_3 I \gamma r_1 + k_3 F_s r_1$$

5.3. Equilibrium of the forces of dynamometers with non-mechanically simulated inertias:

$$Ce = k_1 Jr_1 \frac{d\Theta 1}{dt} + k_3 \left(\frac{JRe \frac{dWe}{dt}}{Re} r_1 + \frac{C_1}{Re} r_1 \right) + k_3 F_s r_1$$

$$= k_1 Jr_1 \frac{d\Theta 1}{dt} + k_3 (I_m \gamma + F_1) r_1 + k_3 F_s r_1$$

In these formulae:

CR	=	engine torque on the road,
Cm	=	engine torque on the dynamometer with mechanically simulated inertias,
Ce	=	engine torque on the dynamometer with electrically simulated inertias,
Jr_1	=	moment of inertia of the vehicle transmission brought back to the driving wheels,
Jr_2	=	moment of inertia of the non-driving wheels,
JRm	=	moment of inertia of the dynamometer with mechanically simulated inertias,
JRe	=	moment of mechanical inertia of the dynamometer with electrically simulated inertias,
M	=	mass of the vehicle on the road,
I	=	equivalent inertia of the dynamometer with mechanically simulated inertias,
I_M	=	mechanical inertia of the dynamometer with electrically simulated Inertias,
F_s	=	resultant force at stabilized speed,
C_1	=	resultant torque from electrically simulated inertias,
F_1	=	resultant force from electrically simulated inertias,
$\frac{d\Theta 1}{dt}$	=	angular acceleration of the driving wheels,
$\frac{d\Theta 2}{dt}$	=	angular acceleration of the non-driving wheels,
$\frac{dWm}{dt}$	=	angular acceleration of the mechanical dynamometer,

$\frac{dWe}{dt}$ = angular acceleration of the electrical dynamometer,

γ = linear acceleration,

r_1 = radius under load of the driving wheels,

r_2 = radius under load of the non-driving wheels,

Rm = radius of the rollers of the mechanical dynamometer,

Re = radius of the rollers of the electrical dynamometer,

k_1 = coefficient dependent on the gear reduction ratio and the various inertias of transmission and 'efficiency',

k_2 = ratio transmission $\frac{r_1}{r_2}$ 'efficiency'

k_3 = ratio transmission 'efficiency'.

5.4. Assuming the two types of dynamometer (5.2 and 5.3) are made equal and simplified, one obtains:

$$k_3 (I_M \cdot \gamma + F_1) r_1 = k_3 I \cdot \gamma \cdot r_1$$

hence,

$$I = I_M + \frac{F_1}{\gamma}$$

Annex 4 - Appendix 5

DEFINITION OF GAS-SAMPLING SYSTEMS

1. INTRODUCTION

1.1. There are several types of sampling devices capable of meeting the requirements set out in paragraph 4.2 of annex 4. The devices described in paragraphs 3.1, 3.2 and 3.3 shall be deemed acceptable if they satisfy the main criteria relating to the variable dilution principle.

1.2. In its communications, the laboratory shall mention the system of sampling used when performing the test.

2. CRITERIA RELATING TO THE VARIABLE-DILUTION SYSTEM FOR MEASURING EXHAUST-GAS EMISSIONS

2.1. Scope

This section shall specify the operating characteristics of an exhaust-gas sampling system intended to be used for measuring the true mass emissions of a vehicle exhaust in accordance with the provisions of this Regulation.

The principle of variable-dilution sampling for measuring mass emissions shall require three conditions to be satisfied:

2.1.1. The vehicle exhaust gases shall be continuously diluted with ambient air under specified conditions;

2.1.2. The total volume of the mixture of exhaust gases and dilution air shall be measured accurately;

2.1.3. A continuously proportional sample of the diluted exhaust gases and the dilution air shall be collected for analysis.

Mass gaseous emissions shall be determined from the proportional sample concentrations and the total volume measured during the test. The sample concentrations shall be corrected to take account of the pollutant content of the ambient air.

In addition, where vehicles are equipped with compression-ignition engines, their particulate emissions shall be plotted.

2.2. Technical summary

Figure 5/1 gives a schematic diagram of the sampling system.

2.2.1. The vehicle exhaust gases shall be diluted with a sufficient amount of ambient air to prevent any water condensation in the sampling and measuring system.

2.2.2. The exhaust-gas sampling system shall be so designed as to make it possible to measure the average volume concentrations of the CO_2, CO, HC and NOx, and, in addition, in the case of vehicles equipped with compression-ignition engines, of the particulate emissions, contained in the exhaust gases emitted during the vehicle testing cycle.

2.2.3. The mixture of air and exhaust gases shall be homogeneous at the point where the sampling probe is located (see paragraph 2.3.1.2.).

2.2.4. The probe shall extract a representative sample of the diluted gases.

2.2.5. The system shall enable the total volume of the diluted exhaust gases to be measured.

2.2.6. The sampling system shall be gas-tight. The design of the variable-dilution sampling system and the materials that go to make it up shall be such that they do not affect the pollutant concentration in the diluted exhaust gases. Should any component in the system (heat exchanger, cyclone separator, blower, etc.) change the concentration of any of the pollutants in the diluted exhaust gases and the fault cannot be corrected, then sampling for that pollutant shall be carried out upstream from that component.

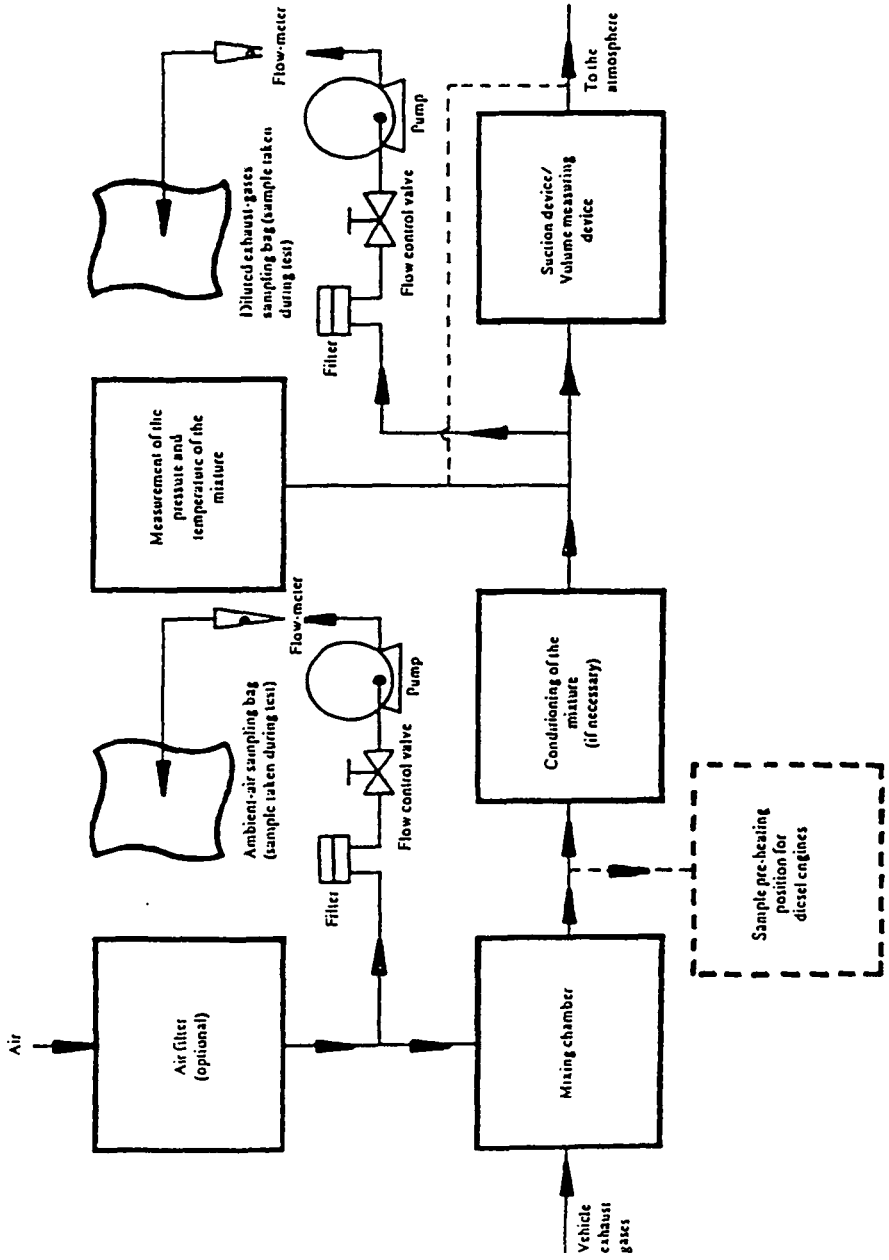
2.2.7. If the vehicle tested is equipped with an exhaust system with several outlets, the connecting tubes shall be connected by a manifold installed as near as possible to the vehicle.

2.2.8. The gas samples shall be collected in sampling bags of adequate capacity so as not to hinder the gas flow during the sampling period. These bags shall be made of materials which will not affect the concentration of pollutant gases (see paragraph 2.3.4.4.).

2.2.9. The variable-dilution system shall be so designed as to enable the exhaust gases to be sampled without appreciably changing the back-pressure at the exhaust pipe outlet (see paragraph 2.3.1.1.).

Figure 5/1

Diagram of a variable-dilution system for measuring exhaust gas emissions



2.3. Specific requirements

2.3.1. Exhaust-gas collection and dilution device

2.3.1.1. The connecting tube between the vehicle exhaust outlets and the mixing chamber shall be as short as possible; it shall in no event

cause the static pressure at the exhaust outlets on the vehicle being tested to differ by more than ± 0.75 kPa at 50 km/h or more than ± 1.25 kPa for the whole duration of the test from the static pressures recorded when nothing is connected to the vehicle exhaust outlets. The pressure shall be measured in the exhaust outlet or in an extension having the same diameter, as near as possible to the end of the pipe;

change the nature of the exhaust gas.

2.3.1.2. Provision shall be made for a mixing chamber in which the vehicle exhaust gases and the dilution air are mixed so as to produce a homogeneous mixture at the chamber outlet.

The homogeneity of the mixture in any cross-section at the location of the sampling probe shall not vary by more than ± 2% from the average of the values obtained for at least five points located at equal intervals on the diameter of the gas stream. In order to minimize the effects on the conditions at the exhaust outlet and to limit the drop in pressure inside the dilution-air conditioning device, if any, the pressure inside the mixing chamber shall not differ by more than ± 0.25 kPa from atmospheric pressure.

2.3.2. Suction device/volume measuring device

This device may have a range of fixed speeds as to ensure sufficient flow to prevent any water condensation. This result is generally obtained by keeping the concentration of CO_2 in the dilute exhaust-gas sampling bag lower than 3% by volume.

2.3.3. Volume measurement

2.3.3.1. The volume measuring device shall retain its calibration accuracy to within ± 2% under all operating conditions. If the device cannot compensate for variations in the temperature of the mixture of exhaust gases and dilution air at the measuring point, a heat exchanger shall be used to maintain the temperature to within ± 6 K of the specified operating temperature.

If necessary, a cyclone separator may be used to protect the volume measuring device.

2.3.3.2. A temperature sensor shall be installed immediately before the volume measuring device. This temperature sensor shall have an accuracy and a precision of ± 1 K and a response time of 0.1 s at 62% of a given temperature variation (value measured in silicone oil).

2.3.3.3. The pressure measurements shall have a precision and an accuracy of ± 0.4 kPa during the test.

2.3.3.4. The measurement of the pressure difference from atmospheric pressure shall be taken upstream from and, if necessary, downstream from the volume measuring device.

2.3.4. Gas sampling

2.3.4.1. Dilute exhaust gases

2.3.4.1.1. The sample of dilute exhaust gases shall be taken upstream from the suction device but downstream from the conditioning devices (if any).

2.3.4.1.2. The flow-rate shall not deviate from the average by more than ± 2%.

2.3.4.1.3. The sampling rate shall not fall below 5 litres per minute and shall not exceed 0.2% of the flow-rate of the dilute exhaust gases.

2.3.4.1.4. An equivalent limit shall apply to constant-mass sampling systems.

2.3.4.2. Dilution air

2.3.4.2.1. A sample of the dilution air shall be taken at a constant flow-rate near the ambient air-inlet (after the filter if one is fitted).

2.3.4.2.2. The air shall not be contaminated by exhaust gases from the mixing area.

2.3.4.2.3. The sampling rate for the dilution air shall be comparable to that used in the case of the dilute exhaust gases.

2.3.4.3. Sampling operations

2.3.4.3.1. The materials used for the sampling operations shall be such as not to change the pollutant concentration.

2.3.4.3.2. Filters may be used in order to extract the solid particles from the sample.

2.3.4.3.3. Pumps are required in order to convey the sample to the sampling bag(s).

2.3.4.3.4. Flow control valves and flow-meters are needed in order to obtain the flow-rates required for sampling.

2.3.4.3.5. Quick-fastening gas-tight connections may be used between the three-way valves and the sampling bags, the connections sealing themselves automatically on the bag side. Other systems may be used for conveying the samples to the analyser (three-way stop valves, for example).

2.3.4.3.6. The various valves used for directing the sampling gases shall be of the quick-adjusting and quick-acting type.

2.3.4.4. Storage of the sample

The gas samples shall be collected in sampling bags of adequate capacity so as not to reduce the sampling rate. The bags shall be made of a material such as will not change the concentration of synthetic pollutant gases by more than ± 2% after 20 minutes.

2.4. Additional sampling unit for the testing of vehicles equipped with a compression-ignition engine

2.4.1. Unlike the taking of gas samples from vehicles equipped with spark-ignition engines, the hydrocarbon and particulate sampling points are located in a dilution tunnel.

2.4.2. In order to reduce heat losses in the exhaust gases between the exhaust outlet and the dilution tunnel inlet, the pipe may not be more than 3.6 m long, or 6.1 m long if heat insulated. Its internal diameter may not exceed 105 mm.

2.4.3. Predominantly turbulent flow conditions (Reynolds number $\geq$ 4000) shall apply in the dilution tunnel, which shall consist of a straight tube of electrically-conductive material, in order to guarantee that the diluted exhaust gas is homogeneous at the sampling points and that the samples consist of representative gases and particulates. The dilution tunnel shall be at least 200 mm in diameter and the system shall be earthed.

2.4.4. The particulate sampling system shall consist of a sampling probe in the dilution tunnel and two series-mounted filters. Quick-acting valves shall be located both up and downstream of the two filters in the direction of flow.

The configuration of the sample probe shall be as indicated in Figure 5/2.

2.4.5. The particulate sampling probe shall meet the following conditions:

It shall be installed in the vicinity of the tunnel centreline, roughly ten tunnel diameters downstream of the gas inlet, and have an internal diameter of at least 12 mm.

The distance from the sampling tip to the filter mount shall be at least five probe diameters, but must not exceed 1,020 mm.

2.4.6. The sample gas flow measuring unit shall consist of pumps, gas flow regulators and flow measuring units.

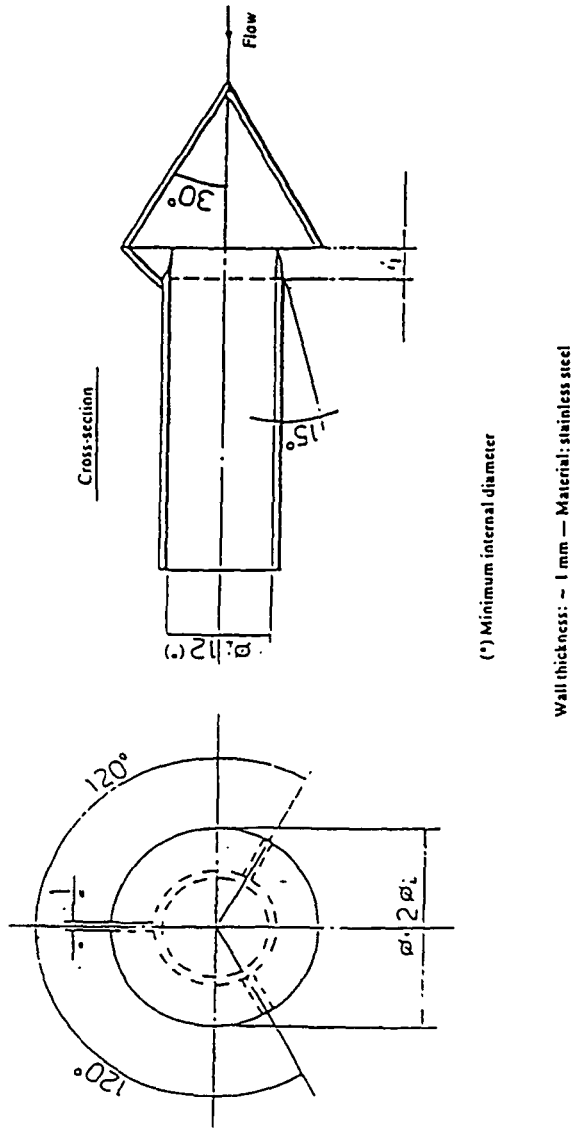
2.4.7 The hydrocarbon sampling system shall consist of a heated sampling probe, line, filter and pump. The sampling probe shall be installed at the same distance from the exhaust gas inlet as the particulate sampling probe, in such a way that neither interferes with samples taken by the other. It shall have a minimum internal diameter of 4 mm.

2.4.8. All heated parts shall be maintained at a temperature of 473 K (200° C) ± 10 K by the heating system.

2.4.9. If it is not possible to compensate for variations in the flow rate provision shall be made for a heat exchanger and a temperature control device as specified in paragraph 2.3.3.1. so as to ensure that the flow rate in the system is constant and the sampling rate accordingly proportional.

Figure 5/2

Particulate sampling probe configuration



3. DESCRIPTION OF THE DEVICES

3.1. Variable dilution device with positive displacement pump (PDP-CVS) (Figure 5/3)

3.1.1. The positive displacement pump - constant volume sampler (PDP-CVS) satisfies the requirements of this annex by metering the flow of gas through the pump at constant temperature and pressure. The total volume is measured by counting the revolutions made by the calibrated positive displacement pump. The proportional sample is achieved by sampling with pump, flow-meter and flow control valve at a constant flow-rate.

3.1.2. Figure 5/3 is a schematic drawing of such a sampling system. Since various configurations can produce accurate results, exact conformity with the drawing is not essential. Additional components such as instruments, valves, solenoids and switches may be used to provide additional information and co-ordinate the functions of the component system.

3.1.3. The sampling equipment consists of:

3.1.3.1. A filter (D) for the dilution air, which can be preheated if necessary. This filter shall consist of activated charcoal sandwiched between two layers of paper, and shall be used to reduce and stabilize the hydrocarbon concentrations of ambient emissions in the dilution air;

3.1.3.2. A mixing chamber (M) in which exhaust gas and air are mixed homogeneously;

3.1.3.3. A heat exchanger (H) of a capacity sufficient to ensure that throughout the test the temperature of the air/exhaust-gas mixture measured at a point immediately upstream of the positive displacement pump is within ± 6 K of the designed operating temperature. This device shall not affect the pollutant concentrations of diluted gases taken off after for analysis;

3.1.3.4. A temperature control system (TC), used to preheat the heat exchanger before the test and to control its temperature during the test, so that deviations from the designed operating temperature are limited to ± 6° C;

3.1.3.5. The positive displacement pump (PDP), producing a constant-volume flow of the air/exhaust-gas mixture; the flow capacity of the pump must be large enough to eliminate water condensation in the system under all operating conditions which may occur during a test; this can be generally ensured by using a positive displacement pump with a flow capacity:

3.1.3.5.1. twice as high as the maximum flow of exhaust gas produced by accelerations of the driving cycle, or

3.1.3.5.2. sufficient to ensure that the CO_2 concentration in the dilute-exhaust sample bag is less than 3% by volume;

3.1.3.6. A temperature sensor (T_1) (accuracy and precision ± 1 K), fitted at a point immediately upstream of the positive displacement pump; it must be designed to monitor continuously the temperature of diluted exhaust-gas mixture during the test;

3.1.3.7. A pressure gauge (G_1) (accuracy and precision ± 0.4 kPa) fitted immediately upstream of the positive displacement pump and used to register the pressure gradient between the gas mixture and the ambient air;

3.1.3.8. Another pressure gauge (G_2) (accuracy and precision ± 0.4 kPa) fitted so that the differential pressure between pump inlet and pump outlet can be registered;

3.1.3.9. Two sampling probes (S_1 and S_2) for continuous sampling of the dilution air and of the diluted exhaust-gas/air mixture;

3.1.3.10. A filter (F), to extract solid particles from the flows of gas collected for analysis;

3.1.3.11. Pumps (P), to collect a constant flow of the dilution air as well as of the diluted exhaust-gas/air mixture during the test;

3.1.3.12. Flow controllers (N), to ensure a constant flow of the gas samples taken during the course of the test from sampling probes S_1 and S_2 and flow of the gas samples must be such that, at the end of each test, the quantity of the samples is sufficient for analysis (~10 litres per minute);

3.1.3.13. Flow meters (FL), for adjusting and monitoring the constant flow of gas samples during the test;

3.1.3.14. Quick-acting valves (V), to divert a constant flow of gas samples into the sampling bags or to the outside vent;

3.1.3.15. Gas-tight, quick-lock coupling elements (Q) between the quick-acting valves and the sampling bags; the coupling shall close automatically on the sampling-bag side; as an alternative, other ways of transporting the samples to the analyzer may be used (three-way stopcocks, for instance);

3.1.3.16. Bags (B), for collecting samples of the diluted exhaust gas and of the dilution air during the test; they shall be of sufficient capacity not to impede the sample flow; the bag material shall be such as to affect neither the measurements themselves nor the chemical composition of the gas samples (for instance: laminated polyethylene/polymide films, or fluorinated polyhydrocarbons);

3.1.3.17. A digital counter (C), to register the number of revolutions performed by the positive displacement pump during the test.

3.1.4. Additional equipment required when testing compression-ignition- engined vehicles

To comply with the requirements of paragraphs 4.3.1.1. and 4.3.2. of this annex, the additional components within the dotted lines in Figure 5/3 shall be used when testing compression-ignition-engined vehicles:

Fh is a heated filter,

S_3 is a sampling point close to the mixing chamber,

V_h is a heated multiway valve,

Q is a quick connector to allow the ambient air sample BA to be analysed on the HFID,

HFID is a heated flame ionization analyzer,

R and I are a means of integrating and recording the instantaneous hydrocarbon concentrations,

Lh is a heated sample line.

All heated components must be maintained at 463 K (190°C) ± 10 K.

Particulate sampling system

S_4 Sampling probe in the dilution tunnel,

F_p Filter unit consisting of two series-mounted filters; switching arrangement for further parallel-mounted pairs of filters,

Sampling line,

Pumps, flow regulators, flow measuring units.

3.2. Critical-flow venturi dilution device (CFV-CVS) (Figure 5/4)

3.2.1. The use of a critical-flow venturi in connection with the CVS sampling procedure is based on the principles of flow mechanics for critical flow. The variable mixture flow rate of dilution and exhaust gas is maintained at sonic velocity which is directly proportional to the square root of the gas temperature. Flow is continually monitored, computed and integrated throughout the test.

The use of an additional critical-flow sampling venturi ensures the proportionality of the gas samples taken. As both pressure and temperature are equal at the two venturi inlets the volume of the gas flow diverted for sampling is proportional to the total volume of diluted exhaust-gas mixture produced, and thus the requirements of this annex are met.

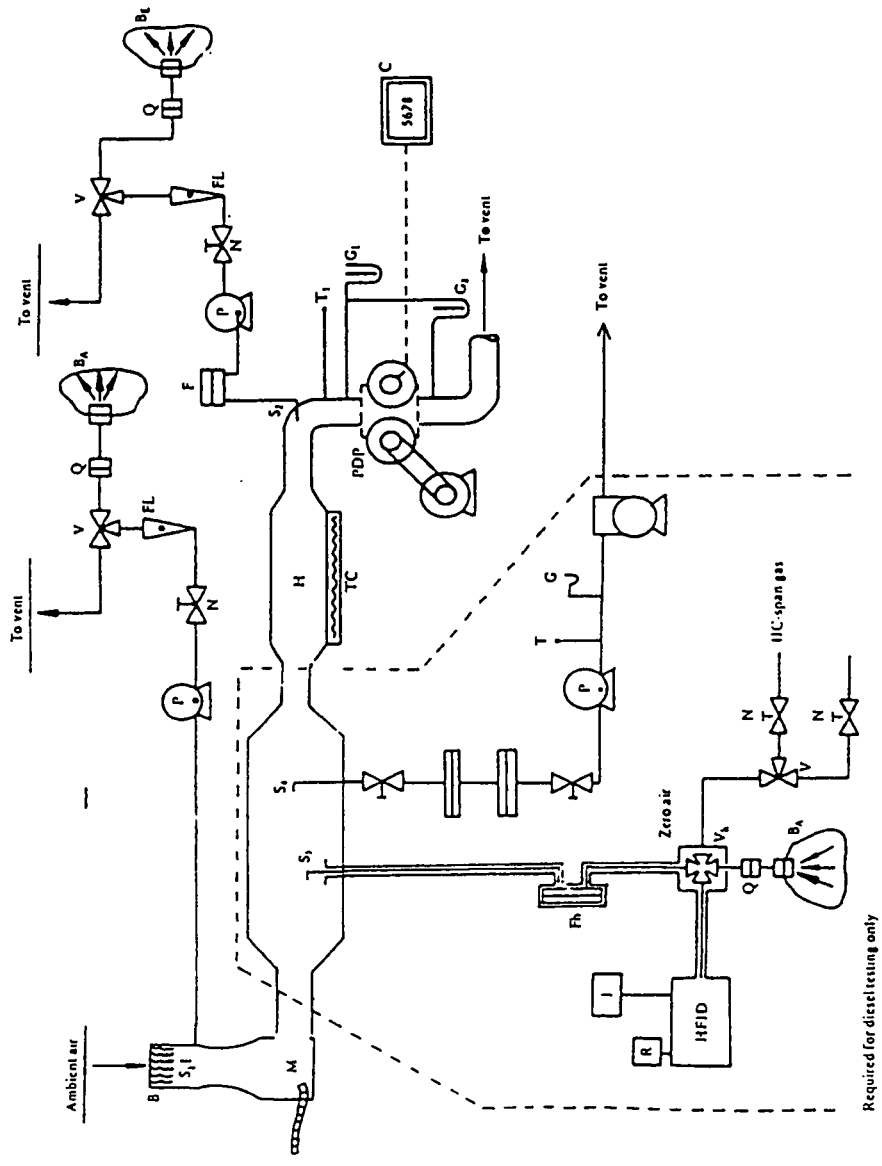


Figure 5/3

Constant volume sampler with positive displacement pump (PDP-CVS)

3.2.2. Figure 5/4 is a schematic drawing of such a sampling system. Since various configurations can produce accurate results, exact conformity with the drawing is not essential. Additional components such as instruments, valve, solenoids, and switches may be used to provide additional information and co-ordinate the functions of the component system.

3.2.3. The collecting equipment consists of:

3.2.3.1. A filter (D) for the dilution air, which can be preheated if necessary: the filter shall consist of activated charcoal sandwiched between layers of paper, and shall be used to reduce and stabilize the hydrocarbon background emission of the dilution air;

3.2.3.2. A mixing chamber (M), in which exhaust gas and air are mixed homogeneously;

3.2.3.3. A cyclone separater (CS), to extract particles;

3.2.3.4. Two sampling probes (S_1 and S_2), for taking samples of the dilution air, as well as of the diluted exhaust gas;

3.2.3.5. A sampling critical-flow venturi (SV), to take proportional samples of the diluted exhaust gas at sampling probe S_2;

3.2.3.6. A filter (F), to extract solid particles from the gas flows diverted for analysis;

3.2.3.7. Pumps (P), to collect part of the flow of air and diluted exhaust gas in bags during the test;

3.2.3.8. A flow controller (N), to ensure a constant flow of the gas samples taken in the course of the test from sampling probe S_1; the flow of the gas samples must be such that, at the end of the test, the quantity of the samples is sufficient for analysis ($\sim$10 litres per minute);

3.2.3.9. A snubber (PS), in the sampling line;

3.2.3.10. Flow meters (FL), for adjusting and monitoring the flow of gas samples during tests;

3.2.3.11. Quick-acting solenoid valves (V), to divert a constant flow of gas samples into the sampling bags or the vent;

3.2.3.12. Gas-tight, quick-lock coupling elements (Q), between the quick-acting valves and the sampling bags; the couplings shall close automatically on the sampling-bag side. As an alternative, other ways of transporting the samples to the analyzer may be used (three-way stopcocks, for instance).

3.2.3.13. Bags (B) for collecting samples of the diluted exhaust gas and the dilution air during the tests; they shall be of sufficient capacity not to impede the sample flow; the bag material shall be such as to affect neither the measurements themselves nor the chemical composition of the gas samples (for instance: laminated polyethylene/polyamide films, or fluorinated polyhydrocarbons);

3.2.3.14. A pressure gauge (G), which shall be precise and accurate to within ± 0.4 kPa;

3.2.3.15. A temperature sensor (T), which is precise and accurate to within ± 1 K and has a response time of 0.1 seconds to 62% of a temperature change (as measured in silicon oil);

3.2.3.16. A measuring critical-flow venturi tube (MV), to measure the flow volume of the diluted exhaust gas;

3.2.3.17. A blower (BL), of sufficient capacity to handle the total volume of diluted exhaust gas;

3.2.3.18. The capacity of the CFV-CVS system must be such that, under all operating conditions which may possibly occur during a test, there will be no condensation of water. This is generally ensured by using a blower whose capacity is:

3.2.3.18.1. twice as high as the maximum flow of exhaust gas produced by accelerations of the driving cycle; or

3.2.3.18.2. sufficient to ensure that the CO_2 concentration in the dilute exhaust sample bag is less than 3% by volume.

3.2.4. Additional equipment required when testing compression-ignition- engined vehicles

To comply with the requirements of paragraphs 4.3.1.1. and 4.3.2. of this annex, the additonal components shown within the dotted lines of Figure 5/4 shall be used when testing compression-ignition-engined vehicles.

Fh is a heated filter,

S_3 is a sample point close to the mixing chamber,

Vh is a heated multiway valve,

Q is a quick connector to allow the ambient air sample BA to be analysed on the HFID,

HFID is a heated flame ionization analyzer,

R and I are a means of integrating and recording the instantaneous hydrocarbon concentrations,

Lh is a heated sample line.

All heated components shall be maintained at 463 K (190°C) ± 10 K.

If compensation for varying flow is not possible, then a heat exchanger (H) and temperature control system (TC) as described in paragraph 3.1.3. of this appendix will be required to ensure constant flow through the venturi (MV) and thus proportional flow through S_3.

Particulate sampling system

S_4 Sampling probe in dilution tunnel,

F_p Filter unit, consisting of two series-mounted filters; switching unit for further parallel-mounted pairs of filters,

Sampling line,

Pumps, flow regulators, flow measuring units.

3.3. Variable dilution device with constant flow control by orifice (CFO-CVS) (Figure 5/5) only for vehicles equipped with spark-ignition engines

3.3.1. The collection equipment consists of:

3.3.1.1. A sampling tube connecting the vehicle's exhaust pipe to the device itself;

3.3.1.2. A sampling device consisting of a pump device for drawing in a diluted mixture of exhaust gas and air;

3.3.1.3. A mixing chamber (M) in which exhaust gas and air are mixed homogeneously;

3.3.1.4. A heat exchanger (H) of a capacity sufficient to ensure that throughout the test the temperature of the air/exhaust-gas mixture measured at a point immediately before the flow-rate measuring device is within ± 6 K of the designed operating temperature. This device shall not alter the pollutant concentration of diluted gases taken off for analysis.

Should this condition not be satisfied for certain pollutants, sampling will be effected before the cyclone for one or several considered pollutants.

If necessary, a device for temperature control (TC) is used to preheat the heat exchanger before testing and to keep up its temperature during the test at ± 6 K of the designed operating temperature;

3.3.1.5. Two probes (S_1 and S_2) for sampling by means of pumps (P) flow-meters (FL) and, if necessary, filters (F) allowing for the collection of solid particles from gases used for the analysis;

3.3.1.6. One pump for dilution air and another one for diluted mixture;

3.3.1.7. A volume-meter with an orifice;

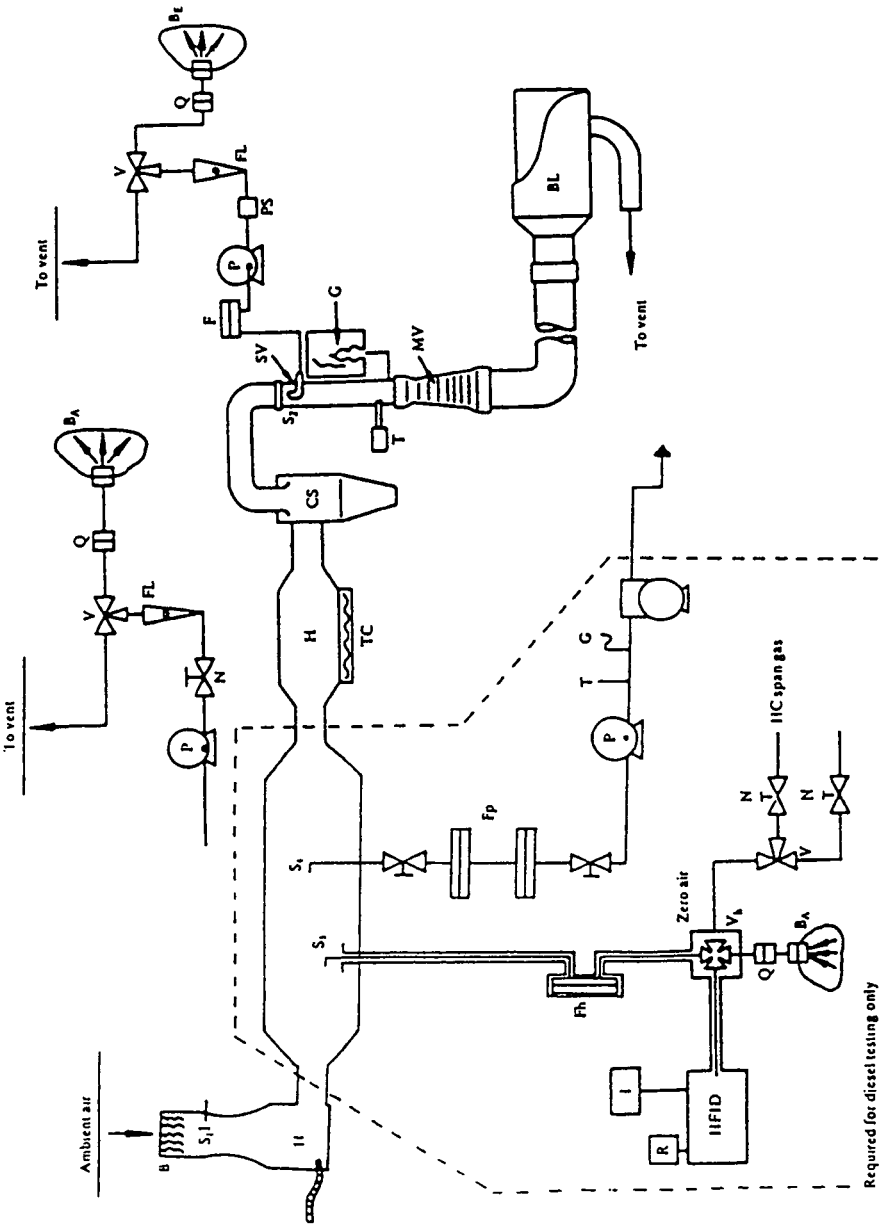


Figure 5/4

Constant volume sampler with critical-flow venturi (CFV-CVS)

3.3.1.8. A temperature censor (T_1) (accuracy and precision ± 1 K), fitted at a point immediately before the volume measurement device; it shall be designed to monitor continuously the temperature of the diluted exhaust-gas mixture during the test;

3.3.1.9. A pressure gauge (G_1) (accuracy and precision ± 0.4 kPa) fitted immediately before the volume meter and used to register the pressure gradient between the gas mixture and the ambient air;

3.3.1.10 Another pressure gauge (G_2) (accuracy and precision ± 0.4 kPa) fitted so that the differential pressure between pump inlet and pump outlet can be registered;

3.3.1.11. Flow controllers (N) to ensure a constant uniform flow of gas samples taken during the course of the test from sampling outlets S_1 and S_2. The flow of the gas samples shall be such that, at the end of each test, the quantity of the samples is sufficient for analysis (~10 litres per minute);

3.3.1.12. Flow-meters (FL) for adjusting and monitoring the constant flow of gas samples during the test;

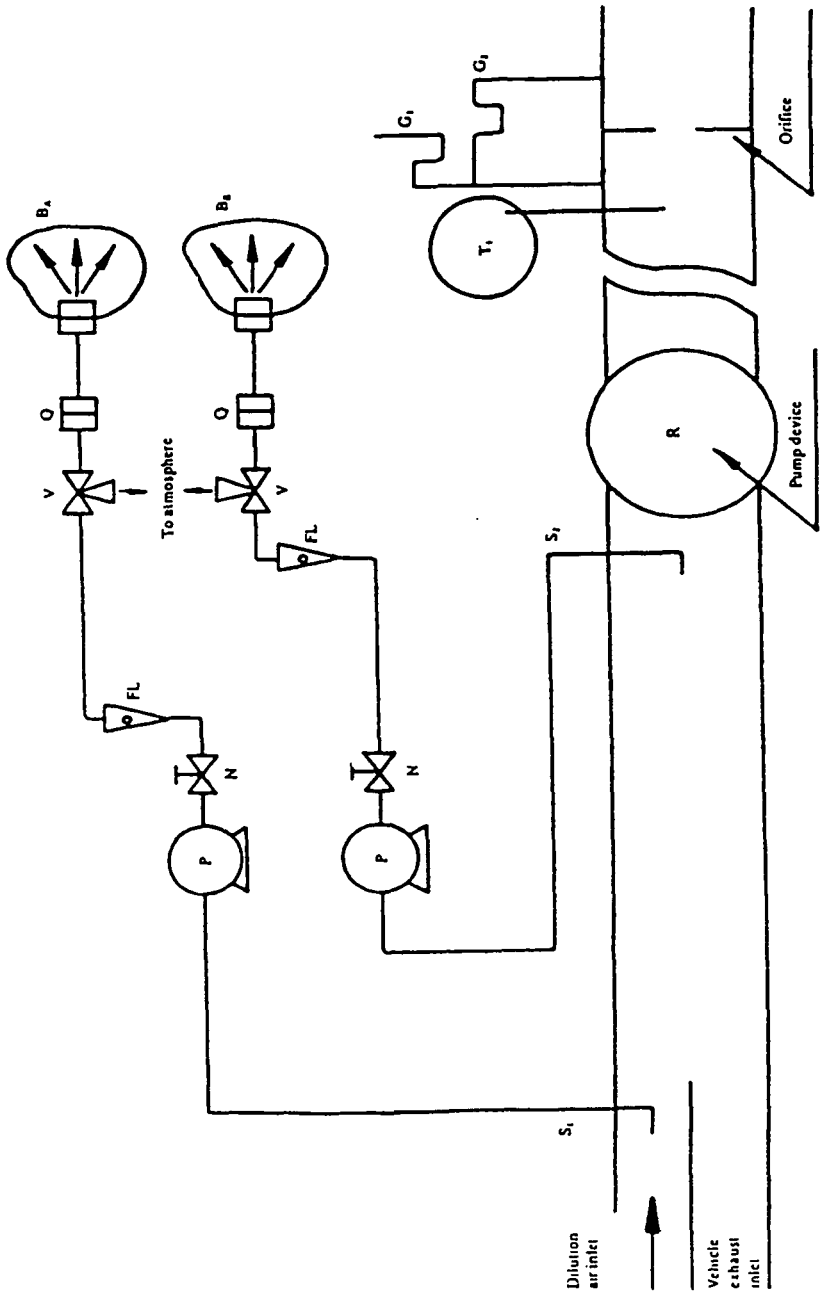
3.3.1.13. Three-way valves (V) to divert a constant flow of gas samples into the sampling bags or to the outside vent;

3.3.1.14. Gas-tight, quick-lock coupling elements (Q) between the three-way valves and the sampling bags; the coupling shall close automatically on the sampling-bag side. Other ways of transporting the samples to the analyzer may be used (three-way stopcocks, for instance);

3.3.1.15. Bags (B) for collecting samples of diluted exhaust gas and of dilution air during the test. They shall be of sufficient capacity not to impede the sample flow. The bag material shall be such as to affect neither the measurements themselves nor the chemical composition of the gas samples (for instance: laminated polyethylene/polyamide films, or fluorinated polyhydrocarbons).

Figure 5/5

Diagram of a variable dilution device with constant flow control by orifice (CFO-CVS)



Annex 4 - Appendix 6

METHOD OF CALIBRATING THE EQUIPMENT

1. ESTABLISHMENT OF THE CALIBRATION CURVE

1.1. Each normally used operating range is calibrated in accordance with the requirements of paragraph 4.3.3. of this annex by the following procedure:

1.2. The analyser calibration curve is established by at least five calibration points spaced as uniformly as possible. The nominal concentration of the calibration gas of the highest concentration shall be not less than 80% of the full scale.

1.3. The calibration curve is calculated by the least squares method. If the resulting polynomial degree is greater than 3, the number of calibration points must be at least equal to this polynomial degree plus 2.

1.4. The calibration curve shall not differ by more than 2% from the nominal value of each calibration gas.

1.5. Trace of the calibration curve

From the trace of the calibration curve and the calibration points, it is possible to verify that the calibration has been carried out correctly. The different characteristic parameters of the analyser shall be indicated, particularly:

the scale,

the sensitivity,

the zero point,

the date of carrying out the calibration.

1.6. If it can be shown to the satisfaction of the technical service that alternative technology (e.g. computer, electronically controlled range switch, etc.) can give equivalent accuracy, then these alternatives may be used.

1.7. Verification of the calibration

1.7.1. Each normally used operating range shall be checked prior to each analysis in accordance with the following:

1.7.2. The calibration shall be checked by using a zero gas and a span gas whose nominal value is within 80-95% of the supposed value to be analysed.

1.7.3. If, for the two points considered, the value found does not differ by more than ± 5% of the full scale from the theoretical value, the adjustment parameters may be modified. Should this not be the case, a new calibration curve must be established in accordance with paragraph 1 of this appendix.

1.7.4. After testing, zero gas and the same span gas are used for re-checking. The analysis is considered acceptable if the difference between the two measuring results is less than 2%.

2. CHECKING FOR FID HYDROCARBON RESPONSE

2.1. Detector response optimization

The FID must be adjusted, as specified by the instrument manufacturer. Propane in air should be used, to optimize the response, on the most common operating range.

2.2. Calibration of the HC analyser

The analyser should be calibrated using propane in air and purified synthetic air. See paragraph 4.5.2. of this annex (calibration and span gases).

Establish a calibration curve as described in paragraphs 1.1. to 1.5. of this appendix.

2.3. Response factors of different hydrocarbons and recommended limits

The response factor (Rf), for a particular hydrocarbon species is the ratio of the FID C1 reading to the gas cylinder concentration, expressed as ppm C1.

The concentration of the test gas must be at a level to give a response of approximately 80% of full-scale deflection, for the operating range. The concentration must be known, to an accuracy of ± 2% in reference to a gravimetric standard expressed in volume. In addition, the gas cylinder must be pre-conditioned for 24 hours at a temperature between 293 K and 303 K (20 and 30° C).

Response factors should be determined when introducing an analyser into service and thereafter at major service intervals. The test gases to be used and the recommended response factors are:

Methane and purified air $1.00 \leq Rf \leq 1.15$

Propylene and purified air $0.90 \leq Rf \leq 1.00$

Toluene and purified air $0.90 \leq Rf \leq 1.00$

Relative to a response factor (Rf) of 1.00 for propane and purified air.

2.4. Oxygen interference check and recommended limits

The response factor shall be determined as described in paragraph 2.3. above. The test gas to be used and recommended response factor range are:

Propane and nitrogen $0.95 \leq Rf \leq 1.05$

3. EFFICIENCY TEST OF THE NO_x CONVERTER

The efficiency of the converter used for the conversion of NO_2 into NO is tested as follows:

Using the test set up as shown in Figure 6/1 and the procedure described below, the efficiency of converters can be tested by means of an ozonator.

3.1. Calibrate the CLD in the most common operating range following the manufacturer's specifications using zero and span gas (the NO content of which shall amount to about 80% of the operating range and the NO_2 concentration of the gas mixture shall be less than 5% of the NO concentration). The NO_x analyser shall be in the NO mode so that the span gas does not pass through the converter. Record the indicated concentration.

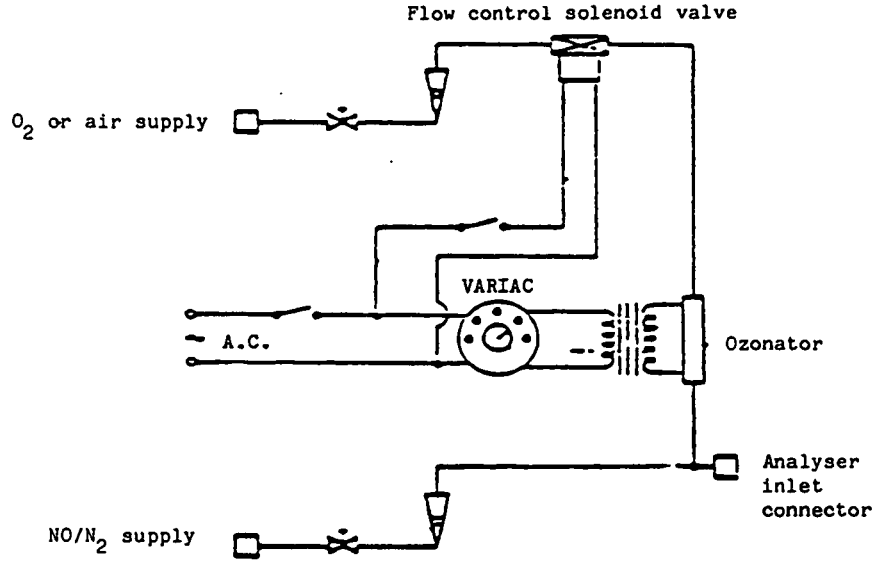
3.2. Via a T-fitting, oxygen or synthetic air is added continuously to the gas flow until the concentration indicated is about 10% less than the indicated calibration concentration given in 3.1. Record the indicated concentration (C). The ozonator is kept deactivated throughout this process.

3.3. The ozonator is now activated to generate enough ozone to bring the NO concentration down to 20% (minimum 10%) of the calibration concentration given in paragraph 3.1. above. Record the indicated concentration (d).

3.4. The NO_x analyser is then switched to the NO_x mode, which means that the gas mixture (consisting of NO, NO_2, O_2 and N_2) now passes through the converter. Record the indicated concentration (a).

3.5. The ozonator is now deactivated. The mixture of gases described in paragraph 3.2. above passes through the converter into the detector. Record the indicated concentration (b).

Figure 6/1



3.6. With the ozonator deactivated, the flow of oxygen or synthetic air is also shut off. The NO_x reading of the analyser must then be no more than 5% above the figure given in paragraph 3.1. above.

3.7. The efficiency of the NO_x converter is calculated as follows:

$$\text{Efficiency (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

3.8. The efficiency of the converter shall not be less than 95%.

3.9. The efficiency of the converter shall be tested at least once a week.

4. CALIBRATION OF THE CVS SYSTEM

4.1. The CVS system shall be calibrated by using an accurate flow-meter and a restricting device. The flow through the system must be measured at various pressure readings and the control parameters of the system measured and related to the flows.

4.1.1. Various types of flow-meter may be used, e.g. calibrated venturi, laminar flow-meter, calibrated turbine-meter, provided that they are dynamic measurement systems and can meet the requirements of paragraphs 4.2.2. and 4.2.3. of this annex.

4.1.2. The following sections give details of methods of calibrating PDP and CFV units, using a laminar flow-meter, which gives the required accuracy, together with a statistical check on the calibration validity.

4.2. Calibration of the positive displacement pump (PDP)

4.2.1. The following calibration procedure outlines the equipment, the test configuration and the various parameters which are measured to establish the flow-rate of the CVS pump. All the parameters related to the pump are simultaneously measured with the parameters related to the flow-meter which is connected in series with the pump. The calculated flow-rate (given in m^3/min at pump inlet, absolute pressure and temperature) can then be plotted versus a correlation function which is the value of a specific combination of pump parameters. The linear equation which relates the pump flow and the correlation function is then determined. In the event that a CVS has a multiple speed drive, a calibration for each range used must be performed.

4.2.2. This calibration procedure is based on the measurement of the absolute values of the pump and flow-meter parameters that relate the flow-rate at each point. Three conditions must be maintained to ensure the accuracy and integrity of the calibration curve:

4.2.2.1. The pump pressures must be measured at tappings on the pump rather than at the external piping on the pump inlet and outlet. Pressure taps that are mounted at the top centre and bottom centre of the pump drive headplate are exposed to the actual pump cavity pressures, and therefore reflect the absolute pressure differentials;

4.2.2.2. Temperature stability must be maintained during the calibration. The laminar flow-meter is sensitive to inlet temperature oscillations which cause the data points to be scattered. Gradual changes of ± 1 K in temperature are acceptable as long as they occur over a period of several minutes;

4.2.2.3. All connections between the flow-meter and the CVS pump shall be free of any leakage.

4.2.3. During an exhaust emission test, the measurement of these same pump parameters enables the user to calculate the flow-rate from the calibration equation.

4.2.3.1. Figure 6/2 of this appendix shows one possible test set-up. Variations are permissible, provided that they are approved by the administration granting the approval as being of comparable accuracy. If the set-up shown in appendix 5, figure 5/3, is used, the following data shall be found within the limits of precision given:

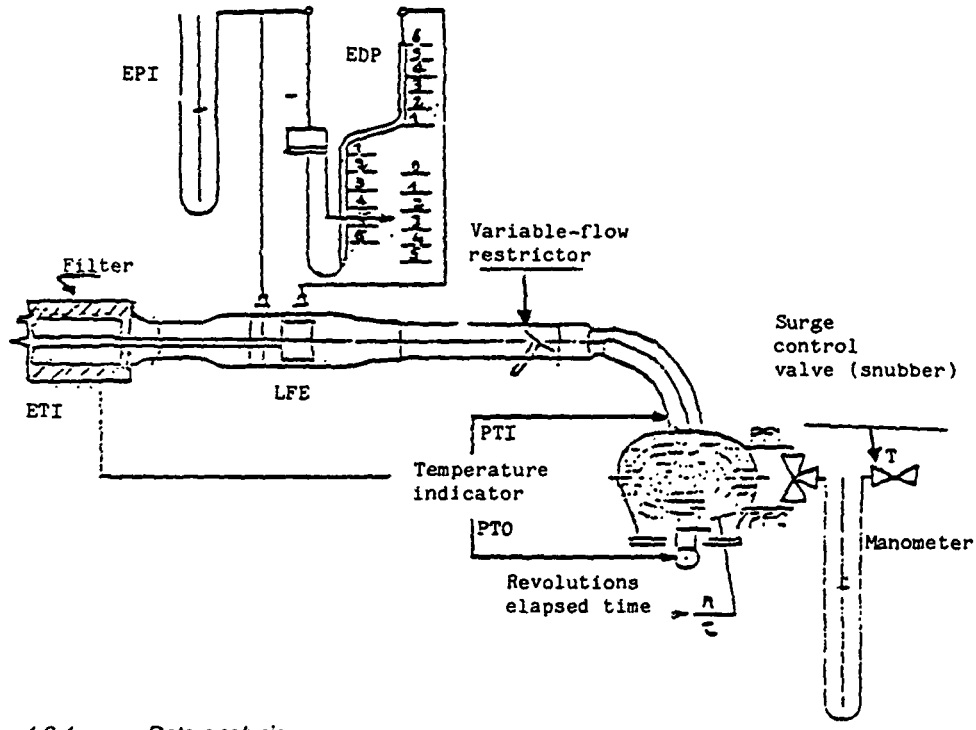
barometric pressure (corrected) (P_B)	± 0.03 kPa
ambient temperature (T)	± 0.2 K
air temperature at LFE (ETI)	± 0.15 K
pressure depression upstream of LFE (EPI)	± 0.01 kPa
pressure drop across the LFE matrix (EDP)	± 0.0015 kPa
air temperature at CVS pump inlet (PTI)	± 0.2 K
air temperature at CVS pump outlet (PTO)	± 0.2 K
pressure depression at CVS pump inlet (PPI)	± 0.22 kPa
pressure head at CVS pump outlet (PPO)	± 0.22 kPa
pump revolutions during test period (n)	± 1 rev
elapsed time for period (minimum 250 s) (t)	± 0.1 s

4.2.3.2. After the system has been connected as shown in figure 6/2 of this appendix, set the variable restrictor in the wide-open position and run the CVS pump for 20 minutes before starting the calibration.

4.2.3.3. Reset the restrictor valve to a more restricted condition in an increment of pump inlet depression (about 1 kPa) that will yield a minimum of six data points for the total calibration. Allow the system to stabilize for three minutes and repeat the data acquisition.

Figure 6/2

PDP-CVS calibration configuration



4.2.4. Data analysis

4.2.4.1. The air flow-rate (Q_s) at each test point is calculated in standard m^3/min from the flow-meter data using the manufacturer's prescribed method.

4.2.4.2. The air flow-rate is then converted to pump flow (V_o) in m^3/rev at absolute pump inlet temperature and pressure.

$$V_O = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273.2} \cdot \frac{101.33}{P_p}$$

where:

V_o = pump flow-rate at T_p and P_p given in m^3/rev,

Q_s = air flow at 101.33 KPa and 273.2 K given in m^3/min,

T_p = pump Inlet temperature (K),

P_p = absolute pump inlet pressure (KPa),

n = pump speed in revolutions per minute.

To compensate for the interaction of pump speed pressure variations at the pump and the pump slip rate, the correlation function (X_o) between the pump speed (n), the pressure differential from pump inlet to pump outlet and the absolute pump outlet pressure is then calculated as follows:

$$x_o = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

where:

x_o = correlation function,

ΔP_p = pressure differential from pump inlet to pump outlet (kPa),

P_e = absolute outlet pressure (PPO + P_B)(kPa).

A linear least-square fit is performed to generate the calibration equations which have the formulae:

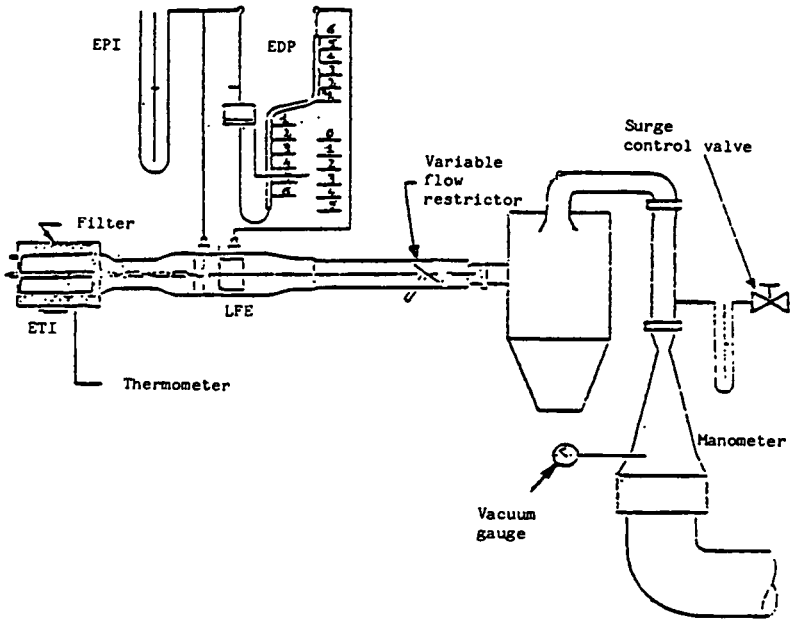
$$V_o = D_o - M (X_o)$$

$$n = A - B (\Delta P_p)$$

D_o, M, A and B are the slope-intercept constants describing the lines.

Figure 6/3

CFV-CVS calibration configuration



4.2.4.3. A CVS system that has multiple speeds must be calibrated on each speed used. The calibration curves generated for the ranges shall be approximately parallel and the intercept values (D_o) shall increase as the pump flow range decreases.

If the calibration has been performed carefully, the calculated values from the equation will be within ± 0.5% of the measured value of V_o. Values of M will vary from one pump to another. Calibration is performed at pump start-up and after major maintenance.

4.3. Calibration of the critical-flow venturi (CFV)

4.3.1. Calibration of the CFV is based upon the flow equation for a critical venturi:

$$Q_s = \frac{K_v \cdot P}{\sqrt{T}}$$

where:

Q_s = flow,

K_v = calibration coefficient,

P = absolute pressure (KPa),

T = absolute temperature (K).

Gas flow is a function of inlet pressure and temperature.

The calibration procedure described below establishes the value of the calibration coefficient at measured values of pressure, temperature and air flow.

4.3.2. The manufacturer's recommended procedure shall be followed for calibrating electronic portions of the CFV.

4.3.3. Measurements for flow calibration of the critical flow venturi are required and the following data shall be found within the limits of precision given:

barometric pressure (corrected) (P_B)	± 0.03 kPa,
LFE air temperature, flow-meter (ETI)	± 0.15 K,
pressure depression upstream of LFE (EPI)	± 0.01 kPa,
pressure drop across (EDP) LFE matrix	± 0.0015 kPa,
air flow (Q_s)	± 0.5%,
CFV inlet depression (PPI)	± 0.02 kPa,
temperature at venturi inlet (T_v)	± 0.2 K.

4.3.4. The equipment shall be set up as shown in figure 3 of this appendix and checked for leaks. Any leaks between the flow-measuring device and the critical-flow venturi will seriously affect the accuracy of the calibration.

4.3.5. The variable-flow restrictor shall be set to the open position, the blower shall be started and the system stabilized. Data from all instruments shall be recorded.

4.3.6. The flow restrictor shall be varied and at least eight readings across the critical flow range of the venturi shall be made.

4.3.7. The data recorded during the calibration shall be used in the following calculations. The air flow-rate (Q_s) at each test point is calculated from the flow-meter data using the manufacturer's prescribed method.

Calculate values of the calibration coefficient for each test point:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}$$

where:

Q_s = flow-rate in m^3/min at 273.2 K and 101.33 kPa,

T_v = temperature at the venturi inlet (K),

P_v = absolute pressure at the venturi inlet (kPa).

Plot K_v, as a function of venturi inlet pressure. For sonic flow, K_v will have a relatively constant value. As pressure decreases (vacuum increases) the venturi become unchoked and K_v decreases. The resultant K_v changes are not permissible.

For a minimum of eight points in the critical region, calculate an average K_v and the standard deviation.

If the standard deviation exceeds 0.3% of the average K_v, take corrective action.

Annex 4 - Appendix 7

TOTAL SYSTEM VERIFICATION

1. To comply with the requirements of paragraph 4.7. of this annex, the total accuracy of the CVS sampling system and analytical system shall be determined by introducing a known mass of a pollutant gas into the system whilst it is being operated as if during a normal test and then analysing and calculating the pollutant mass according to the formulae in appendix 8 to this annex except that the density of propane shall be taken as 1,967 grams per litre at standard conditions. The following two techniques are known to give sufficient accuracy.

2. METERING A CONSTANT FLOW OF PURE GAS (CO OR C_3H_8) USING A CRITICAL FLOW ORIFICE DEVICE

2.1. A known quantity of pure gas (CO or C_3H_8) is fed into the CVS system through the calibrated critical orifice. If the inlet pressure is high enough, the flow-rate (q), which is adjusted by means of the critical flow orifice, is independent of orifice outlet pressure (critical flow). If deviations exceeding 5% occur, the cause of the malfunction shall be determined and corrected. The CVS system is operated as in an exhaust emission test for about 5 to 10 minutes. The gas collected in the sampling bag is analysed by the usual equipment and the results compared to the concentration of the gas samples which was known beforehand.

3. METERING A LIMITED QUANTITY OF PURE GAS (CO OR C_3H_8) BY MEANS OF A GRAVIMETRIC TECHNIQUE

3.1. The following gravimetric procedure may be used to verify the CVS system. The weight of a small cylinder filled with either carbon monoxide or propane is determined with a precision of ±001 g. For about 5 to 10 minutes, the CVS system is operated as in a normal exhaust emission test, while CO or propane is injected into the system. The quantity of pure gas involved is determined by means of differential weighing. The gas accumulated in the bag is then analysed by means of the equipment normally used for exhaust-gas analysis. The results are then compared to the concentration figures computed previously.

Annex 4 - Appendix 8

CALCULATION OF THE MASS EMISSIONS OF POLLUTANTS

1. GENERAL PROVISIONS

Emissions of gaseous pollutants shall be calculated by means of the following equation:

$$M_i = \frac{V_{mix} \times Q_i \times k_h \times 10^{-6}}{d} \quad (1)$$

where:

M_i = mass emission of the pollutant i in grams por test,

V_{mix} = volume of the diluted exhaust gas expressed in litres per test and corrected to standard conditions (273.2 K and 101.33 kPa),

Q_i = density of the pollutant i In grams per litre at normal temperature and pressure (273.2 K and 101.33 kPa),

k_H = humidity correction factor used for the calculation of the mass emissions of oxides of nitrogen. There is no humidity correction for HC and CO,

C_i = concentration of the pollutant i in the diluted exhaust gas expressed in ppm and corrected by the amount of the pollutant i contained in the dilution air,

d = distance corresponding to the operating cycle in kilometres.

1.2. VOLUME DETERMINATION

1.2.1. Calculation of the volume when a variable dilution device with constant flow control by orifice or venturi is used. Record continuously the parameters showing the volumetric flow, and calculate the total volume for the duration of the test.

1.2.2. Calculation of volume when a positive displacement pump is used. The volume of diluted exhaust gas measured in systems comprising a positive displacement pump is calculated with the following formula:

$$V = V_o \times N$$

where:

V = volume of the diluted gas expressed in litres per test (prior to correction),

V_o = volume of gas delivered by the positive displacement pump in testing conditions in litres per revolution,

N = number of revolutions per test.

1.2.3. Correction of the diluted exhaust-gas volume to standard conditions

The diluted exhaust-gas volume is corrected by means of the following formula:

$$V_{mix} = V \times K_1 \times \frac{P_B - P_1}{T_p} \quad (2)$$

in which:

$$K_1 = \frac{273.2\ K}{101.33\ kPa} = 2.6961\ (K \times kPa^{-1}) \quad (3)$$

where

P_B = barometric pressure in the test room in kPa,

P_1 = vacuum at the inlet to the positive displacement pump in kPa relative to the ambient barometric pressure,

T_p = average temperature of the diluted exhaust gas entering the positive displacement pump during the test (K).

1.3. CALCULATION OF THE CORRECTED CONCENTRATION OF POLLUTANTS IN THE SAMPLING BAG

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

where:

C_i = concentration of the pollutant i in the diluted exhaust gas, expressed in ppm and corrected by the amount of i contained in the dilution air,

C_e = measured concentration of pollutant i in the diluted exhaust gas, expressed in ppm,

C_d = concentration of pollutant i in the air used for dilution, expressed in ppm,

DF = dilution factor.

The dilution factor is calculated as follows:

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}} \quad (5)$$

In this equation:

C_{CO2} = concentration of CO_2 in the diluted exhaust gas contained in the sampling bag, expressed in % volume,

C_{HC} = concentration of HC in the diluted exhaust gas contained in the sampling bag, expressed in ppm carbon equivalent,

C_{CO} = concentration of CO in the diluted exhaust gas contained in the sampling bag, expressed in ppm.

1.4. DETERMINATION OF THE NO HUMIDITY CORRECTION FACTOR

In order to correct the influence of humidity on the results of oxides of nitrogen, the following calculations are applied:

$$k_h = \frac{1}{1 - 0.0329\ (H - 10.71)} \qquad (6)$$

in which:

$$H = \frac{6.211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}} \qquad (6)$$

where:

H = absolute humidity expressed in grams of water per kilogram of dry air,

R_a = relative humidity of the ambient air expressed as a percentage,

P_d = saturation vapour pressure at ambient temperature expressed in kPa,

P_B = atmospheric pressure in the room, expressed in kPa.

1.5. EXAMPLE

1.5.1. Data

1.5.1.1. Ambient conditions:

ambient temperature: 23° C = 297.2 K,

barometric pressure: P_B = 101.33 kPa,

relative humidity: R_a = 60%,

saturation vapour pressure: P_d = 3.20 kPa of H_2O at 23° C.

1.5.1.2. Volume measured and reduced to standard conditions (para. 1)

V = 51.961 m^3

1.5.1.3. Analyser readings:

	Diluted exhayst sample	Dilution-air sample
HC 1/	92 ppm	3.0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm
NO_x	70 ppm	0 ppm
CO_2	1.6% vol	0.03% vol

1/ in ppm carbon equivalent.

1.5.2. Calculation

1.5.2.1. Humidity correction factor (k_H) (see formula (6))

$$H = \frac{6.211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}}$$

$$H = \frac{6.211 \times 60 \times 3.2}{101.33 - (3.2 \times 0.60)}$$

H = 11,9959

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)}$$

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (11.9959 - 10.71)}$$

k_H = 1.0442

1.5.2.2. Dilution factor (DF) (see formula (5))

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13.4}{1.6 + (92 + 4.70) \times 10^{-4}}$$

DF = 8.091

1.5.2.3. Calculation of the corrected concentration of pollutants in the sampling bag:

HC, mass emissions (see formulae (4) and (1))

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$$C_i = 92 - 3 \left(1 - \frac{1}{8.091}\right)$$

$C_i = 89.371$

$$M_{HC} = C_{HC} \times V_{mix} \times Q_{HC} \frac{1}{d}$$

$Q_{HC} = 0.619$

$$M_{HC} = 89.371 \times 51.961 \times 0.619 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2.88}{d} \ g/km$$

CO, mass emissions (see formula (1))

$$M_{CO} = C_{CO} \times V_{mix} \times Q_{CO} \times \frac{1}{d}$$

$Q_{CO} = 1.25$

$$M_{CO} = 470 \times 51,961 \times 1.25 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30.5}{d} \ g/km$$

NO_x, mass emissions (see formula (1))

$$M_{NO_x} = C_{NO_x} \times V_{mix} \times Q_{NO_x} \times k_H \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{NO_x} = 2.05$$

$$M_{NO_x} = 70 \times 51,961 \times 2.05 \times 1.0442 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{NO_x} = \frac{7.79}{d} \ g/km$$

2. SPECIAL PROVISIONS FOR VEHICLES EQUIPPED WITH COMPRESSION-IGNITION ENGINES

To calculate HC-mass emission for compression-ignition engines, the average HC concentration is calculated as follows:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt}{t_2 - t_1} \qquad (7)$$

where:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = integral of the recording of the heated FID during the test (t_2-t_1),

C_e = concentration of HC measured in the diluted exhaust in ppm of C_1,

C_1 is substituted for C_{HC} in all relevant equations.

2.2 Determination of particulates

Particulate emission M_p (g/km) is calculated by means of the following equation:

$$Mp = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

where exhaust gases are vented outside tunnel:

$$M_p = \frac{V_{mix} \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

where exhaust gases are retumed to the tunnel,

where:

V_{mix}: Volume of diluted exhaust gases (see para. 1.1.), under standard conditions,

V_{ep}: Volume of exhaust gas flowing through particulate filter under standard conditions,

P_e: Particulate mass collected by filters,

d: Distance corresponding to the operating cycle in km,

M_p: Particulate emission in g/km.

Annex 4A

TEST EQUIVALENT TO THE TYPE I TEST FOR VERIFYING EMISSIONS AFTER A COLD START

1. INTRODUCTION

The present annex describes the procedure to be followed for the type I test as defined in paragraph 13 of this Regulation.

2. OPERATING CYCLE ON THE CHASSIS DYNAMOMETER

2.1. Description of cycle

The operating cycle to be applied on the chassis dynamometer is that indicated in the table depicted in the graph in appendix 1 to this annex.

2.2. General conditions

Preliminary test cycles shall be run if the best operation of the gas and brake pedals has to be determined, so that the effective cycle corresponds to the theoretical cycle within the prescribed limits.

2.3. Transmissions

2.3.1. All test conditions, except as noted, will be run according to the manufacturer's recommendations.

2.3.2. Vehicles equipped with free wheeling or overdrive, except as noted, will be tested with these features operated according to the manufacturer's recommendations.

2.3.3. Idle modes are to be run with automatic transmission in "drive" and the wheels braked: manual transmissions to be in gear with the clutch disengaged except in the first idle mode.

The vehicle must be driven with minimum accelerator pedal movement to maintain the desired speed.

2.3.4. Acceleration must be smooth, following representative gear speeds and procedures. For manual transmissions, the operator must release the accelerator pedal during each gear change and complete the change in the minimum amount of time. If the vehicle cannot accelerate at the specified rate, it is to be operated at maximum available power until its speed reaches the value prescribed for that time in the driving schedule.

2.3.5. The deceleration modes must be run in gear using brakes or accelerator pedal as necessary to maintain the desired speed. Manual transmission vehicles must have the clutch engaged and must not change gears from the previous mode. For those modes which decelerate to zero, manual transmission clutches must be depressed when the speed drops below 24.1 km/h, when engine roughness is evident, or when engine stalling is imminent.

2.3.6. Manual transmission

2.3.6.1. In the case of test vehicles equipped with manual transmission, the transmission must be shifted according to the procedures recommended by the manufacturer, subject to the agreement of the technical service responsible for the tests.

2.4. Tolerances

2.4.1. The dynamometer driving schedule is listed in appendix 1. The driving schedule is defined by a smooth trace drawn through the specified speed versus time relationships. It consists of a non-repetitive series of idle, acceleration, cruise, and deceleration modes of various time sequences and rates.

2.4.2. The speed tolerances are:

The upper limit is 3.2 km/h higher than the highest point on the trace within one second of the given time;

The lower limit is 3.2 km/h lower than the lowest point on the trace within one second of the given time;

Speed variations greater than the tolerances (such as may occur during gear changes) are acceptable provided they do not occur for more than 2 seconds on any occasion;

Speeds lower than those prescribed are acceptable provided the vehicle is operated at maximum available power during such occurrences;

The speed tolerance must be as specified above, except the upper and lower limits which are 6.4 km/h;

The following figures show the range of acceptable speed tolerances for typical points. Figure A is typical of portions of the speed curve which are increasing or decreasing throughout the 2-second time interval. Figure B is typical of portions of the speed curve which include a maximum or minimum.

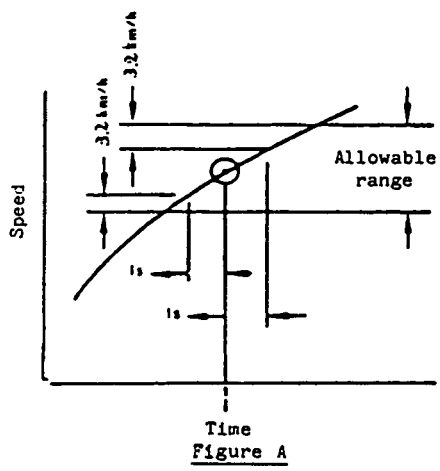


Figure A

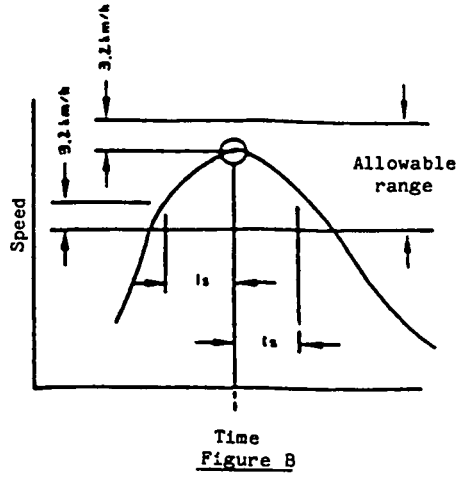


Figure B

3. VEHICLE AND FUEL

3.1. Test vehicles

3.1.1.
3.1.2.
3.1.3.
3.1.4.
3.1.5.
3.1.6. } Idem sections 3.1.1. to 3.1.6. of annex 4.

3.2. Fuel

The appropriate reference fuel as defined in annex 9 must be used for testing, or the equivalent reference fuels used by the competent authorities in Community export markets.

4. TEST EQUIPMENT

4.1. Chassis dynamometer

4.1.1. The dynamometer shall be capable of simulating road load within one of the following classifications:

dynamometer with fixed load curve: i.e. a dynamometer whose physical characteristics provide a fix load curve shape,

dynamometer with adjustabie load curve: i.e. a dynamometer with at least two road load parameters that can be adjusted to shape the load curve,

dynamometers with adjustable load curve may be considered as having a fixed load curve if they meet the requirements of a fixed load curve dynamometer and are used as a fixed load curve dynamometer.

4.1.2.
4.1.3. } Idem sections 4.1.1., 4.1.2. and 4.1.3. of annex 4.

4.1.4. Accuracy

4.1.4.1. Idem 4.1.4.1. annex 4.

4.1.4.2. In the case of a dynamometer with a fixed load curve, the accuracy of matching dynamometer load to road must be 5% at 80.5 km/h.

In the case of a dynamometer with adjustable load curve, the accuracy of matching dynamometer load to road must be 5% at 80.5, 60 and 40 km/h and 10% at 20 km/h. Below this, dynamometer absorption must be positive.

4.1.4.3.
4.1.4.4. } Idem sections 4.1.4.3. and 4.1.4.4. of annex 4.

4.1.5. Load and inertia setting

4.1.5.1. Dynamometers with fixed load curve: the load simulator must be adjusted to absorb the power exerted on the driving wheels at a steady speed of 80.5 km/h. The alternative means by which this load is determined and set are described in appendix 2, paragraph 3 and appendix 3.

4.1.5.2. Dynamometers with adjustable load curve: the load simulator must be adjusted in order to absorb the power exerted on the driving wheels at steady speeds of 20, 40, 60 and 80.5 km/h. The means by which these loads are determined and set are described in appendix 2, paragraph 3 and appendix 3.

4.1.5.3. Idem section 4.1.5.3. of annex 4.

4.2.)
4.3.)
4.4.) Idem sections 4.2. to 4.7. of annex 4.
4.5.)
4.6.)
4.7.)

5. PREPARING THE TEST

5.1. Adjustment of inertia simulators to the vehicle's translatory inertias

Reference mass of the vehicle (kg)	Equivalent inertia mass (kg)
Pr ≤ 480	450
480 < Pr ≤ 540	510
540 < Pr ≤ 600	570
600 < Pr ≤ 650	620
650 < Pr ≤ 710	680
710 < Pr ≤ 770	740
770 < Pr ≤ 820	800
820 < Pr ≤ 880	850
880 < Pr ≤ 940	910
940 < Pr ≤ 990	960
990 < Pr ≤ 1 050	1 020
1 050 < Pr ≤ 1 110	1 080
1 110 < Pr ≤ 1 160	1 130
1 160 < Pr ≤ 1 220	1 190
1 220 < Pr ≤ 1 280	1 250
1 280 < Pr ≤ 1 330	1 300
1 330 < Pr ≤ 1 390	1 360
1 390 < Pr ≤ 1 450	1 420
1 450 < Pr ≤ 1 500	1 470
1 500 < Pr ≤ 1 560	1 530
1 560 < Pr ≤ 1 620	1 590
1 620 < Pr ≤ 1 670	1 640
1 670 < Pr ≤ 1 730	1 700
1 730 < Pr ≤ 1 790	1 760
1 790 < Pr ≤ 1 870	1 810
1 870 < Pr ≤ 1 980	1 930

Reference mass of the vehicle (kg)	Equivalent inertia mass (kg)
1 980 < Pr ≤ 2 100	2 040
2 100 < Pr ≤ 2 210	2 150
2 210 < Pr ≤ 2 320	2 270
2 320 < Pr ≤ 2 440	2 380
2 440 < Pr	2 490

Flywheels, electrical or other means of simulating test mass as shown in the table may be used. If the equivalent test mass specified is not available on the dynamometer being used, the next higher equivalent test mass (not exceeding 115 kg) available is to be used.

Note: The reference mass of the vehicle is the mass of the vehicle in running order less the uniform mass of the driver and increased by a uniform mass of 136 kg.

5.2. Idem section 5.2. of annex 4.

5.3. Conditioning of vehicle

5.3.1. Before the test, the vehicle must be kept in a room in which the temperature remains relatively constant between 293 K and 303 K (20 and 30° C).

This conditioning must continue for at least six hours if the engine oil temperature is measured or for at least 12 hours if it is not.

If the manufacturer so requests, the test must be carried out not later than 36 hours after the vehicle has been run at its normal temperature.

5.3.2. Idem section 5.3.2. of annex 4.

6. PROCEDURE FOR BENCH TESTS

6.1.
6.1.2.
6.1.3.
6.1.4.) Idem sections 6.1. to 6.1.4. of annex 4.

6.2. Test and sampling

6.2.1. The vehicle must be stored prior to the emission test in such a manner that precipitation (e.g. rain or dew) does not occur on the vehicle. The complete dynamometer test consists of a cold start drive of 12.1 km and simulates a hot start drive of 12.1 km. The vehicle is allowed to stand on the dynamometer during the 10-minute time period between the cold and hot start tests. The cold start test is divided into two periods. The first period, representing the cold start "transient" phase, terminates at the end of the deceleration which is scheduled to occur at 505 seconds of the driving schedule. The second period, representing the "stabilized" phase, consists of the remainder of the

driving schedule including engine shutdown. The hot start test similarly consists of two periods. The first period, representing the hot start "transient" phase, terminates at the same point in the driving schedule as the first period of the cold start test. The second period of the hot start test, "stabilized" phase, is assumed to be identical to the second period of the cold start test. Therefore the hot start test terminates after the first period (505 seconds) is run.

6.2.2. The following steps shall be taken for each test:

6.2.2.1. Place drive wheels of vehicle on dynamometer without starting engine. Reset and engage the roll revolution counter.

6.2.2.2. Open the vehicle engine compartment cover and position the cooling fan.

6.2.2.3. With the sample selector valves in the "standby" position, connect evacuated sample collection bags to the dilute exhaust and dilution air sample collection systems.

6.2.2.4. Start the CVS (constant volume sampler) (if not already on), the sample pumps, the temperature recorder, the vehicle cooling fan and the heated hydrocarbon analysis recorder (diesel only). (The heat exchanger of the constant volume sampler if used, should be preheated to its operating temperature.) The diesel hydrocarbon analyser continuous sample line and filter (if applicable) should be preheated to 463 K ± 10 K (190° C ± 10° C).

6.2.2.5. Adjust the sample flow-rates to the desired flow-rate (minimum of 0.28 m^3/h) and set the gas flow measuring devices to zero.

Note: CFV-CVS sample flow-rate is fixed by the venturi design.

6.2.2.6. Attach the flexible exhaust tube to the vehicle tailpipe(s).

6.2.2.7. Start the gas flow measuring device, position the sample selector valves to direct the sample flow into the "transient" exhaust sample bag and the "transient" dilution air sample bag (turn on the diesel hydrocarbon analyser system integrator and mark the recorder chart, if applicable), position the valves during sampling in such a way that the transient phase is directed on to the particulate filters, turn the key and start the engine.

6.2.2.8. Fifteen seconds after the engine starts, place the transmission in gear.

6.2.2.9. Twenty seconds after the engine starts, begin the initial vehicle acceleration of the driving schedule.

6.2.2.10. Operate the vehicle according to the dynamometer driving schedule.

6.2.2.11. At the end of the deceleration which is scheduled to occur at 505 seconds, simultaneously switch the sample flows from the "transient" to the "stabilized" bags, in such a way that they pass through the particulate filters for the stabilized flows, switch off gas-flow measuring device No. 1 (and the diesel hydrocarbon integrator No. 1) (mark the diesel hydrocarbon recorder chart) and start gas-flow measuring device No. 2 (and diesel hydrocarbon integrator

No. 2). Before the acceleration which is scheduled to occur at 510 seconds, record the measured roller or shaft revolutions and reset the counter or switch to a second counter. As soon as possible transfer the "transient" exhaust and dilution air samples to the analytical system and process the samples so as to obtain a stabilized reading of the exhaust sample on all analysers within 20 minutes of the end of the sample collection part of the test.

6.2.2.12. Turn the engine off 2 seconds after the end of the last deceleration (at 1,369 seconds).

6.2.2.13. Five seconds after the engine stops running, simultaneously turn off gas-flow measuring device No. 2 (and diesel hydrocarbon integrator No. 2) (mark the hydrocarbon recorder chart, if applicable) close the valves for the stabilized-phase particulate filters and place the sample selector valves in the "standby" position. Record the measured roller or shaft revolutions and reset the counter. As soon as possible transfer the "stabilized" exhaust and dilution air samples to the analytical system and process the samples so as to obtain a stabilized reading of the exhaust sample on all analysers within 20 minutes of the end of the sample collection part of the test.

6.2.2.14. immediately after the end of the sample period turn off the cooling fan and close the engine compartment cover.

6.2.2.15. Turn off the CVS or disconnect the exhaust tube from the tailpipe of the vehicle.

6.2.2.16. Repeat the steps in paragraphs 6.2.2.2. to 6.2.2.10. for the hot-start test, except that only one evacuated sample bag is required for sampling exhaust gas and one for dilution air.

In the case of vehicles equipped with a compression-ignition engine similarly only one pair of particulate filters is needed for the hot-start test.

The key-on operation set described in paragraph 6.2.2.7 shall begin between 9 and 11 minutes after the end of the sample period for the cold-start test.

6.2.2.17. At the end of the deceleration, which is scheduled to occur at 505 seconds, simultaneously turn off gas-flow measuring device No. 1 (and diesel hydrocarbon integrator No. 1) (mark the diesel hydrocarbon recorder chart, if applicable) close the valves for the particulate filter and place the sample selector vaive to the "standby" position (engine shutdown does not form part of the hot-start test sampling period).

Record the measured roller or shaft revolutions.

6.2.2.18. As soon as possible transfer the hot start "transient" exhaust and dilution air samples to the analytical system and process the samples in order to obtain a stabilized reading of the exhaust sample on all analysers within 20 minutes of the end of the sample collection part of the test.

6.3. Engine starting and restarting

6.3.1. Petrol-engined vehicles

This section applies to petrol-engined vehicles.

6.3.1.1. The engine must be started according to the manufacturer's instructions as set out in the handbook for series-produced vehicles. The initial 20-second idle period begins when the engine starts.

6.3.1.2. Choke operation

Vehicles equipped wih automatic chokes must be operated according to the manufacturer's instructions as set out in the handbook for series-produced vehicles.

Vehicles equipped with manual chokes must be operated according to the manufacturer's instructions as set out in the handbook for series-produced vehicles.

6.3.1.3. The transmission must be placed in gear 15 seconds after the engine is started. If necessary, braking may be employed to keep the drive wheels from turning.

6.3.1.4. The operator may use the choke, accelerator pedal, etc. where necessary to keep the engine running.

6.3.1.5. If the manufacturer's instructions as set out in the handbook for series-produced vehicles do not specify a warm engine starting procedure, the engine (automatic-and-manual-choke engines) must be started by depressing the accelerator pedal about half way and letting the engine turn over until it starts.

6.3.2. Diesel vehicles

The engine must be started according to the manufacturer's instructions as set out in the handbook for series-produced vehicles. The initial 20-second idle period begins when the engine starts. The transmission must be placed in gear 15 seconds after the engine is started. If necessary, braking may be employed to keep the drive wheels from turning.

6.3.3. If the vehicle does not start after 10 seconds' use of the starter, the attempt is to cease and the reason for failure to start determined. The gas flow measuring device on the constant volume sampler (usually a revolution counter) or CFV (and the hydrocarbon integrator when testing diesel vehicles) must be turned off and the sampler selector valves placed in the "standby" position during this diagnostic period. In addition, either the CVS should be turned off, or the exhaust tube disconnected from the tailpipe during the diagnostic period. If failure to start is due to an operational error, the vehicle must be rescheduled for testing from a cold start.

6.3.3.1. If a failure to start occurs during the cold portion of the test and is caused by a vehicle malfunction, corrective action of less than 30 minutes duration may be taken and the test continued. All sampling system(s) must be reactivated at the same time as the engine begins to turn. When the engine starts, the driving schedule timing sequence begins. If failure to start is caused by vehicle malfunction and the vehicle cannot be started, the test is void.

6.3.3.2. If a failure to start occurs during the hot start portion of the test and is caused by vehicle malfunction, the vehicle must be started within one minute of key on. All sampling system(s) must be reactivated at the same time as the engine begins to tum. When the engine starts, the driving schedule timing sequence begins. If the vehicle cannot be started within one minute of key on, the test is void.

6.3.4. If the engine "false starts" the operator must repeat the recommended starting procedure (such as resetting the choke, etc.).

6.3.5. Stalling

If the engine stalls during an idle period, the engine must be restarted immediateiy and the test continued. If the engine cannot be started soon enough to allow the vehicle to follow the next acceleration as prescribed, the driving schedule indicator must be stopped. When the vehicle restarts, the driving schedule indicator must be reactivated.

If the engine stalls during some operating mode other than idle, the driving schedule must be stopped; the vehicle is then restarted and accelerated to the speed required at that point in the driving schedule and the test continued.

If the vehicle will not restart within one minute, the test is void.

7. PROCEDURE FOR ANALYSES

7.1. Idem section 7.2.2. of annex 4.

7.2. Idem section 7.2.3. of annex 4.

7.3. Idem section 7.2.4. of annex 4.

7.4. Idem section 7.2.5. of annex 4.

7.5. Idem section 7.2.6. of annex 4.

7.6. Idem section 7.2.7. of annex 4.

7.7. Idem section 7.2.8. of annex 4.

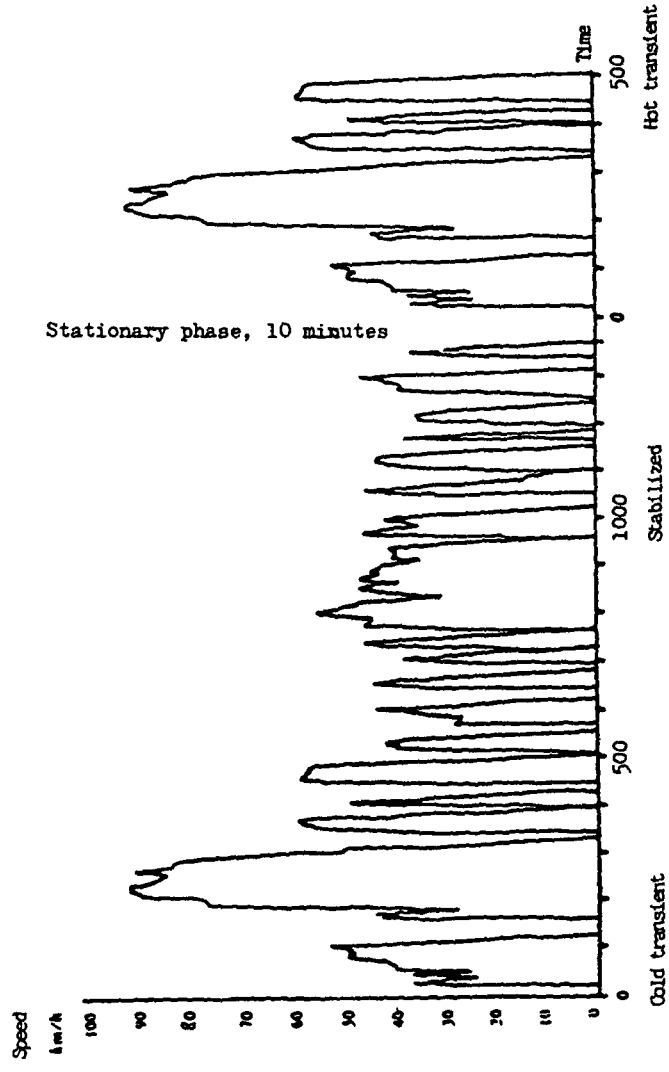
7.8. The spent particulate filters shall be taken to the chamber no later than one hour after conclusion of the test on the exhaust gases and shall there be conditioned for between 2 and 56 hours, and then be weighed.

8. DETERMINATION OF THE QUANTITY OF GASEOUS AND PARTICULATE POLLUTANTS EMITTED

8.1.
8.2. } Idem sections 8.1. and 8.2. of annex 4.

Annex 4A - Appendix 1

DRIVING CYCLE



t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
0	0.0	20	0.0	40	24.0	60	38.9	80	41.4	100	48.8
1	0.0	21	4.8	41	24.5	61	39.6	81	42.0	101	49.4
2	0.0	22	9.5	42	24.9	62	40.1	82	43.0	102	49.7
3	0.0	23	13.8	43	25.7	63	40.2	83	44.3	103	49.9
4	0.0	24	16.5	44	27.5	64	39.6	84	45.0	104	49.7
5	0.0	25	23.0	45	30.7	65	39.4	85	47.2	105	48.9
6	0.0	25	27.2	46	34.0	66	39.8	86	48.0	106	48.0
7	0.0	27	27.8	47	36.5	67	39.9	87	48.4	107	48.1
8	0.0	28	29.1	48	36.9	68	39.8	88	48.9	108	48.6
9	0.0	29	33.3	49	36.5	69	39.6	89	49.4	109	49.4
10	0.0	30	34.9	50	36.4	70	39.6	90	49.4	110	50.2
11	0.0	31	36.0	51	34.3	71	40.4	91	49.1	111	51.2
12	0.0	32	36.2	52	30.6	72	41.2	92	48.9	112	51.8
13	0.0	33	35.6	53	27.5	73	41.4	93	48.8	113	52.1
14	0.0	34	34.8	54	25.4	74	40.9	94	48.9	114	51.8
15	0.0	35	33.6	55	25.4	75	40.1	95	49.6	115	51.0
16	0.0	36	32.8	56	26.5	76	40.2	96	48.9	116	48.0
17	0.0	37	31.9	57	31.9	77	40.9	97	48.1	117	40.7
18	0.0	38	27.4	58	34.8	78	41.8	98	47.5	118	35.4
19	0.0	39	24.0	59	37.3	79	41.6	99	48.0	119	39.1
140	0.0	160	0.0	180	41.5	200	67.8	220	80.5	240	91.2
141	0.0	161	0.0	181	43.8	201	70.0	221	81.4	241	91.2
142	0.0	162	0.0	182	42.6	202	72.6	222	82.1	242	90.9
143	0.0	163	0.0	183	36.6	203	74.0	223	82.9	243	90.9
144	0.0	164	5.3	184	36.5	204	75.3	224	84.0	244	90.9
145	0.0	165	10.8	185	31.2	205	76.4	225	85.6	245	90.9
146	0.0	166	15.9	186	26.5	206	76.4	226	87.1	246	90.9
147	0.0	167	21.2	187	27.7	207	76.1	227	87.9	247	90.9
148	0.0	168	26.6	188	29.1	208	76.0	228	88.4	248	90.8
149	0.0	169	31.9	189	29.9	209	75.6	229	88.5	249	90.3
150	0.0	170	35.7	190	32.2	210	75.8	230	88.4	250	89.8
151	0.0	171	39.1	191	35.7	211	75.6	231	87.9	251	88.7
152	0.0	172	41.5	192	39.4	212	75.6	232	87.9	252	87.9
153	0.0	173	42.5	193	43.9	213	75.6	233	88.2	253	87.2
154	0.0	174	41.4	194	49.1	214	76.0	234	88.7	254	88.9
155	0.0	175	40.4	195	53.9	215	76.3	235	89.3	255	86.4
156	0.0	176	39.6	196	58.3	216	77.1	236	89.6	256	85.3
157	0.0	177	40.2	197	60.0	217	78.1	237	90.3	257	86.7
158	0.0	178	40.6	198	63.2	218	79.0	238	90.6	258	88.9
159	0.0	179	40.9	199	65.2	219	79.7	239	91.1	259	87.1

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
120	24.8	140	67.1	160	91.2	180	96.5	200	98.8	220	99.6
121	19.5	141	66.6	161	91.2	181	96.6	201	98.8	221	99.6
122	14.2	142	65.9	162	90.9	182	96.6	202	98.8	222	99.6
123	8.9	143	65.3	163	90.9	183	96.6	203	98.8	223	99.6
124	3.5	144	64.7	164	90.9	184	96.6	204	98.8	224	99.6
125	0.0	145	63.6	165	90.9	185	96.6	205	98.8	225	99.6
126	0.0	146	64.3	166	90.9	186	96.6	206	98.8	226	99.6
127	0.0	147	63.7	167	90.9	187	96.6	207	98.8	227	99.6
128	0.0	148	63.5	168	90.8	188	96.6	208	98.8	228	99.6
129	0.0	149	63.2	169	90.3	189	96.6	209	98.8	229	99.6
130	0.0	150	62.9	170	89.8	190	96.6	210	98.8	230	99.6
131	0.0	151	63.0	171	88.7	191	96.6	211	98.8	231	99.6
132	0.0	152	63.4	172	87.9	192	96.6	212	98.8	232	99.6
133	0.0	153	63.6	173	87.2	193	96.6	213	98.8	233	99.6
134	0.0	154	64.5	174	88.9	194	96.6	214	98.8	234	99.6
135	0.0	155	65.3	175	86.4	195	96.6	215	98.8	235	99.6
136	0.0	156	66.1	176	85.3	196	96.6	216	98.8	236	99.6
137	0.0	157	65.9	177	86.7	197	96.6	217	98.8	237	99.6
138	0.0	158	65.4	178	88.9	198	96.6	218	98.8	238	99.6
139	0.0	159	65.2	179	87.1	199	96.6	219	98.8	239	99.6

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
280	89.5	300	79.0	320	44.3	340	0.0	360	49.0	380	58.7	400	0.0	420	45.1	440	40.6
281	90.1	301	78.2	321	39.9	341	0.0	361	50.9	381	58.6	401	0.0	421	40.2	441	40.2
282	90.1	302	77.4	322	34.6	342	0.0	362	51.7	382	57.9	402	0.0	422	34.9	442	40.2
283	89.8	303	76.0	323	32.3	343	0.0	363	52.3	383	58.5	403	4.2	423	29.6	443	40.2
284	88.8	304	74.2	324	30.7	344	0.0	364	54.1	384	54.9	404	9.5	424	24.9	444	39.3
285	87.7	305	72.4	325	29.8	345	0.0	365	55.5	385	53.9	405	14.5	425	19.0	445	37.2
286	86.3	306	70.5	326	27.4	346	0.0	366	55.7	386	50.5	406	20.1	426	13.7	446	31.9
287	64.5	307	68.6	327	24.9	347	1.6	367	56.2	387	46.7	407	25.4	427	8.4	447	26.6
288	62.9	309	66.8	328	20.1	348	6.9	368	56.0	389	41.4	409	30.7	428	3.1	448	21.2
289	62.9	309	64.9	329	17.4	349	12.2	369	55.5	389	37.0	409	36.0	429	0.0	449	15.9
290	62.9	310	62.0	330	12.9	350	17.5	370	55.8	390	32.7	410	40.2	430	0.0	450	10.6
291	62.2	311	59.5	331	7.6	351	22.9	371	57.1	391	28.2	411	41.2	431	0.0	451	5.3
292	60.6	312	58.8	332	2.3	352	27.8	372	57.9	392	23.3	412	44.3	432	0.0	452	0.0
293	60.5	313	54.4	333	0.0	353	32.2	373	57.9	393	19.3	413	46.7	433	0.0	453	0.0
294	60.6	314	52.3	334	0.0	354	36.2	374	57.9	394	14.0	414	40.3	434	0.0	454	0.0
295	60.5	315	50.7	335	0.0	355	38.1	375	57.9	395	8.7	415	48.4	435	0.0	455	0.0
296	79.8	316	49.2	336	0.0	356	40.6	376	57.9	396	3.4	416	48.3	436	0.0	456	0.0
297	79.7	317	49.1	337	0.0	357	42.8	377	57.9	397	0.0	417	47.8	437	0.0	457	0.0
298	79.7	318	48.3	338	0.0	356	45.2	378	58.1	398	0.0	418	47.2	438	0.0	458	0.0
299	79.7	319	46.7	339	0.0	359	46.3	379	58.6	399	0.0	419	46.3	439	0.0	459	0.0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
560	0.0	580	28.5	600	34.8	620	0.0	640	0.0	660	41.2	680	0.0	700	21.7	720	24.1	740	41.0	760	15.1	780	44.3	800	45.1	820	50.9
561	0.0	581	28.2	601	35.4	621	0.0	641	0.0	661	41.8	681	0.0	701	23.5	721	19.3	741	42.6	761	10.0	781	45.1	801	45.9	821	50.7
562	0.0	582	27.4	602	36.0	622	0.0	642	0.0	662	43.9	682	0.0	702	26.4	722	14.5	742	43.6	762	4.8	782	45.5	802	48.3	822	49.2
563	0.0	583	27.2	603	36.2	623	0.0	643	0.0	663	43.1	683	0.0	703	26.9	723	10.0	743	44.4	763	2.4	783	48.5	803	49.9	823	48.3
564	0.0	584	26.7	604	36.2	624	0.0	644	0.0	664	42.3	684	0.0	704	26.6	724	7.2	744	44.9	764	2.4	784	48.5	804	51.5	824	48.1
565	0.0	585	27.4	605	36.2	625	0.0	645	0.0	665	42.5	685	0.0	705	26.6	725	4.8	745	45.5	765	0.8	785	46.5	805	53.1	825	48.1
566	0.0	586	27.5	606	36.5	626	0.0	646	3.2	666	42.6	686	0.0	706	29.3	726	3.4	746	46.0	766	0.0	786	46.3	806	53.1	826	48.1
567	0.0	587	27.4	607	36.1	627	0.0	647	7.2	667	42.6	687	0.0	707	30.9	727	0.8	747	46.0	767	4.8	787	45.9	807	54.1	827	47.8
568	0.0	588	26.7	608	40.4	628	0.0	648	12.8	668	41.8	688	0.0	708	32.3	728	0.8	748	45.5	768	10.1	788	45.5	808	54.7	828	47.6
569	5.3	589	26.6	609	41.8	629	0.0	649	16.4	669	41.0	689	0.0	709	34.6	729	5.1	749	45.4	769	15.4	789	45.5	809	55.2	829	47.5
570	10.8	590	26.8	610	42.8	630	0.0	650	20.1	670	38.0	690	0.0	710	36.2	730	10.5	750	45.1	770	20.6	790	45.5	810	55.0	830	47.5
571	15.9	591	28.7	611	43.5	631	0.0	651	22.5	671	34.4	691	0.0	711	36.2	731	15.4	751	44.3	771	25.4	791	45.4	811	54.7	831	47.2
572	29.9	592	27.4	612	42.0	632	0.0	652	24.6	672	29.8	692	0.0	712	35.6	732	20.1	752	43.1	772	28.2	792	44.4	812	54.7	832	48.5
573	23.5	593	26.3	613	36.7	633	0.0	653	26.2	673	26.4	693	2.3	713	36.5	733	22.5	753	41.0	773	29.6	793	44.3	813	54.6	833	45.4
574	25.7	594	29.8	614	31.4	634	0.0	654	31.5	674	23.3	694	5.3	714	37.5	734	25.7	754	37.8	774	31.4	794	44.3	814	54.1	834	44.6
575	27.4	595	30.9	615	26.1	635	0.0	655	33.8	675	18.7	695	7.1	715	37.8	735	29.0	755	34.6	775	33.3	795	44.3	815	53.3	835	43.5
576	27.4	596	32.5	616	20.6	636	0.0	656	35.7	676	14.0	696	10.5	716	36.2	736	31.5	756	30.6	776	35.4	796	44.3	816	53.1	836	41.0
577	21.4	597	33.8	617	15.4	637	0.0	657	37.5	677	9.3	697	14.8	717	34.8	737	34.8	757	26.8	777	37.3	797	44.3	817	52.3	837	38.1
578	28.2	598	34.0	618	10.1	638	0.0	658	39.4	678	5.8	698	16.2	718	33.0	738	37.2	758	24.0	778	40.2	798	44.3	818	51.5	838	35.4
579	28.5	599	34.1	619	4.8	639	0.0	659	40.7	679	3.2	699	18.2	719	29.0	739	39.4	759	20.1	779	42.6	799	44.4	819	51.3	839	33.0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
840	30.9	880	40.7	920	43.3	960	3.2	1000	44.3	1040	0.0
841	30.9	881	46.8	921	42.8	961	6.5	1001	43.8	1041	0.0
842	32.3	882	46.7	922	42.6	962	13.8	1002	43.1	1042	0.0
843	33.6	883	48.5	923	42.6	963	19.2	1003	42.6	1043	0.0
844	34.4	884	45.2	924	42.6	964	24.5	1004	41.8	1044	0.0
845	35.4	885	44.3	925	42.3	965	28.2	1005	41.4	1045	0.0
846	36.4	886	43.5	926	42.2	966	29.9	1006	40.6	1046	0.0
847	37.3	887	41.5	927	42.2	967	32.2	1007	38.6	1047	0.0
848	38.6	888	46.2	926	41.7	968	34.0	1008	35.4	1048	0.0
849	40.2	889	39.4	929	41.2	969	35.4	1009	34.6	1049	0.0
850	41.8	890	39.9	930	41.2	970	37.0	1010	34.6	1050	0.0
851	42.8	891	40.4	931	41.7	971	39.4	1011	35.1	1051	0.0
852	42.8	892	41.0	932	41.5	972	42.3	1012	36.2	1052	0.0
853	43.1	893	41.4	933	41.0	973	44.3	1013	37.0	1053	1.9
854	43.5	894	42.2	934	38.6	974	45.2	1014	36.7	1054	6.4
855	43.8	895	43.3	935	37.8	975	45.7	1015	36.7	1055	11.7
856	44.7	896	44.3	936	35.7	976	45.9	1016	37.0	1056	17.1
857	45.2	897	44.7	937	34.8	977	45.9	1017	36.5	1057	22.4
858	46.3	898	45.7	938	34.8	978	45.9	1018	36.5	1058	27.4
859	46.5	899	46.7	939	34.9	979	44.6	1019	36.5	1059	28.8
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
900	44.3	940	40.2	980	36.4	1020	12.2	1060	32.2	1100	0.0
901	43.8	941	39.6	981	37.7	1021	6.9	1061	35.1	1101	0.2
902	43.1	942	39.6	982	38.6	1022	1.6	1062	37.0	1102	1.0
903	42.6	943	38.8	983	38.9	1023	0.0	1062	38.6	1103	2.6
904	41.8	944	39.4	984	39.3	1024	0.0	1064	39.9	1104	5.8
905	41.4	945	40.4	985	40.1	1025	0.0	1065	41.2	1105	11.1
906	40.6	946	41.2	986	40.4	1026	0.0	1066	42.6	1106	16.1
907	38.6	947	40.4	987	40.6	1027	0.0	1067	43.1	1107	20.6
908	35.4	948	38.6	988	40.7	1026	0.0	1068	44.1	1108	22.5
909	34.6	949	35.4	989	41.0	1029	0.0	1069	44.9	1109	23.3
910	34.6	950	32.3	990	40.6	1030	0.0	1070	45.5	1110	25.7
911	35.1	951	27.2	991	40.2	1031	0.0	1071	45.1	1111	28.1
912	36.2	952	21.9	992	40.3	1032	0.0	1072	44.3	1112	32.2
913	37.0	953	16.6	993	40.2	1033	0.0	1073	43.5	1113	33.8
914	36.7	954	11.3	994	39.8	1034	0.0	1074	43.5	1114	34.1
915	36.7	955	6.0	995	39.4	1035	0.0	1075	42.3	1115	34.3
916	37.0	956	0.6	996	38.4	1036	0.0	1076	39.4	1116	34.4
917	36.5	957	0.0	997	38.1	1037	0.0	1077	36.2	1117	34.9
918	36.5	958	0.0	998	38.1	1038	0.0	1078	34.6	1118	36.2
919	34.9	959	0.0	999	38.4	1039	0.0	1079	33.2	1119	37.0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
1120	38.3	1140	41.8	1160	0.0	1180	32.2	1200	10.5	1220	34.6	1240	9.7		
1121	39.4	1141	41.0	1161	0.0	1181	26.9	1201	15.8	1221	35.1	1241	6.4		
1122	40.2	1142	39.6	1162	0.0	1182	21.6	1202	19.3	1222	35.4	1242	4.0		
1123	40.1	1143	37.8	1163	0.0	1183	16.3	1203	20.8	1223	35.2	1243	1.1		
1124	39.9	1144	34.6	1164	0.0	1184	10.9	1204	20.9	1224	34.9	1244	0.0		
1125	40.2	1145	32.2	1165	0.0	1185	5.6	1205	20.3	1225	34.6	1245	0.0		
1126	40.9	1146	28.2	1166	0.0	1186	0.3	1206	20.6	1226	34.6	1246	0.0		
1127	41.5	1147	25.7	1167	0.0	1187	0.0	1207	21.1	1227	34.4	1247	0.0		
1128	41.8	1148	22.5	1168	0.0	1188	0.0	1208	21.1	1228	32.3	1248	0.0		
1129	42.5	1149	17.2	1169	3.4	1189	0.0	1209	22.5	1229	31.4	1249	0.0		
1130	42.8	1150	11.9	1170	8.7	1190	0.0	1210	24.9	1230	30.9	1250	0.0		
1131	43.3	1151	6.6	1171	14.0	1191	0.0	1211	27.4	1231	31.5	1251	0.0		
1132	43.5	1152	1.3	1172	19.3	1192	0.0	1212	29.9	1232	31.9	1252	1.6		
1133	43.5	1153	0.0	1173	24.6	1193	0.0	1213	31.7	1233	32.2	1253	1.6		
1134	43.5	1154	0.0	1174	29.9	1194	0.0	1214	33.6	1234	31.4	1254	1.6		
1135	43.3	1155	0.0	1175	34.0	1195	0.0	1215	34.6	1235	28.2	1255	1.6		
1136	43.1	1156	0.0	1176	37.0	1196	0.0	1216	35.1	1236	24.9	1256	1.6		
1137	43.1	1157	0.0	1177	37.6	1197	0.3	1217	35.1	1237	20.9	1257	2.6		
1138	42.6	1158	0.0	1178	37.0	1198	2.4	1218	34.6	1238	16.1	1258	4.8		
1139	42.5	1159	0.0	1179	36.2	1199	5.8	1219	34.1	1239	12.9	1259	6.4		
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
1260	8.0	1280	39.4	1300	45.5	1320	0.0	1340	13.0	1360	26.6				
1261	10.1	1281	38.6	1301	46.7	1321	0.0	1341	18.3	1361	24.9				
1262	12.9	1282	37.8	1302	46.8	1322	0.0	1342	21.2	1362	22.5				
1263	16.1	1283	37.8	1303	46.7	1323	0.0	1343	24.3	1363	17.7				
1264	16.9	1284	37.8	1304	45.1	1324	0.0	1344	27.0	1364	12.9				
1265	15.3	1285	37.8	1305	39.8	1325	0.0	1345	29.5	1365	6.4				
1266	13.7	1286	37.8	1306	34.4	1326	0.0	1346	31.4	1366	4.0				
1267	12.2	1287	37.8	1307	29.1	1327	0.0	1347	32.7	1367	0.0				
1268	14.2	1288	36.6	1308	23.6	1328	0.0	1348	34.3	1368	0.0				
1269	17.7	1289	36.8	1309	18.5	1329	0.0	1349	35.2	1369	0.0				
1270	22.5	1290	39.4	1310	13.2	1330	0.0	1350	35.6	1370	0.0				
1271	27.4	1291	39.8	1311	7.9	1331	0.0	1351	36.0	1371	0.0				
1272	31.4	1292	40.2	1312	2.6	1332	0.0	1352	35.4						
1273	33.8	1293	40.9	1313	0.0	1333	0.0	1353	34.8						
1274	35.1	1294	41.2	1314	0.0	1334	0.0	1354	34.0						
1215	35.7	1295	41.4	1315	0.0	1335	0.0	1355	33.0						
1276	37.0	1296	41.8	1316	0.0	1336	0.0	1356	32.2						
1277	38.0	1297	42.2	1317	0.0	1337	0.0	1357	31.5						
1278	38.8	1298	43.5	1318	0.0	1338	2.4	1358	29.8						
1279	39.4	1299	44.71	1319	0.0	1339	7.7	1359	28.2						

Annex 4A - Appendix 2

CHASSIS DYNAMOMETER

1. DEFINITION

1.1 Introduction

In the event that the total resistance to progress on the road cannot be reproduced on the chassis dynamometer between speeds of 10 and 80.5 km/h, it is recommended that a chassis dynamometer having the characteristics defined below should be used.

2. METHOD OF CALIBRATING THE DYNAMOMETER

2.1. Idem paragraph 2.1. of appendix 2 to annex 4

2.2. Calibrating the power indicator to 80.5 km/h

2.2.1. The dynamometer must be calibrated at least once each month or performance verified at least once each week with a view to calibration if required. Calibration must be carried out at 80.5 km/h in accordance with the procedure described below. The measured absorbed power comprises the power absorbed by frictional effects and the power absorbed by the power absorption device. The dynamometer is driven above the test speed range. The device used for starting up the dynamometer is then disengaged from the dynamometer and the roller(s) is (are) allowed to coast down. The kinetic energy of the roller is dissipated by the power absorption device and frictional effects. This method disregards variations in the internal friction of the rollers when carrying a load or running free. The frictional effects of the rear roll shall be disregarded when this is free.

2.2.1.1. Measure the rotational speed of the drive roller if this has not already been done. A fifth wheel, a revolution counter or other suitable means may be used.

2.2.1.2. Place a vehicle on the dynamometer or use another method of starting up the dynamometer.

2.2.1.3. Engage the flywheel or other system of inertia simulation for the most common vehicle mass category for which the dynamometer is used. In addition other vehicle mass categories may be calibrated, if desired.

2.2.1.4. Drive the dynamometer up to 80.5 km/h.

2.2.1.5. Record indicated road power.

2.2.1.6. Drive the dynamometer up to 96.9 km/h.

2.2.1.7. Disengage the device used to drive the dynamometer.

2.2.1.8. Record the time for the dynamometer drive roller to coast down from 88.5 km/h to 72.4 km/h.

2.2.1.9. Adjust the power absorption device to a different level.

2.2.1.10. Repeat operations of paragraphs 2.2.1.1. to 2.2.1.9. above a sufficient number of times to cover the range of absorbed power used.

2.2.1.11. Calculate the power absorbed. See paragraph 2.2.3.

2.2.1.12. Plot power indicated at 80.5 km/h versus absorbed power (as shown in figure A).

2.2.2. The performance check consists of conducting a dynamometer coastdown at one or more inertia-horsepower settings and comparing the coastdown time to that recorded during the last calibration. If the coastdown times differ by more than 1 s a new calibration is required.

2.2.3. Calculations

The power actually absorbed by the dynamometer is calculated from the following equation:

$$P_a = W\frac{V_1^2 - V_2^2}{2\ 000\ t}$$

where:

Pa = power (kW)
W = equivalent inertia (kg)
V_1 = initial velocity (m/s)
V_2 = final velocity (m/s)
t = elapsed time for rollers to coast from 88.5 to 72.4 km/h.

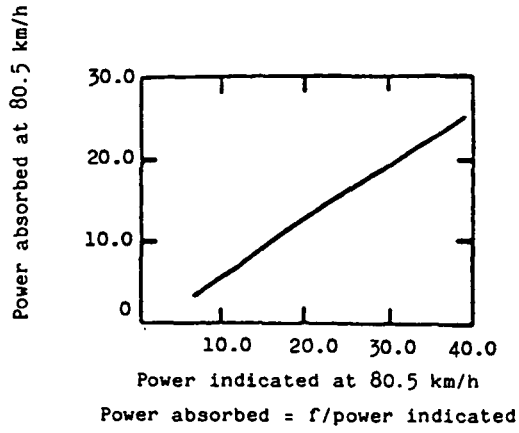


Figure A

2.3. Idem paragraph 2.3. of appendix 2 to annex 4.

3. SETTING OF THE DYNAMOMETER

3.1. Vacuum Method

3.1.1. Introduction

This method is not a preferred method and should be used only with fixed load curve shape dynamometers for determination of load setting at 80.5 km/h and cannot be used for vehicles with compression-ignition engines.

3.1.2. Test Instrumentation

The vacuum (or obsolute pressure) in the vehicle's intake manifold shall be measured to an accuracy of ± 0.25 kPa. it shall be possible to record this reading continuously or at intervals of no more than 1 second. The speed shall be recorded continuously with a precision of ± 0.4 km/h.

3.1.3. Road Test

3.1.3.1. Ensure that the requirements of paragraph 4 of appendix 3 to this annex are met.

3.1.3.2. Drive the vehicle at a steady speed of 80.5 km/h, recording speed and vacuum (or absolute pressure) within the requirements of paragraph 3.1.2.

3.1.3.3. Repeat procedure of paragraph 3.1.3.2. three times in each direction. All six runs must be completed within four hours.

3.1.4. Data Reduction and Acceptance Criteria

3.1.4.1. Review results obtained in accordance with paragraphs 3.1.3.2. and 3.1.3.3. (speed must not be lower than 79.5 km/h or greater than 81.0 km/h for more than 1 second). For each run, read vacuum level at 1 second intervals, calculate mean vacuum ($\bar{v}$) and standard deviation(s); this calculation shall consist of no less than 10 readings of vacuum.

3.1.4.2. The standard deviation shall not exceed 10% of mean ($\bar{v}$) for each run.

3.1.4.3. Calculate the mean value ($\bar{v}$) for the six runs (three runs in each direction).

3.1.5. Dynamometer setting

3.1.5.1. Preparation

Perform the operations specified in paragraphs 5.1.2.2.1. to 5.1.2.2.4. of appendix 3 to this annex.

3.1.5.2. Power absorption device setting

After warm-up, drive the vehicle at a steady speed of 80.5 km/h and adjust power absorption device to reproduce the vacuum reading (v) obtained in accordance with paragraph 3.1.4.3. Deviation from this reading shall be no greater than 0.25 kPa. The same instruments shall be used for this exercise as were used during the road test.

3.2. Other setting methods

The dynamometer may be carried out at a constant speed of 80.5 km/h in accordance with the provisions of appendix 3 to this annex.

3.3. Alternative method

3.3.1. The power absorption device is adjusted to reproduce power absorbed at 80.5 km/h true speed. The dynamometer power absorption must take into account friction.

The following method has been established for small twin-roll dynamometers having a nominal roll diameter of 220 mm and a nominal roll spacing of 432 mm and large single-roll dynamometers having a nominal roll-diameter of 1,219 mm. Dynamometers with other roll specifications may be used if approved by the technical service.

3.3.2. The dynamometer road load setting is determined from the equivalent test mass, the reference frontal area, the body shape, the vehicle protuberances and the tyre type according to the following equations.

3.3.2.1. For light-duty vehicles to be tested on a twin-roller dynamometer:

$$P_A = aA + P + tw$$

where:

P_A = setting at 80.5 km/h (kW)

A = the vehicle reference frontal area (m^2). The vehicle reference frontal area is defined as the area of the orthogonal projection of the vehicle including tyres and suspension components, but excluding vehicle protuberances, on to a plane perpendicular to both the longitudinal plane of the vehicle and the surface upon which the vehicle is positioned. Measurements of this area are computed to the nearest hundredth of a square metre using a method approved in advance by the technical service responsible for the tests.

P = the protuberance power correction factor from table 1 of this section

w = vehicle equivalent test mass (kg)

a = 3.45 for fastback-shaped vehicles: = 4.01 for all other light-duty vehicles

t = 0.0 for vehicles equipped with radial-ply tyres:
= 4.93×10^{-4} for all other vehicles

A vehicle is considerod to have a fastback shape if the rearward projection of that portion of the rear surface (A2) which slopes at an angle of less than 20° from the horizontal is at least 25% as large as the vehicle reference frontal area. in addition, this surface must be smooth, continuous, and free from any local transitions greater than 4°. An example of a fastback shape is presented In figure 1.

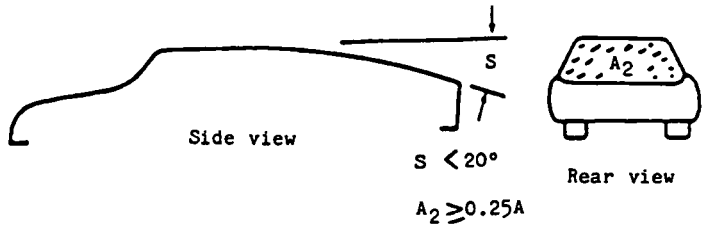


Figure 1

TABLE 1

Protuberance power (P) versus total protuberance frontal area (Ap)

Ap (m^2)	P
Ap < 0.03	0.0
0.03 ≤ Ap < 0.06	0.30
0.06 ≤ Ap < 0.08	0.52
0.08 ≤ Ap < 0.11	0.75
0.11 ≤ Ap < 0.14	0.97
0.14 ≤ Ap < 0.17	1.19
0.17 ≤ Ap < 0.19	1.42
0.19 ≤ Ap < 0.22	1.64
0.22 ≤ Ap < 0.25	1.87
0.25 ≤ Ap < 0.28	2.09
0.28 ≤ Ap	2.31

The protuberance frontal area, Ap, is defined in a manner analogous to the definition of the vehicle reference frontal area, i.e. the total area of the orthogonal projections of the vehicle mirrors, handles, roof racks, and other protuberances on to a plane perpendicular to both the longitudinal plane of the vehicle and the surface upon which the vehicle is positioned. A protuberance is defined as any fixture attached to the vehicle protruding more than 2.54 cm from the vehicle surface and having a projected area greater than 0.00093 m^2 with the area calculated by a method approved in advance by the technical service responsible for the tests. Included in the total protuberance frontal area are all fixtures which occur as standard equipment. The area of any optional equipment is also included if it is expected that more than 33% of the vehicle range sold will be equipped with this option.

3.3.2.2. The dynamometer power absorber setting for light-duty vehicles is rounded off to the nearest 0.1 kW.

3.3.2.3. The equation to be used for testing light-duty vehicles on a single large-roller dynamometer is as follows:

$$PA = aA + P + (8.22 \times 10^{-4} + 0.33\ t)w$$

All symbols in the above equation are defined in section 3.3.2.1.

Annex 4A - Appendix 3

RUNNING RESISTANCE - ROAD MEASUREMENT AND C/D SETTING

(Idem appendix 3 to annex 4)

Annex 4A - Appendix 4

VERIFICATION OF INERTIAS OTHER THAN MECHANICAL

(Idem appendix 4 of annex 4)

Annex 4A - Appendix 5

DESCRIPTION OF SAMPLING SYSTEMS FOR GASEOUS AND PARTICULATE POLLUTANTS

This appendix is identical to annex 4, appendix 5, except for:

Paragraph 2.2.4., amend as follows:

"2.2.4 The particulate sampling system consists of a sampling probe in the dilution tunnel and three filter units comprising two series-mounted filters towards which the sample gas flow can be directed during a test phase. The sample gas flows pass successively through the three filter units during the 'transient after cold start', 'stabilized after cold start' and 'transient after hot start' phases."

Paragraph 3. becomes:

"3. DESCRIPTION OF THE DEVICES

The systems coincide with those described in annex 4, appendix 5, paragraph 3, with the exception that in each case three sample bags for exhaust gas samples and ambient air samples are arranged in parallel in such a way that they can in turn have the sample gas flow directed towards them via quick-acting valves.

Accordingly, in the tests on vehicles equipped with diesel engines, three pairs of particulate measurement filters are arranged in parallel."

Annex 4A - Appendix 6

METHOD OF CALIBRATING THE EQUIPMENT

(Idem appendix 6 to annex 4)

Annex 4A - Appendix 7

TOTAL SYSTEM VERIFICATION

(Idem appendix 7 to annex 4)

Annex 4A - Appendix 8

CALCULATION OF THE MASS EMISSIONS OF POLLUTANTS

1. The mass emissions of pollutants are calculated by the following equation:

$$Mi = 0.43 \frac{M_{icT} M_{is}}{S_{cT} + S_s} + 0.57 \frac{M_{iHT} + M_{is}}{S_{HT} + S_s}$$

where:

Mi = mass emission of the pollutant, i, in grams per kilometre

M_{icT} = mass emission of the pollutant, i, in grams, during the first phase (transient cold)

M_{iHT} = mass emission of the pollutant, i, in grams, during the last phase (transient hot)

M_{is} = mass emission of the pollutant, i, in grams, during the second phase (stabilized)

S_{cT} = distance (in km) which has been run during the first phase

S_{HT} = distance (in km) which has been run during the last phase

S_s = distance (in km) which has been run during the second phase

2. The mass emissions of pollutants are calculated by means of the following:

$$Mi = V_{mix} \times Q_i \times k_H \times C_i \times 10^{-6}$$

where:

Mi = mass emission of the pollutant, i, in grams, per phase

V_{mix} = volume of the diluted exhaust gas, expressed in litres, per phase and corrected to standard conditions (273.2 K and 101.33 kPa)

Q_i = density of the pollutant, i, in grams per litre, at normal temperature and pressure (273.2 K and 101.33 kPa)

k_H = humidity correction factor used for the calculation of the mass emissions of oxides of nitrogen. There is no humidity correction for HC and CO.

C_i = concentration of the pollutant, i, in the diluted exhaust gas expressed in parts per million and corrected by the amount of the pollutant, i, contained in the dilution air.

3. Special provisions relating to vehicles equipped with compression-ignition engines

3.1. HC measurement

The HC emissions in the individual phases shall be determined in accordance with annex 4, appendix 8, paragraph 2.1.

3.2. Particulate measurement

The particulate emissions in the individual phases shall be determined in accordance with annex 4, appendix 8, paragraph 2.2.

The total emission shall be calculated in accordance with paragraph 1 of this appendix.

Annex 4A - Appendix 9

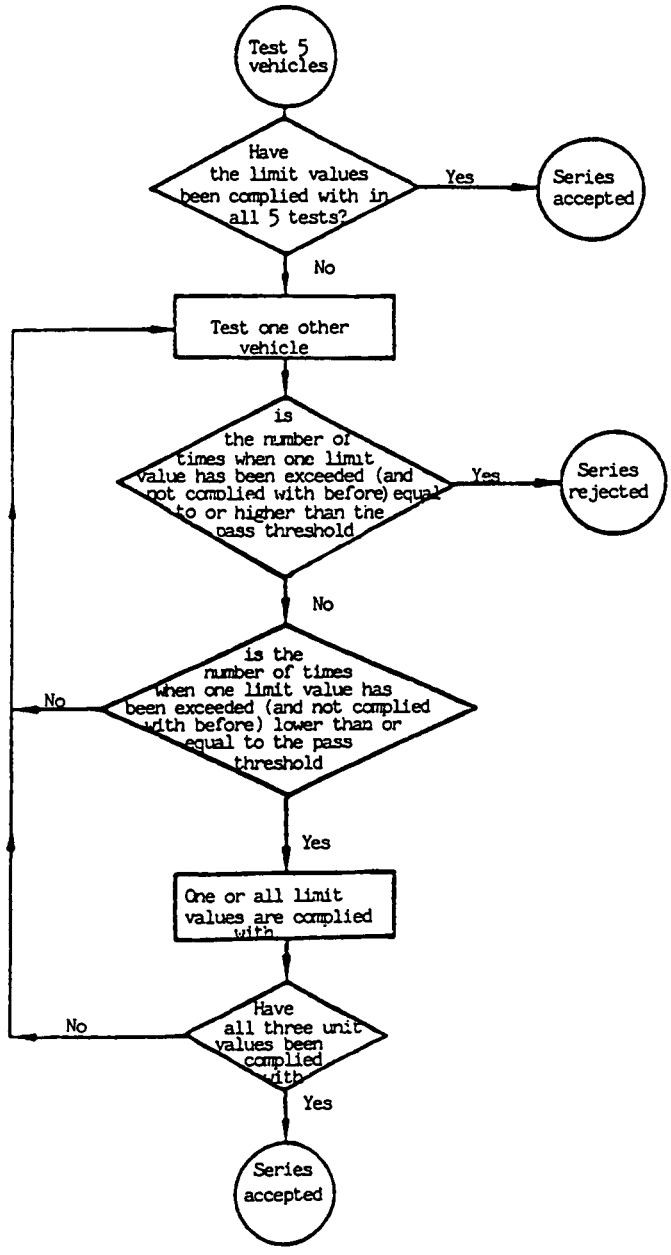
CONFORMITY OF PRODUCTION

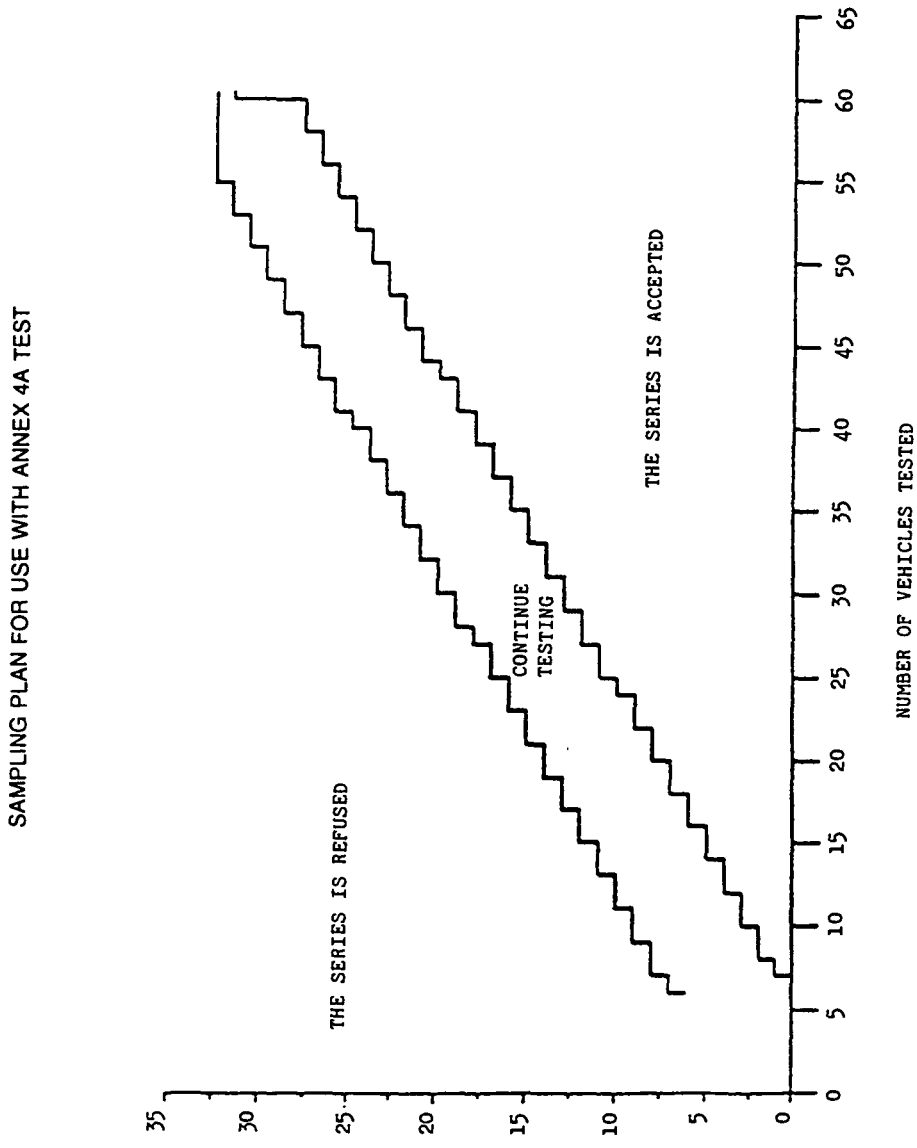
Cumulative number of vehicles tested	Pass decision (number of failures)	Fail decision (number of failures)
1	1/	2/
2	1/	2/
3	1/	2/
4	1/	2/
5	0	2/
6	0	6
7	1	7
8	2	8
9	2	8
10	3	9
11	3	9
12	4	10
13	4	10
14	5	11
15	5	11
16	6	12
17	6	12
18	7	13
19	7	13
20	8	14
21	8	14
22	9	15
23	9	15
24	10	16
25	11	16
26	11	17
27	12	17
27	12	18
28	13	19
29	13	19
30	14	20
31	14	20
32	15	21
33	15	21
34	16	22
35	16	22
36	17	23
37	17	23
36	18	24
39	18	24
40	19	25
41	19	26
42	20	26
43	21	27
44	21	27
45	22	28
46	22	28
47	23	29
48	23	29
48	24	30
50	24	30
51	25	31
52	25	31
53	26	32
54	26	32
55	27	33
56	27	33
57	28	33
58	28	33
59	32	33
60		

1/ Series not able to pass at this stage

2/ Series not able to fail at this stage.

SAMPLING PLAN FOR USE WITH ANNEX 4A TEST




SAMPLING PLAN FOR USE WITH ANNEX 4A TEST
THE SERIES IS REFUSED
CONTINUE TESTING
THE SERIES IS ACCEPTED
NUMBER OF VEHICLES TESTED
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Annex 5

TYPE II TEST

(Carbon monoxide emission test at idling speed)

1. INTRODUCTION

This annex describes the procedure for the type II test defined in paragraph 5.3.2. of this Regulation.

2. CONDITIONS OF MEASUREMENT

2.1. The fuel shall be the reference fuel, specifications for which are given in annex 9 to this Regulation.

2.2. The type II test shall be carried out immediately after the completion of the urban cycle (part one) of the type I test, with the engine at idle and without using the cold-start device. Immediately before each measurement of carbon monoxide content, an elementary urban cycle as described in annex 4, paragraph 2.1. to this Regulation, shall be effected.

2.3. In the case of vehicles with manually-operated or semi-automatic-shift gearboxes, the test shall be carried out with the gear lever in the "neutral" position and with the clutch engaged.

2.4. In the case of vehicles with automatic-shift gear-boxes, the test shall be carried out with the gear selector in either the "neutral" or the "parking" position.

2.5. Components for adjusting the idling speed

2.5.1. Definition

For the purposes of this Regulation, "components for adjusting the idling speed" means controls for changing the idling conditions of the engine which may be easily operated by a mechanic using only the tools described in paragraph 2.5.1.1. In particular, devices for calibrating fuel and air flows are not considered as adjustment components if their setting requires the removal of the set-stops, an operation which cannot normally be performed except by a professional mechanic.

2.5.1.1 Tools which may be used to control components for adjusting the idling speed: screwdrivers (ordinary or cross-headed), spanners (ring, open-end or adjustable), pliers, Allen keys.

2.5.2. Determination of measurement points

2.5.2.1. A measurement at the setting used for the type I test shall be performed first.

2.5.2.2. For each adjustment component with a continuous variation, a sufficient number of characteristic positions shall be determined.

2.5.2.3. The measurement of the carbon-monoxide content of exhaust gases shall be carried out for all the possible positions of the adjustment components, but for components with a continuous variation only the positions defined in paragraph 2.5.2.2. shall be adopted.

2.5.2.4. The type II test shall be considered satisfactory if one or both of the two following conditions is met:

2.5.2.4.1. none of the values measured in accordance with paragraph 2.5.2.3. exceeds the limit values;

2.5.2.4.2. the maximum content obtained by continuously varying one of the adjustment components while the other components are kept stable does not exceed the limit value, this condition being met for the various combinations of adjustment components other than the one which was varied continuously.

2.5.2.5. The possible positions of the adjustment components shall be limited:

2.5.2.5.1. on the one hand, by the larger of the following two values: the lowest idling speed which the engine can reach; the speed recommended by the manufacturer, minus 100 revolutions per minute;

2.5.2.5.2. on the other hand, by the smallest of the following three values: the highest speed the engine can attain by activation of the idling spoed components; the speed recommended by the manufacturer, plus 250 revolutions per minute; the cut-in speed of automatic clutches.

2.5.2.6. In addition, settings incompatible with correct running of the engine shall not be adopted as measurement settings. In particular, when the engine is equipped with several carburettors all the carburettors shall have the same setting.

3. SAMPLING OF GASES

3.1. The sampling probe shall be placed in the pipe connecting the exhaust with the sampling bag and as close as possible to the exhaust.

3.2. The concentration in CO (C_{co}) and CO_2 (C_{co2}) shall be determined from the measuring instrument readings or recordings, by use of appropriate calibration curves.

3.3. The corrected concentration for carbon monoxide regarding four-stroke engines is:

$$C_{co}\ corr = C_{co} \frac{15}{C_{co} + C_{co_2}} (\%\ vol)$$

3.4. The concentration in C_{co} (see paragraph 3.2.) measured according to the formulae contained in paragraph 3.3. need not be corrected if the total of the concentrations measured ($C_{co} + C_{co2}$) is at least 15 for four-stroke engines.

Annex 6

TYPE III TEST

(Verifying emissions of crankcase gases)

1. INTRODUCTION

This annex describes the procedure for the type III test defined in paragraph 5.3.3. of this Regulation.

2. GENERAL PROVISIONS

2.1. Test III shall be carried out on the vehicle with positive-ignition engine subjected to the type I and the type II test.

2.2. The engines tested shall include leak-proof engines other than those so designed that even a slight leak may cause unacceptable operating faults (such as flat-twin engines).

3. TEST CONDITIONS

3.1. Idling shall be regulated in conformity with the manufacturer's recommendations.

3.2. The measurements shall be performed in the following three sets of conditions of engine operation:

Condition No.	Vehicle speed (km/h)
1	Idling
2	50 ± 2
3	50 ± 2
Condition No.	**Power absorbed by brake**
1	Nil
2	That corresponding to the settings for type I tests
3	That for conditions No. 2, multiplied by a factor of 1.7

4. TEST METHOD

4.1. For the operation conditions as listed in paragraph 3.2. above, reliable function of the crankcase ventilation system shall be checked.

5. METHOD OF VERIFICATION OF THE CRANKCASE VENTILATION SYSTEM

5.1. The engine's apertures shall be left as found.

5.2. The pressure in the crankcase shall be measured at an appropriate location. It shall be measured at the dipstick hole with an inclined-tube manometer.

5.3. The vehicle shall be deemed satisfactory if, in every condition of measurement defined in paragraph 3.2. above, the pressure measured in the crankcase does not exceed the atmospheric pressure prevailing at the time of measurement.

5.4. For the test by the method described above, the pressure in the intake manifold shall be measured to within ± 1 kPa.

5.5. The vehicle speed as indicated at the dynamometer shall be measured to within ± 2 km/h.

5.6. The pressure measured in the crankcase shall be measured to within ± 0.01 kPa.

5.7. If in one of the conditions of measurement defined in paragraph 3.2. above, the pressure measured in the crankcase exceeds the atmospheric pressure, an additional test as defined in paragraph 6 shall be performed if so requested by the manufacturer.

6. ADDITIONAL TEST METHOD

6.1. The engine's apertures shall be left as found.

6.2. A flexible bag impervious to crankcase gases and having a capacity of approximately five litres shall be connected to the dipstick hole. The bag shall be empty before each measurement.

6.3. The bag shall be closed before each measurement. It shall be opened to the crankcase for five minutes for each condition of measurement prescribed in paragraph 3.2. above.

6.4. The vehicle shall be deemed satisfactory if, in every condition of measurement defined in paragraph 3.2., no visible inflation of the bag occurs.

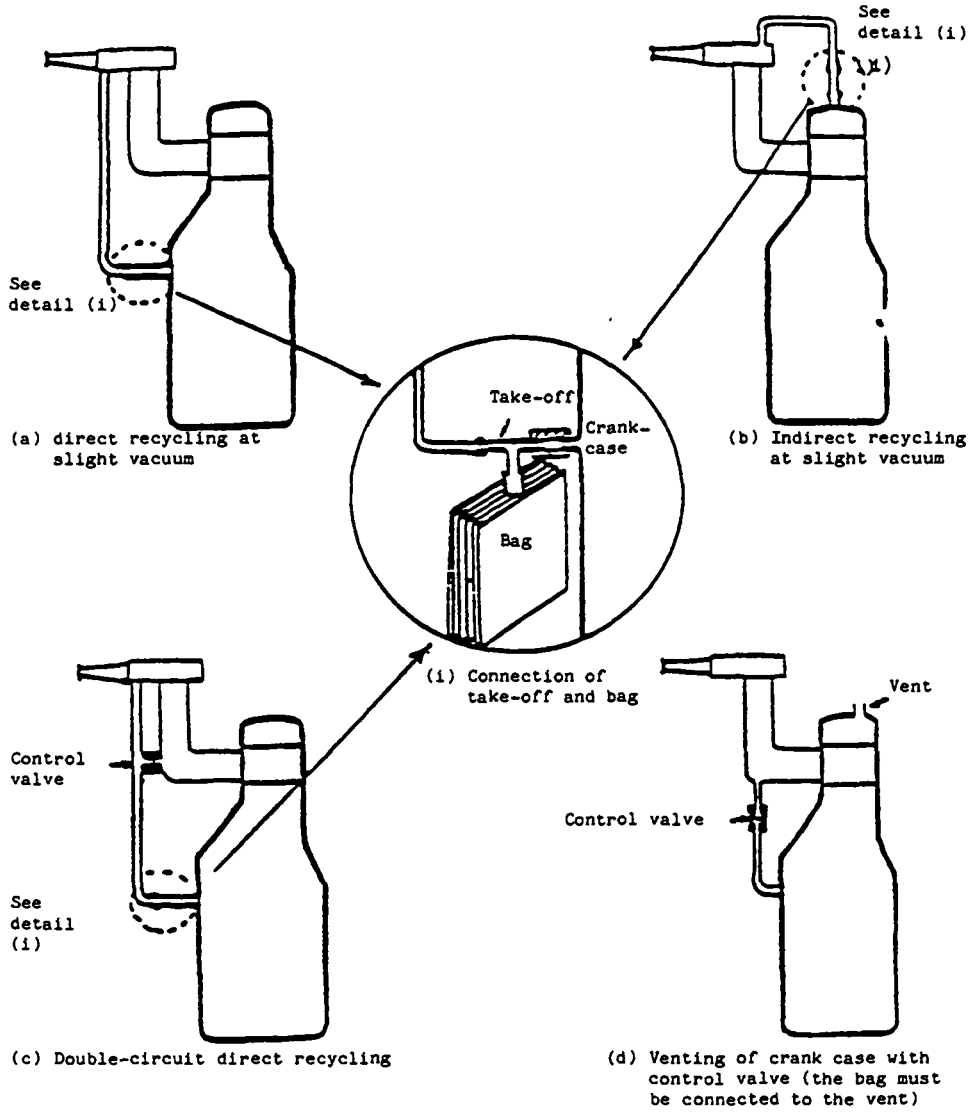
6.5. Remark

6.5.1. If the structural layout of the engine is such that the test cannot be performed by the methods described in paragraphs 6.1. to 6.4. above, the measurements shall be effected by that method modified as follows:

6.5.2. Before the test, all apertures other than that required for the recovery of the gases shall be closed;

6.5.3. The bag shall be placed on a suitable take-off which does not introduce any additional loss of pressure and is installed on the recycling circuit of the device directly at the engine-connection aperture.

TYPE III TEST



Annex 7

TYPE IV TEST

Determination of evaporative emissions from vehicles equipped with positive-ignition engines

1. INTRODUCTION

This annex describes the procedure of the type IV test according to paragraph 5.3.4. of this Regulation. This procedure describes a method for the determination of the loss of hydrocarbons by evaporation from the fuel systems of vehicles equipped with spark-ignition engines.

2. DESCRIPTION OF TEST

2.1. The evaporative emission test (Figure 7/1) shall consist of four phases:

test preparation
tank breathing loss determination
urban (part one) and extra-urban (part two) driving cycle
hot soak loss determination.

2.2. Mass emissions of hydrocarbons from the tank breathing loss and the hot soak loss phases shall be added together to provide an overall result for the test.

3. VEHICLE AND FUEL

3.1. Vehicle

3.1.1 The vehicle shall be in good mechanical condition and have been run in and driven at least 3,000 km before the test. The evaporative emission control system shall be connected and functioning correctly over this period and the carbon canister subjected to normal use, neither undergoing abnormal purging nor abnormal loading.

3.2. Fuel

3.2.1. The appropriate reference fuel shall be used as defined in annex 9 to this Regulation.

4. TEST EQUIPMENT

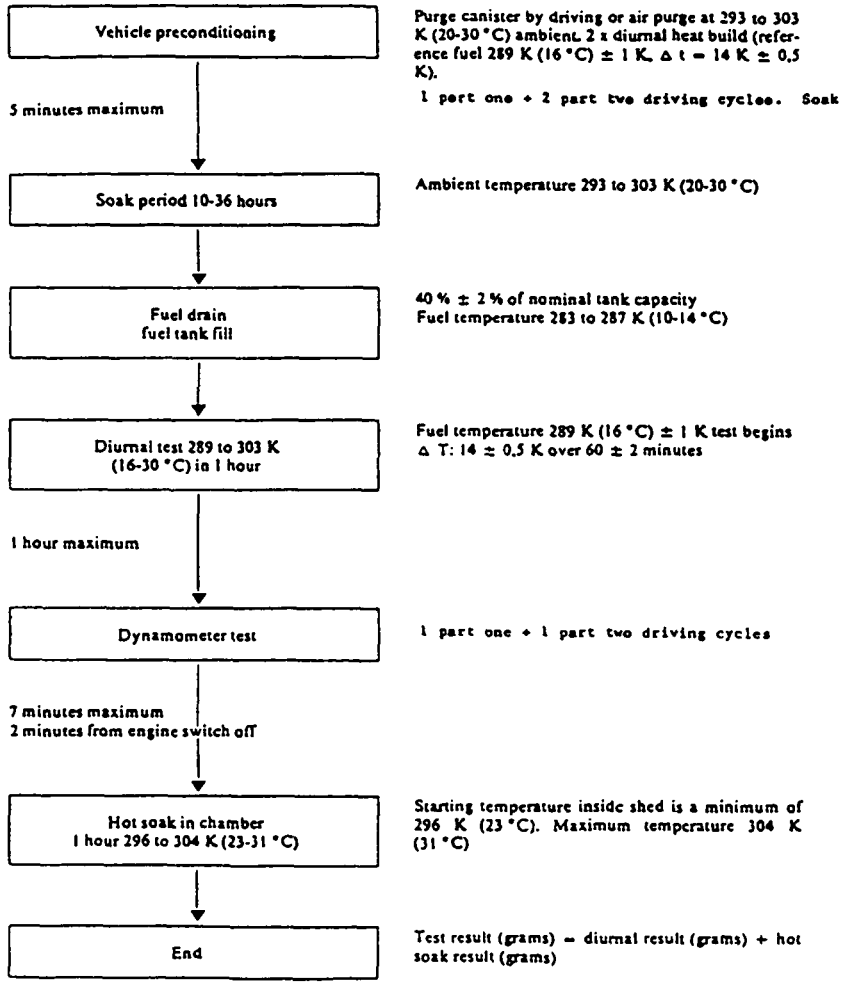
4.1. Chassis dynamometer

The chassis dynamometer shall meet the requirements of annex 4.

FIGURE 7/1

Determination of evaporative emissions

3,000 km run-in period (no excessive purge/load)
Steam clean of vehicle (if necessary)



Note:

1. Evaporative emission control families - details clarified.

2. Exhaust emissions may be measured during dynamometer test, but these are not used for legislative purposes. Exhaust emission legislative test remains separate.

4.2. Evaporative emission measurement enclosure

4.2.1. The evaporative emission measurement enclosure shall be a gas-tight rectangular measuring chamber able to contain the vehicle under test. The vehicle shall be accessible from all sides and the enclosure when sealed shall be gas-tight in accordance with appendix 1 of this annex. The inner surface of the enclosure shall be impermeable to hydrocarbons. At least one of the surfaces shall incorporate a flexible impermeable material to allow the equilibration of pressure changes resulting from small changes in temperature. Wall design shall be such as to promote good dissipation of heat. The temperature of the wall shall not drop below 293 K (20°C) at any point during testing.

4.3. Analytical Systems

4.3.1. Hydrocarbon analyser

4.3.1.1. The atmosphere within the chamber shall be monitored using a hydrocarbon detector of the flame ionization detector (FID) type. Sample gas shall be drawn from the midpoint of one side wall or roof of the chamber and any bypass flow shall be retumed to the enclosure, preferably to a point immediately downstream of the mixing fan.

4.3.1.2. The hydrocarbon analyser shall have a response time to 90% of final reading of less than 1.5 s. Its stability shall be better than 2% of full scale at zero and at 80 ± 20% of full scale over a 15 minute period for all operational ranges.

4.3.1.3. The repeatability of the analyser expressed as one standard deviation shall be better than 1% at zero and at 80 ± 20% of full scale on all ranges used.

4.3.1.4. The operational ranges of the analyser shall be chosen to give best resolution over the measurement, calibration and leak-checking procedures.

4.3.2. Hydrocarbon analyser data recording system

4.3.2.1. The hydrocarbon analyser shall be fitted with a device to record electrical signal output either by strip chart recorder or other data processing system at a frequency of at least once per minute. The recording system shall have operating characteristics at least equivalent to the signal being recorded and shall provide a permanent record of results. The record shall show a positive indication of the beginning and end of the fuel tank heating and hot soak periods together with the time elapsed between start and completion of each test.

4.4. Fuel tank heating

4.4.1. The fuel in the vehicle tank(s) shall be heated by a controllable source of heat: for example, a heating pad of 2,000 W capacity is suitable. The heating system shall apply heat evenly to the tank walls beneath the level of the fuel so as not to cause local overheating of the fuel. Heat shall not be applied to the vapour in the tank above the fuel.

4.4.2 The tank heating device shall make it possible to heat the fuel in the tank evenly by 14 K from 289 K (16°C) within 60 minutes, with the temperature sensor position as in paragraph 5.1.1. The heating system shall be capable of controlling the fuel temperature to ± 1.5K of the required temperature during the tank heating process.

4.5. Temperature recording

4.5.1. The temperature in the chamber shall be recorded at two points by temperature sensors which are connected so as to show a mean value. The measuring points shall be extended approximately 0.1 m into the enclosure from the vertical centre line of each side wall at a height of 0.9 m ± 0.2 m.

4.5.2. The temperatures of the fuel tank(s) shall be recorded by means of the sensor positioned in the fuel tank as indicated in paragraph 5.1.1.

4.5.3. Temperatures shall throughout the evaporative emission measurements be recorded or entered into a data processing system at a frequency of at least once per minute.

4.5.4. The accuracy of the temperature recording system shall be within ± 1.0 K and the temperature shall be capable of being resolved to 0.4 K.

4.5.5. The recording or data processing system shall be capable of resolving time to ± 15 seconds.

4.6. Fans

4.6.1 The use of one or more fans or blowers with the shed door(s) open should enable the concentration of hydrocarbons in the chamber to be reduced to the ambient hydrocarbon level.

4.6.2. The chamber shall have one or more fans or blowers of a possible capacity of 0.1 to 0.5 m^3s^{-1} by means of which the atmosphere in the enslosure can be thoroughly mixed. It shall be possible to attain an even temperature and hydrocarbon concentration in the chamber during measurements. The vehicle in the enclosure shall not be subjected to a direct stream of air from the fans or blowers.

4.7. Gases

4.7.1. The following pure gases shall be available for calibration and operation.

Purified synthetic air:
(Purity: ≤ 1 ppm C_1, equivalent, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0.1 ppm NO);
Oxygen content between 18 and 21% by volume.

Hydrocarbon analyser fuel gas:
(40 ± 2% hydrogen, and balance helium with less than 1 ppm C_1, equivalent hydrocarbon, and less than 400 ppm CO_2).

Propane (C_3H_8):
99.5% minimum purity.

4.7.2. Calibration and span gases shall be available containing mixtures of propane (C_3H_8) and purified synthetic air. The true concentrations of a calibration gas must be within ± 2% of the stated figures. The accuracy of the diluted gases obtained when using a gas divider shall be to within ± 2% of the true value. The concentrations specified in appendix 1 may also be obtained by the use of a gas divider using synthetic air as the diluent gas.

4.8. Additional Equipment

4.8.1. The absolute humidity in the test area must be measurable to within ± 5%.

4.8.2. The pressure within the test area must be measurable to within ± 0.1 kPa.

5. TEST PROCEDURE

5.1. Test preparation

5.1.1. The vehicle shall be mechanically prepared before the test as follows:

The exhaust system of the vehicle must not exhibit any leaks.

The vehicle may be steam-cleaned before the test.

The fuel tank of the vehicle shall be equipped with a temperature sensor to enable the temperature to be measured at the midpoint of the fuel in the fuel(s) tank when filled to 40% of its(their) capacity.

Additional fittings, adaptors of devices shall be fitted to allow a complete draining of the fuel tank.

5.1.2. The vehicle shall be taken into the soak area where the ambient temperature is between 293 and 303 K (20°C and 30°C).

5.1.3. The carbon canister of the vehicle shall be purged by driving the car for 30 minutes at 60 km/h at the dynamometer setting prescribed in annex 4, appendix 2, or by passing air (at room temperature and humidity) through the canister at a flow rate which is identical to the actual air flow through the canister when operating the car at 60 km/h. The canister shall be subsequently loaded with two diumal emissions tests.

5.1.4. The fuel tank(s) of the vehicle shall be emptied using the fuel tank drain(s) provided. This must be done so as not abnormally to purge nor abnormally to load the evaporative control devices fitted to the vehicle. Removal of the fuel cap(s) will normally be sufficient to achieve this.

5.1.5. The fuel tank(s) shall be refilled with the specified test fuel at a temperature of between 283 and 287 K (10°C and 14°C) to 40% ± 2% of its(their) normal fuel capacity. The vehicles fuel cap(s) shall not be replaced at this point.

5.1.6. In the case of vehicles fitted with more than one fuel tank, all the tanks shall be heated in the same way, as described below. The temperatures of the tanks shall be identical to within ± 1.5 K.

5.1.7. The fuel may be artificially heated to the starting temperature of 289 K (16°C) ± 1 K.

5.1.8 As soon as the fuel reaches a temperature of 287 K (14°C), the fuel tank(s) shall be sealed. When the temperature of the fuel tank reaches 289 K (16°C) ± 1 K a linear heat build of 14 K ± 0.5 K over a period of 60 ± 2 minutes begins. The temperature of the fuel during the heating shall conform to the function below to within ± 1.5 K.

$$T_f = T_o + 0.2333\,t$$

where:

T_f = required temperature (K)

T_o = initial temperature of tank (K)

t = time from start of the tank heat build in minutes

The elapsed time of the heat build and temperature rise shall be recorded.

5.1.9. After a period of not more than one hour, the operations of fuel draining and filling shall begin as indicated in paragraphs 5.1.4., 5.1.5, 5.1.6. and 5.1.7.

5.1.10. Within two hours of the end of the first tank heating period the second fuel tank heating operation shall begin as specified in paragraph 5.1.8. and shall be completed with the recording of the temperature rise and elapsed time of the heat build.

5.1.11. Within one hour of the end of the second tank heat build the vehicle shall be placed on a chassis dynamometer and shall be driven through one part one and two part two driving cycles. Exhaust emissions are not sampled during this operation.

5.1.12. Within five minutes of completing the preconditioning operation specified in paragraph 5.1.11. the engine bonnet shall be completely closed and the vehicle driven off the chassis dynamometer and parked in the soak area. The vehicle shall be parked for a minimum of 10 hours and a maximum of 36 hours The engine oil and coolant temperatures must have reached the temperature of the area within ± 2 K at the end of the period.

5.2. Tank breathing evaporative emission test

5.2.1. The operation described in paragraph 5.2.4. may begin not less than nine hours nor more than 35 hours after the preconditioning driving sequence.

5.2.2. The measuring chamber shall be purged for several minutes immediately before the test until a stable background is obtained. The chamber mixing fan(s) shall also be switched on at this time.

5.2.3. The hydrocarbon analyser shall be zeroed and spanned immediately before the test.

5.2.4. The fuel tank(s) shall be emptied as indicated in paragraph 5.1.4. and refilled with test fuel at a temperature of between 283 and 287 K (10°C and 14°C) to 40 ± 2% of normal volumetric capacity. The fuel cap(s) of the vehicle shall not be fitted at this point.

5.2.5. In the case of vehicles fitted with more than one fuel tank, all the tanks shall be heated in the same way, as described below. The temperatures of the tanks shall be identical to within ± 1.5 K.

5.2.6. The test vehicle shall be brought into the test enclosure with the engine switched off and the windows and luggage compartment open. The fuel tank sensors and the fuel tank heating device, if necessary, shall be connected. Recording of the fuel temperature and the air temperature within the enclosure shall begin immediately. If still operating, the purging fan shall be switched off at this time.

5.2.7. The fuel may be artifically heated to the starting temperature of 289 K (16°C) ± 1 K.

5 2.8. As soon as the fuel temperature reaches 287 K (14°C), the fuel tank(s) shall be sealed, and the chamber sealed so that it is gas-tight.

5.2.9. As soon as the fuel reaches a temperature of 289 K (16°C) ± 1 K:

The hydrocarbon concentration, barometric pressure and the temperature shall be measured to give the initial readings $C_{HC,i}$, P_i and T_i for the tank heat build test.

A linear heat build of 14 K ± 0.5 K over a period of 60 ± 2 minutes shall begin. The temperature of the fuel during the heating shall conform to the function below to within ± 1.5 K.

$$T_r = T_o + 0.2333\,t$$

where:

T_r = required temperature (K)

T_o = initial temperature of tank (K)

t = time from start of the tank heat build in minutes

5.2.10. The hydrocarbon analyser shall be zeroed and spanned immediately before the end of the test.

5.2.11. If the temperature has risen by 14 K ± 0.5 K over the 60 ± 2 minute period of the test the final hydrocarbon concentration in the enclosure shall be measured ($C_{HC,f}$). The time or elapsed time of this together with the final temperature and barometric pressure T_f and P_f for the hot soak shall be recorded.

5.2.12. The heat source shall be tumed off and the enclosure door unsealed and opened. The heating device and temperature sensor shall be disconnected from the enclosure apparatus. The vehicle doors and luggage compartment may now be closed and the vehicle removed from the enclosure with the engine switched off.

5.2.13. The vehicle shall be prepared for the subsequent driving cycles and hot soak evaporative emission test. The cold start test shall follow the tank breathing test within a period of not more than one hour.

5.2.14. The technical service may consider that the design of the vehicle's fuel system may allow losses to the outside atmosphere at some point. In this case an engineering analysis shall be carried out to the satisfaction of the technical service to establish that vapours are vented to the carbon canister and that these vapours are adequately purged during vehicle operation.

5.3. Driving Cycle

5.3.1. The determination of evaporative emissions shall conclude with the measurement of hydrocarbon emissions over a 60 minute hot soak period following four elementary urban cycles (part one) and one extra-urban driving cycle (part two). Following the tank breathing losses test, the vehicle is pushed or otherwise manoeuvred on to the chassis dynamometer with the engine switched off. It is then driven through four elementary urban cycles (part one) and one extra-urban cycle (part two) as described in annex 4. Exhaust emissions may be sampled during this operation but the results shall not be used for the purpose of exhaust emission type approval (type I test).

5.4. Hot soak evaporative emissions test

5.4.1. Before the completion of the test run the measuring chamber shall be purged for several minutes until a stable hydrocarbon background is obtained. The enclosure mixing fan(s) shall also be turned on at this time.

5.4.2. The hydrocarbon analyser shall be zeroed and spanned immediately prior to the test.

5.4.3. At the end of the driving cycle the engine bonnet shall be completely closed and all connections between the vehicle and the test stand disconnected. The vehicle shall then be driven to the measuring chamber with a minimum use of the accelerator pedal. The engine shall be turned off before any part of the vehicle enters the measuring chamber. The time at which the engine is switched off shall be recorded on the evaporative emission measurement data recording system and temperature recording shall begin. The vehicle's windows and luggage compartments shall be opened at this stage, if this is not already the case.

5.4.4. The vehicle shall be pushed or otherwise moved into the measuring chamber with the engine switched off.

5.4.5. The enclosure doors shall be closed and sealed gas-tight within two minutes of the engine being switched off and within seven minutes of the end of the driving cycle.

5.4.6. The start of a 60 $\pm$ 0.5 minute hot soak period shall begin when the chamber is sealed. The hydrocarbon concentration, temperature and barometric pressure shall be measured to give the initial readings $C_{HC,i}$, P_i and T_i for the hot soak test. These figures shall be used in the evaporative emission calculation (paragraph 6). The ambient shed temperature T shall not be less than 296 K (23°C) and no more than 304 K (31°C) during the 60 minute hot soak period.

5.4.7. The hydrocarbon analyser shall be zeroed and spanned immediately before the end of the 60 $\pm$ 0.5 minute test period.

5.4.8. At the end of the 60 $\pm$ 0.5 minute test period the hydrocarbon concentration in the chamber shall be measured. The temperature and the barometric pressure shall also be measured. These are the final readings $C_{HC,f}$, P_f and T_f for the hot soak test used for the calculation in section 6. This completes the evaporative emission test procedure.

6. CALCULATION

6.1. The evaporative emission tests described in section 5 shall allow the hydrocarbon emissions from the tank breathing and hot soak phases to be calculated. Evaporative losses from each of these phases shall be calculated using the initial and final hydrocarbon concentrations, temperatures and pressures in the enclosure, together with the net enclosure volume.

The following formula shall be used:

$$M_{HC} = K \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right)$$

where:

M_{HC} = mass of hydrocarbon emitted over the test phase (grammes)

C_{HC} = measured hydrocarbon concentration in the enclosure (ppm(volume) C_1 equivalent)

V = net enclosure volume in cubic metres corrected for the volume of the vehicle, with the windows and the luggage compartment open. If the volume of the vehicle is not determined a volume of 1.42 m^3 is subtracted.

T = ambient chamber temperature, K

P = barometric pressure in kPa

H/C = hydrogen to carbon ratio

k = 1.2 (12 + H/C)

when:

i is the initial reading

f is the final reading

H/C is taken to be 2.33 for tank breathing losses

H/C is taken to be 2.20 for hot soak losses.

6.2. Overall results of test

The overall hydrocarbon mass emission for the vehicle is taken to be:

$$M_{total} = M_{TH} + M_{HS}$$

where:

M_{total} = overall mass emissions of the vehicle (grammes)

M_{TH} = hydrocarbon mass emission for the tank heat build (grammes)

M_{HS} = hydrocarbon mass emission for the hot soak (grammes).

7. CONFORMITY OF PRODUCTION

7.1. For routine end of production line testing, the holder of the approval may demonstrate compliance by sampling vehicles which shall meet the following requirements.

7.2. Test for leakage

7.2.1. Vents to the atmosphere from the emission control system shall be isolated.

7.2.2. A pressure of 370 ± 10 mm of H_2O shall be applied to the fuel system.

7.2.3. The pressure shall be allowed to stabilize prior to isolating the fuel system from the pressure source.

7.2.4. Following isolation of the fuel system, the pressure shall not drop by more than 50 mm of H_2O in five minutes.

7.3. Tests for venting

7.3.1. Vents to the atmosphere from the emission control shall be isolated.

7.3.2. A pressure of 370 ± 10 mm of H_2O shall be applied to the fuel system.

7.3.3. The pressure shall be allowed to stabilize prior to isolating the fuel system from the pressure source.

7.3.4. The venting outlets from the emission control systems to the atmosphere shall be reinstated in the production conditions.

7.3.5 The pressure of the fuel system shall drop to below 100 mm H_2O in not less than 30 seconds but within two minutes.

7.4. Purge test

7.4 1. Equipment capable of detecting an airflow rate of 1.0 litre per minute shall be attached to the purge inlet and a pressure vessel of sufficient size to have negligible effects on the purge system shall be connected by means of a switching valve to the purge inlet, or altematively.

7.4.2. The manufacturer may use a flow meter of his own choice, if acceptable to the competent authority.

7.4.3. The vehicle shall be operated in such a manner that any design feature of the purge system which might restrict purge operation will be detected and the circumstances noted.

7.4.4. Whilst the engine is operating within the bounds noted in paragraph 7.4.3. above, the air flow shall be determined by either of the following:

7.4 4.1. if the device indicated in paragraph 7.4.1. is switched-in, a pressure drop from atmospheric to a level indicating that a volume of 1.0 litres of air has flowed into the evaporative emission control system within one minute shall be observed, or;

7.4.4 2. if an alternative flow measuring device is used, a reading of no less than 1.0 litre per minute shall be detectable.

7.5 The competent authority which has granted type-approval may at any time verify the conformity control methods applicable to each production unit.

7.5.1. The inspector shall take a sufficiently large sample from the series.

7.5.2 The inspector may test these vehicles by application of either paragraphs 8.4, or 8.5. of this Regulation.

7.5.3. If in pursuance of paragraph 8.5. of this Regulation, the vehicle test results fall outside the agreed limits of paragraph 5.3.4.2. of this Regulation, the manufacturer may request that the approval procedure referred to in paragraph 8.4. of this Regulation shall be applied.

7.5.3.1. The manufacturer shall not be allowed to adjust repair or modify any of the vehicles, unless they fail to comply with the requirements of paragraph 8.4. of this Regulation and unless such work is documented in the manufacturer's vehicle assembly and inspection procedures.

7.5.3.2. The manufacturer may request a single re-test for a vehicle whose evaporative emission characteristics are likely to have changed due to his actions as specified in paragraph 7.5.3.1. above.

7.6. If the requirements of paragraph 7.5. above are not met, the competent authority shall ensure that all necessary steps are taken to re-establish conformity of production as rapidly as possible.

Annex 7 - Appendix 1

CALIBRATION OF EQUIPMENT FOR EVAPORATIVE EMISSION TESTING

1. CALIBRATION FREQUENCY AND METHODS

1.1. All equipment shall be calibrated before its initial use and then calibrated as often as necessary and in any case in the month before type-approval testing. The calibration methods to be used are described in this appendix.

2. CALIBRATION OF THE ENCLOSURE

2.1. Initial determination of enclosure internal volume

2.1.1. Before its initial use, the internal volume of the chamber shall be determined as follows. The internal dimensions of the chamber shall be carefully measured, allowing for any irregularies such as bracing struts. The internal volume of the chamber shall be determined from these measurements.

2.1.2 The net internal volume shall be determined by subtracting 1.42 m^3 from the internal volume of the chamber. Alternatively the volume of the test vehicle with the luggage compartment and windows open may be used instead of the 1.42 m^3.

2.1.3 The leak proofness of the chamber shall be checked as specified in paragraph 2.3. below. If the propane mass does not agree with the injected mass to within ± 2% then corrective action is required.

2.2. Determination of chamber background emissions

This operation shall determine whether the chamber contains any materials that emit significant amounts of hydrocarbons. The check shall be carried out when the enclosure is brought into service, after any operations in it which may affect background emissions and at least once per year.

2.2 1. Calibrate the analyser (if required), then zero and span.

2.2.2. Purge the enclosure until a stable hydrocarbon reading is obtained. The mixing fan shall be turned on if this is not already the case.

2.2.3. Seal the chamber and measure the background hydrocarbon concentration, temperature and barometric pressure. These are the initial readings C_{HCi}, P_i et T_i used in the enclosure background calculation.

2.2.4. The enclosure shall be allowed to stand undisturbed with the mixing fan(s) on for a period of four hours.

2.2.5. At the end of this time the same analyser shall be used to measure the hydrocarbon concentration in the chamber. The temperature and the barometric pressure shall also be measured. These are the final readings C_{HCf}, P_f and T_f

2.2.6. The change in mass of hydrocarbons in the enclosure over the time of the test shall be calculated as indicated in paragraph 2.4. The background emission of the enclosure shall not exceed 0.4g.

2.3. Calibration and hydrocarbon retention test of the chamber.

The calibration and hydrocarbon retention test in the chamber shall provide a check on the calculated volume (para. 2.1) and also measure any leak rate.

2.3.1. Purge the enclosure until a stable hydrocarbon concentration is reached. Turn on the mixing fan, if it has not already been done. The hydrocarbon analyser shall be zeroed, calibrated if required, and spanned.

2.3.2. Seal the enclosure and measure the background concentration, temperature and barometric pressure. These are the initial readings $C_{HC.i}$, P_i and T_i used in the enclosure calibration.

2.3.3. Inject a quantity of approximately 4 g of propane into the enclosure. The mass of propane shall be measured to an accuracy of ± 5% of the measured value.

2.3.4. Allow the contents of the chamber to mix for five minutes and then measure the hydrocarbon concentration, temperature and barometric pressure. These are the final readings $C_{HC.f}$, T_f and P_f for the calibration of the enclosure.

2.3.5. Using the readings taken in paragraphs 2.3.2 and 2.3.4 above and the formula set out in paragraph 2.4. below calculate the mass of propane in the enclosure. This shall be within ± 2% of the mass of propane measured in paragraph 2.3.3.

2.3.6. Allow the contents of the chamber to mix for a minimum of four hours. At the end of this period measure and record the final hydrocarbon concentration, temperature and barometric pressure.

2.3.7. Calculate, using the formula set out in paragraph 2.4. below, the hydrocarbon mass from the readings taken in paragraphs 2.3.6. and 2.3.2. above. The mass shall not differ by more than 4% from the hydrocarbon mass given in paragraph 2.3.5. above.

2.4. Calculations

The calculation of net hydrocarbon mass change within the enclosure shall be used to determine its hydrocarbon background and leak rate. Initial and final readings of hydrocarbon concentration, temperature and barometric pressure shall be used in the following formula to calculate the mass change.

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC.f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC.f} \cdot P_i}{T_i} \right)$$

where;

M_{hc} = hydrocarbon mass in grammes.

C_{hc} = Hydrocarbon concentration in the enclosure (ppm carbon (note ppm carbon = ppm propan ex 3))

V = enclosure volume in cubic metres.

T = ambient temperature in the enclosure, K.

P = barometric pressure, kPa.

k = 17.6

when;

i is the initial reading

f is the final reading

3. CHECKING OF FID HYDROCARBON ANALYSER (flame ionization detector)

3.1. Detector response optimization

The FID shall be adjusted as specified by the instrument manufacturer. Propane in air shall be used to optimize the response on the most common operating range.

Calibration of the HC analyser

The analyser shall be calibrated using propane in air and purified synthetic air. See annex 4, paragraph 4.5.2. (calibration gases).

Establish a calibration curve as described in paragraphs 4.1 and 4.5. of this appendix.

3.3. Oxygen interference check and recommended limits

The response factor (Rf), for a particular hydrocarbon species is the ratio of the FID C_1 reading to the gas cylinder concentration, expressed as ppm C_1.

The concentration of the test gas shall be at a level to give a response of approximately 80% of full-scale deflection, for the operating ranges normally used. The concentration must be known to an accuracy of $\pm$ 2% in reference to a gravimetric standard expressed in volume.

In addition the gas cylinder shall be preconditioned for 24 hours at a temperature between 293 and 303 K (20° C and 30° C).

Response factors shall be determined when introducing an analyser into service and thereafter at major service intervals.

The reference gas to be used is propane with balance purified air which shall be taken to give a response factor of 1.00.

The test gas to be used for oxygen interference and the recommended response factor range are given below:

Propane and nitrogen $0.95 \leq Rf \leq 1.05$

4. CALIBRATION OF THE HYDROCARBON ANALYSER

Each of the normally used operating ranges shall be calibrated by the following procedure.

4.1. The calibration curve shall be established by at least five calibration points spaced as evenly as possible over the operating range. The nominal concentration of the calibration gas with the highest concentrations shall be at least 80% of the full scale.

4.2. The calibration curve shall be calculated by the method of least squares. If the resulting polynomial degree is greater than 3, then the number of calibration points shall be at least the number of the polynomial degree plus 2.

4.3. The calibration curve shall not differ by more than 2% from the nominal value of each calibration gas.

4.4. Using the coefficients of the polynomial obtained in paragraph 3.2, a table of indicated reading against true concentration shall be drawn up in steps of no greater than 1% of full scale. This is to be carried out for each analyser range calibrated. The table shall also contain other relevant data such as;

Date of calibration.

Span and zero potentiometer readings (where applicable).

Nominal scale.

Reference data of each calibration gas used.

The actual and indicated value of each calibration gas used together with the percentage differences.

FID fuel and type.

FID air pressure.

FID sample pressure.

4.5. If it can be shown to the satisfaction of the technical service that alternative technology (e.g. computer, electronically controlled range switch) can give equivalent accuracy, then those alternatives may be used.

Annex 8

DESCRIPTION OF THE ENDURANCE TEST FOR VERIFYING THE DURABILITY OF POLLUTION CONTROL DEVICES

1. INTRODUCTION

This annex describes the test for verifying the durability of pollution control devices equipping vehicles with positive-ignition or compression-ignition engines during an endurance test of 80,000 km.

2. TEST VEHICLE

2.1. The vehicle shall be in good mechanical order. The engine and the pollution control devices shall be as new.

The vehicle may be the same as that presented for the Typo 1 test; this test shall be carried out after the vehicle has run at least 3,000 km of the endurance test.

3. FUEL

The endurance test shall be conducted with commercially available unleaded petrol or diesel fuel.

4. VEHICLE MAINTENANCE AND ADJUSTMENTS

Maintenance, adjustments and the use of the test vehicle's controls shall be those recommended by the manufacturer.

5. VEHICLE OPERATION ON TRACK, ROAD OR ON CHASSIS DYNAMOMETER

5.1. Operating cycle

During operation on track, road or on chassis dynamometer, the distance shall be covered according to the driving schedule (Figure 8/1) described below:

the endurance test schedule shall be composed of 11 cycles covering 6 km each,

during the first nine cycles, the vehicle shall be stopped four times in the middle of the cycle, with the engine idling each time for 15 seconds,

normal acceleration and deceleration,

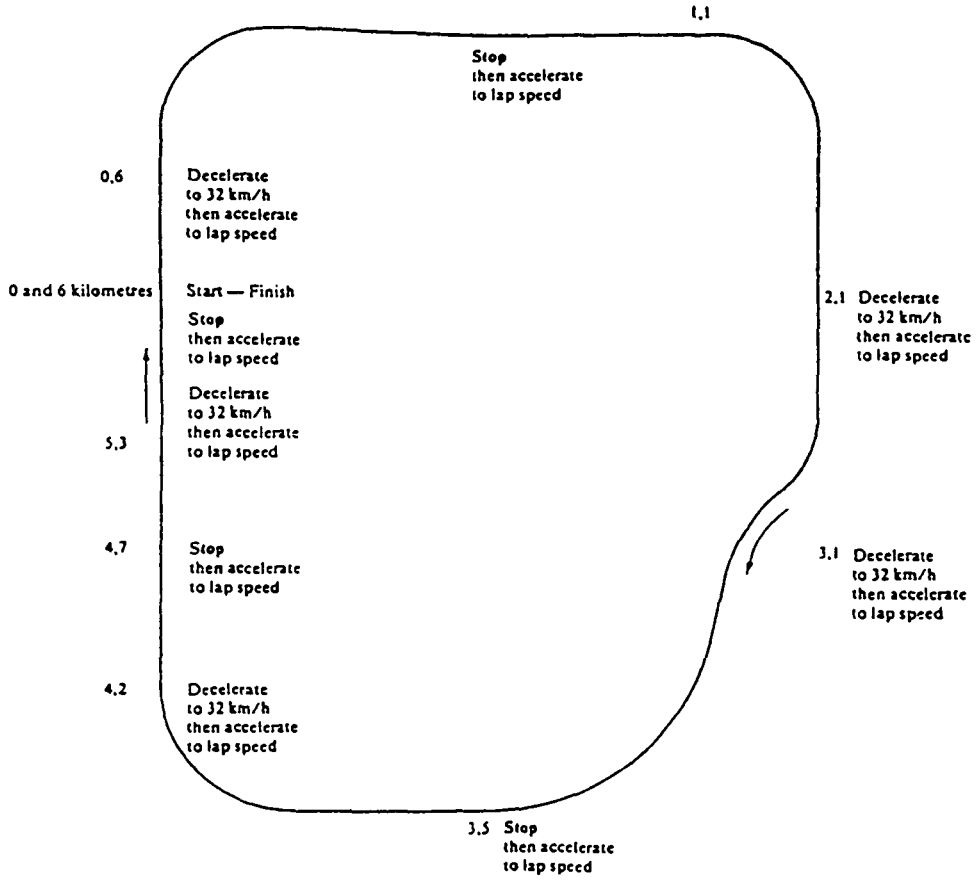
five decelerations in the middle of each cycle, dropping from cycle speed to 32 km/h; the vehicle shall be gradually accelerated again until cycle speed is atttained,

the tenth cycle shall be carried out at a steady speed of 89 km/h,

the eleventh cycle shall begin with maximum acceleration from stop point up to 113 km/h. Half-way, braking shall be employed normally until the vehicle comes to a stop. This shall be followed by an idle period of 15 seconds and a second maximum acceleration.

Figure 8/1

Driving schedule



The schedule shall then be restarted from the beginning. The maximum speed of each cycle is given in the following table;

Table 8.1

Maximum speed of each cycle

Cycle	Cycle speed in km/h
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

5.1.1. At the request of the manufacturer, an alternative road test schedule may be used. Such alternative test schedules shall be approved by the technical service in advance of the test and shall have substantially the same average speed, distribution of speeds, number of stops per kilometre and number of accelerations per kilometre as the driving schedule used on track or chassis dynamometer, as detailed in paragraph 5.1. and Table 8.1.

5.1.2. The durability test, or if the maufacturer has chosen it, the modified durability test shall be conducted until the vehicle has covered a minimum of 80,000 km.

5.2. Test equipment

5.2.1. Chassis dynamometer

5.2.1.1. When the endurance test is performed on a chassis dynamometer, the dynamometer shall enable the cycle described above in paragraph 5.1 to be carried out. In particular, it shall be equipped with systems simulating inertia and resistance to progress.

5.2.1.2. The brake shall be adjusted in order to absorb the power exerted on the driving wheels at a steady speed of 80 km/h. Methods to be applied to determine this power and to adjust the brake shall be the same as those described in annex 4, appendix 3 to this Regulation.

5.2.1.3. The vehicle cooling system shall enable the vehicle to operate at temperatures similar to those obtained on road (oil, water, exhaust system, etc.).

5.2.1.4. Certain other test bench adjustments and features shall be deemed to be identical, where necessary, to those described in annex 4 to this Regulation (inertia, for example, which may be mechanical or electronic).

5.2.1.5. The vehicle may be moved, where necessary, to a different dynamometer in order to conduct emission measurement tests.

5.2.2. Operation on track or road

When the durability test is completed on track or road, the vehicle's reference mass shall be at least equal to that retained for tests conducted on a chassis dynamometer.

6. MEASURING EMISSIONS OF POLLUTANTS

At the start of the test (o km), and every 10,000 km (± 400 km) or more frequently, at regular intervals, until 80,000 km, have been covered, exhaust emissions shall be measured in accordandce with the type 1 test as defined in paragraph 5.3.1. of this Regulation. The limit values to be complied with shall be those laid down in paragraph 5.3.1.4.2.1. or paragraph 5.3.1.4.3.1. of this Regulation. However, the exhaust emissions may also be measured in accordance with the provisions of paragraph 13.1 of this Regulation.

All exhaust emissions results shall be plotted as a function of the running distance on the system rounded to the nearest kilometre and the best fit straight lines fitted by the method of least squares drawn through all these data points. This calculation will not take into account test results at 0 km.

The data will be acceptable for use in the calculation of the deterioration factor only if the interpolated 6,400 km and 80,000 km points on this line are within the above-mentioned limits.

The data shall still be acceptable when a best fit straight line crosses an applicable limit with a negative slope (the 6,400 km interpolated point is higher than the 80,000 km interpolated point) but the actual 80,000 km data point is below the limit.

A multiplicative exhaust emission deterioration factor (DEF) shall be calculated for each pollutant as follows:

$$DEF = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

where:

Mi_1 = mass emission of the pollutant i in grammes per km interpolated to 6,400 km.

Mi_2 = mass emission of the pollutant i n grammes per km interpolated to 80,000 km,

These interpolated values shall be given to a minimum of four places to the right of the decimal point before dividing one by the other to determine the deterioration factor.

The result shall be rounded to three places to the right of the decimal point. If a deterioration factor is less than one, it shall be deemed to be equal to one.

Annex 9

SPECIFICATIONS OF REFERENCE FUELS

1. TECHNICAL DATA OF THE REFERENCE FUEL TO BE USED FOR TESTING VEHICLES EQUIPPED WITH POSITIVE-IGNITION ENGINES

CEC Reference fuel RF-01-A-84. Type: Premium petrol, leaded 2/,5/

	Limits and units 4/	ASTM method*	ISO method
Research octane number	min. 98.0	D 2699	5164 - 1977
Density at 15°C	min. 0.741 kg/l max. 0.755 kg/l	D 1298	3675 - 1976
Reid vapour pressure	min. 0.56 bar max. 0.64 bar	D 323	3007 - 1986
Distillation 1/		D 86	3405 - 1975
initial boiling point	min. 24°C max. 40°C		
10% vol. point	min. 42°C max. 58°C		
50% vol. point	min. 90°C max. 110°C		
90% vol. point	min. 150°C max. 170°C		
final boiling point	min. 185°C max. 205°C		
Residue	max. 2% vol.		
Hydrocarbon analysis:		D 1319	DIS 3837
olefins	max. 20% vol.		
aromatics	max. 45% vol.		
saturates	balance		
Oxidation stability 3/	min. 480 minutes	D 525	DP 7536
Existent gum	max. 4 mg/100 ml	D 381	6246 - 1981
Sulphur content	Max. 0.04% mass	D 1266, D 2622 or 2785	2192 - 1984
Lead content	min. 0.10 g/l max. 0.40 g/l	D 3341	3830 - 1981
Nature of scavenger	motor mix		
Nature of lead alkyl	not specified		
Carbon/hydrogen ratio	S.O		

* Acronym of the American Society for Testing Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pennsylvania 19105, United States of America.

1/ The figures quoted show the evaporated quantities (% recovered + % loss).

2/ The blending of this fuel should only involve use of conventional European refinery components.

3/ The fuel may contain oxidation inhibitors and metal de-activators normally used to stabilize refinery gasoline streams, but detergent/dispersant additives and solvent oils must not be added.

4/ The values quoted in the specification are "true values". In establishment of their limit values the terms of ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum products quality disputes" have been applied and in fixing a minimum value, a minimum difference of 2R above zero has been taken into account; in fixing a maximum and minimum value, the minimum difference is 4R (R = reproducibility).

Notwithstanding this measure, which is necessary for statistical reasons, the manufacturer of a fuel should nevertheless aim at a zero value where the stipulated maximum value is 2R and at the mean value in the case of quotations of maximum and minimum limits.

Should it be necessary to clarify the question as to whether a fuel meets the requirements of the specification, the terms of ASTM D 3244 should be applied.

5/ When a manufacturer recommends the use of an oil-petrol mixture, for example, in the case of a two-stroke engine, the type of oil recommended in the concentration indicated by the manufacturer shall be added to this reference fuel. If no recommendation is made for a two-stroke engine, the reference oil CEC RL 58, a copy of the specifications for which is attached, shall be used in a 2% concentration.

2. TECHNICAL DATA OF THE REFERENCE FUEL TO BE USED FOR TESTING VEHICLES EQUIPPED WITH POSITIVE-IGNITION ENGINES

Reference fuel: CEC RF-08-A-85

Type: Premium petrol, unleaded #/

	Limits and units 2/		ISO method	ASTM method 3/
	minimum	maximum		
Research octane number	95.0		ISO 5164-1977*	D 1699
Motor octane number	85.0		ISO 5163-1977	D 2700
Density at 15°C	0.748	0.762	ISO 3675-1976	D 1298
Reid vapour pressure	0.56 bar	0.64 bar	ISO 3007-1986	D 323
Distillation: 4/	24°C	40°C	ISO 3405-1975**	D 86
- initial boiling point	42°C	58°C		D 86
- 10% vol point	90°C	110°C		D 86
- 50% vol point	155°C	189°C		D 86
- 90% vol point	190°C	215°C		D 86
- final boiling point		2%		D 86
Residue				D 1319
Hydrocarbon analysis:		20% vol	DIS 3837	
- olefins				
- aromatics	(including max. 5% vol benzene 1/	45% vol		1/ D 3606/D 2267
- saturates		balance		D 1319
Carbon/hydrogen ratio	ratio	ratio		
Oxidation stability 5/	480 min.		DO 7536	D 525
Existent gum		4 mg/100 ml	ISO 6246-1981	D 381
Sulphur content		0.04% mass	ISO 2192-1984	D 1266/D 2611/D 2785
Copper corrosion at 50°C		1	ISO 2160-1985	D 130
Lead content		0.005 g/l		D 3237
Phosphorus content		0.0013 g/l	ISO 3830-1981	D 3231

* Under revision DIS 5164 equivalent to ASTM 2699-1986.
** Under revision.
#/ Addition of oxygenates prohibited.

Notes

1/ The blending of this fuel should only involve use of conventional European refinery components.

2/ Fuel may contain additives in usually marketed concentrations.

The values quoted in the specification are "true values". In establishment of their limit values the terms of ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum product quality disputes" have been applied and in fixing a maximum value, a minimum difference of 2R above zero has been taken into account; in fixing a maximum and minimum value, the minimum difference is 4R (R = reproducibility).

Notwithstanding this measure, which is necessary for statistical reasons, the manufacturer of a fuel should nevertheless aim at a zero value where the stipulated maximum value is 2R and at the mean value in the case of quotations of maximum and minimum limits.

Should it be necessary to clarify the question as to whether a fuel meets the requirements of the specification, the terms of ASTM D 3244 should be applied.

3/ Equivalent ISO methods will be adopted when issued for all properties listed above.

4/ The figures quoted show the total evaporated quantities (% recovered + % loss).

5/ The fuel may contain oxidation inhibitors and metal de-activators normally used to stabilize refinery gasoline streams, but detergent/dispersant additives and solvent oils must not be added.

3. TECHNICAL DATA OF THE REFERENCE FUEL TO BE USED FOR TESTING VEHICLES EQUIPPED WITH A COMPRESSION-IGNITION ENGINE

CEC Reference fuel RF-03-A-84 1/

Type: Diesel fuel

	Limits and units 2/	ISO method	ASTM method 3/
Cetane number 4/	min. 49 max. 53	DIS 5165* ISO 3675-1976	D 613
Density 15°C (kg/1)	min. 0.835 max. 0.845		D 1298
Distillation: 5/		ISO 3405-1975**	
- 50% point	min. 245°C		D 86
- 90% point	min. 320°C max. 340°C		
- final boiling point	max. 370°C		
Flash point	min. 55°C	ISO 2719-1973	D 93
CFPP	min. - max. -5°C		EN 116 (CEN)
Viscosity 40°C	min. 2.5 mm^2/g max. 3.5 mm^2/g		
Sulphur content 6/	min. (to be reported) max. 0.3% mass	ISO 2192-1984	D 1266/D 2622 D 2785
Copper corrosion	max. 1	ISO 2160-1985	D 130
Conradson carbon residue (10% DR)	max. 0.2% mass	ISO 6615-1982	D 189
Ash content	max. 0.01% mass	ISO 6245-1982	D 482
Water content	max. 0.05% mass	ISO 3733-1976	D 95/D 1744
Neutralization (strong acid) number	max. 0.20 mg KOH/g	ISO 6618-1987	
Oxidation stability 7/	max. 2.5 mg/100 ml		D 2274
Additives 8/			

* Under revision DIS 5165 equivalent to ASTM D 613.
** Under revision.

Notes

1/ If the thermal efficiency of an engine or vehicle needs to be calculated, the calorific value of the fuel can be obtained from the following formula:

Specific energy (calorific value) (net) MJ/kg =
$(46.423 - 8.792d^2 + 3.170d)(1 - (x + y + s)) + 9.420s - 2.499x$
where:
d is the density at 288 K (15°C)
x is the proportion by mass of water (percentage divided by 100)
y is the proportion by mass of ash (percentage divided by 100)
s is the proportion by mass of sulphur (percentage divided by 100).

2/ The values quoted in the specification are "true values". In establishment of their limit values the terms of ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum product quality disputes" have been applied and in fixing a minimum value, a minimum difference of 2R above zero has been taken into account; in fixing a maximum and minimum value, the minimum difference is 4R (R = reproducibility).

Notwithstanding this measure, which is necessary for statistical reasons, the manufacturer of fuel should nevertheless aim at a zero value where the stipulated maximum value is 2R and at the mean value in the case of quotations of maximum and minimum limits.

Should it be necessary to clarify the question as to whether a fuel meets the requirements of the specification, the terms of ASTM D 3244 should be applied.

3/ Equivalent ISO methods will be adopted when issued for all properties listed above.

4/ The range for cetane is not in accordance with the requirement of a minimum range of 4R. However, in cases of dispute between fuel supplier and fuel user, the terms in ASTM D 3244 can be used to resolve such disputes provided replicate measurements, of sufficient number to achieve the necessary precision, are made in preference to single determinations.

5/ The figures quoted show the evaporated quantities (percentage recovered + percentage loss).

6/ At the request of the manufacturer, diesel fuel with a 0.05% mass maximum sulphur content may be used to represent future market fuel quality, both for type approval and for conformity of production testing.

7/ Even though oxidation stabiity is controlled, it is likely that shelf life will bo limited. Advice should be sought from the supplier as to storage conditions and life.

8/ This fuel should be based on straight run and cracked hydrocarbon distillate components only; desulphurization is allowed. It must not contain any metallic additives or cetane improver additives.

Annex 10

M1 and N1 CATEGORIES OF "OFF-ROAD VEHICLES": DEFINITIONS AND PROCEDURES*

1. CATEGORIES M1G and N1G - OFF-ROAD VEHICLES

1.1. Definition

M1 and N1 off-road vehicles mean vehicles which meet the specifications of this paragraph, tested under the conditions defined in paragraphs 1.2. and 1.3.

1.1.1. Vehicles in category N1 with a maximum mass not exceeding two tonnes and motor vehicles in category M1 are considered to be off-road vehicles if they have:

at least one front axle and at least one rear axle designed to be driven simultaneously, including vehicles where the drive to one axle can be disengaged,

at least one differential locking mechanism or at least one mechanism having a similar effect, and

if they can climb a 30% gradient calculated for a solo vehicle.

In addition, they must satisfy at least five of the following six requirements:

the front incidence angle must be at least 25°,

the rear incidence angle must be at least 20°,

the ramp angle must be at least 20°,

the ground clearance under the front axle must be at least 180 mm,

the ground clearance under the rear axle must be at least 180 mm,

the ground clearance between the axles must be at least 200 mm.

1.1.2. Vehicles in category N1 with a maximum mass exceeding two tonnes are considered to be off-road vehicles either if all their wheels are designed to be driven simultaneously, including vehicles where the drive to one axle can be disengaged, or if the following three requirements are satisfied:

at least one front axle and at least one rear axle are designed to be driven simultaneously, including vehicles where the drive to one axle can be disengaged,

there is at least one differential locking mechanism or at least one mechanism having a similar effect,

they can climb a 25% gradient calculated for a solo vehicle.

---

* As defined in Annex 7 of the Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) (document: TRANS/SC1/WP29/78/Amend.3).

2. LOAD AND CHECKING CONDITIONS

2.1. Vehicles in category N1 with a maximum mass not exceeding two tonnes and vehicles in category M1 must be in running order, namely with coolant fluid, lubricants, fuel, tools, spare-wheel and a driver considered to weigh a standard 75 kilograms.

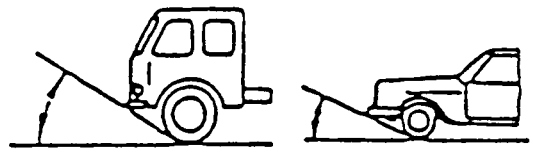
2.2. Motor vehicles other than those referred to in 2.1 must be loaded to the technically permissible maximum mass stated by the manufacturer.

2.3. The ability to climb the required gradients (25% and 30%) is verified by simple calculation. In exceptional cases, however, the technical services may ask for a vehicle of the type concerned to be submitted to it for an actual test.

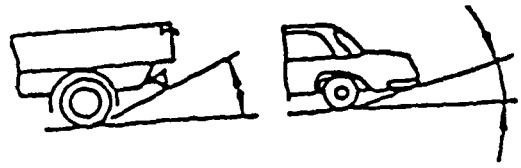
2.4. When measuring front and rear incidence angles and ramp angles, no account is taken of underrun protective devices.

3. DEFINITIONS AND SKETCHES OF FRONT AND REAR INCIDENCE ANGLES, RAMP ANGLE AND GROUND CLEARANCE

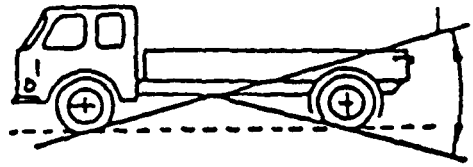
3.1. "Front incidence angle" means the maximum angle between the ground plane and planes tangential to the tyres of the front wheels, under a statics load, such that no point of the vehicle ahead of the front axle is situated below these planes and no rigid part of the vehicle, with the exception of any steps, is situated below these planes.



3.2. "Rear incidence angle" means the maximum angle between the ground plane and planes tangential to the tyres of the rear wheels, under a static load, such that no point of the vehicle behind the rearmost axle is situated below these planes and no rigid part of the vehicle is situated below these planes.

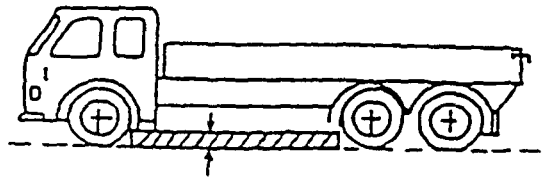


3.3. "Ramp angle" means the minimum acute angle between two planes, perpendicular to the median longitudinal plane of the vehicle, tangential to the tyres of the front wheels and to the tyres of the rear wheels respectively, under a static load, the intersection of which touches the rigid underside of the vehicle apart from the wheels. This angle defines the steepest ramp over which the vehicle can pass.

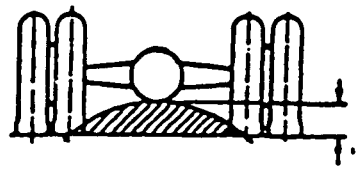


3.4. "Ground clearance between the axles" means the shortest distance between the ground plane and the lowest fixed point of the vehicle.

Multi-axle bogies are considered to be a single axle.



3.5. "Ground clearance beneath an axle" means the distance beneath the highest point of the arc of a circle passing through the centre of the tyre footprint of the wheels on one axle (the inner wheels in the case of twin tyres) and touching the lowest fixed point of the vehicle between the wheels. No rigid part of the vehicle may project into the shaded area of the diagram. Where appropriate, the ground clearance of several axles is indicated in accordance with their arrangement, for example 280/250/250.



4. Combined description

The symbols M and N may be combined with the symbol G. For example, an N1 category vehicle adapted for off-road use may be described by the symbol N1G.

Authentic texts of the amendments: English and French.
Registered ex officio *on 30 December 1992.*

ENTRÉE EN VIGUEUR d'amendements au Règlement nº 83[1] annexé à l'Accord du 20 mars 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur[2]

Les amendements avaient été proposés par le Gouvernement français et communiqués par le Secrétaire général aux Parties contractantes à l'Accord le 30 juillet 1992. Ils sont entrés en vigueur le 30 décembre 1992, conformément au paragraphe 1 de l'article 12.

Le texte du Règlement nº 83 tel qu'amendé *(« Révision 1 comprenant la série 01 d'amendements et les corrections faisant l'objet de la notification dépositaire C.N.232.1992. TREATIES-32 : 11 septembre 1992 »)* se lit comme suit :

Règlement No 83

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES VEHICULES EN CE QUI CONCERNE LES EMISSIONS DE POLLUANTS SELON LES EXIGENCES DU MOTEUR EN MATIERE DE CARBURANT

1. DOMAINE D'APPLICATION

1.1 Le présent Règlement s'applique :

- aux émissions à l'échappement et aux émissions de gaz de carter de tous les véhicules des catégories M1 */ et N1 */ à moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence plombée,

- aux émissions à l'échappement aux émissions de gaz de carter, aux émissions par évaporation, à la durabilité des dispositifs antipollution de tous les véhicules des catégories M1 */ et N1 */ des véhicules à moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence sans plomb,

- ainsi qu'aux émissions à l'échappement et à la durabilité des dispositifs antipollution de tous les véhicules des catégories M1 */ et N1 */ à moteur à allumage par compression, ayant au moins quatre roues.

Il ne s'applique pas aux véhicules dont la masse à vide est inférieure à 400 kg, ni aux véhicules dont la vitesse maximale par construction n'excède pas 50 km/h.

A la demande du constructeur, l'homologation au titre du présent règlement peut être étendue aux véhicules M1 ou N1, équipés d'un moteur à allumage par compression qui ont déjà été homologués, aux véhicules M2 ou N2 dont la masse de référence ne dépasse pas 2,840 kg et qui répondent aux conditions prévues au paragraphe 7 (extension de l'homologation).

*/ Selon la définition de l'annexe 7 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (document TRANS/SC.1/WP.29/78/Amend.3).

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1548, nº A-4789.
[2] *Ibid.*, vol. 335, p. 211.

1.2 Toute partie contractante appliquant le présent règlement peut spécifier, dans le cadre de ses propres règlements nationaux, les catégories de véhicules devant fonctionner à l'aide d'un carburant non plombé et donc satisfaire aux paragraphes 5.3.1.4.2 et 8.3.1.1.2 de ce règlement.

1.3 Le paragraphe 7.5 du présent règlement permet au constructeur de demander une homologation correspondant aux spécifications du paragraphe 5.3.1.4.1 pour les véhicules destinés au fonctionnement à l'essence non plombée nonobstant les dispositions du paragraphe 1.2 ci-dessus.

1.4 Les procédures de mesure de base de ce présent règlement sont issues du règlement No 15[1] tel qu'il a été amendé par la série 04 d'amendements[2], ce qui entraîne que tous résultats d'essais réalisés selon le règlement No 15 tel qu'il a été amendé par la série 04 d'amendements peuvent être utilisés, si appropriés, pour l'obtention d'une homologation selon le présent règlement.

1.5 Plus spécifiquement pour les véhicules destinés à l'utilisation d'essence plombée, le règlement No 15 tel qu'il a été amendé par la série 04 d'amendements et le présent règlement sont identiques, ce qui permet d'obtenir une conversion automatique d'une homologation selon le règlement No 15 tel qu'il a été amendé par la série 04 d'amendements en une homologation selon le présent règlement (homologation A conforme au paragraphe 5.3.1.4.1).

2. DEFINITIONS

Au sens du présent Règlement, on entend :

2.1 par "homologation du véhicule", l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne :

la limitation des émissions de gaz polluants du moteur et des émissions de gaz du carter pour les véhicules fonctionnant à l'essence plombée (homologation A),

la limitation des émissions de gaz polluants du moteur, des émissions par évaporation, des émissions de gaz du carter, et la durabilité des dispositifs antipollution pour les véhicules fonctionnant à l'essence sans plomb (homologation B),

la limitation des émissions de gaz polluants et de particules polluantes, des émissions des gaz du carter, et la durabilité des dispositifs antipollution pour les vébicules fonctionnant au gazole (homologation C).

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 740, p. 364; vol. 955, p. 446; vol. 1037, p. 403; vol. 1078, p. 351; vol. 1253, p. 277, and vol. 1358, p. 259.
[2] *Ibid.*, vol. 1253, p. 277.

2.2 par "exigence du moteur en matière de carburant", le type de carburant utilisé normalement pour l'alimentation du moteur :

- essence plombée,
- essence non plombée,
- gazole;

2.3 par "type de véhicule", les véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences quant aux aspects essentiels, tels que :

2.3.1 inertie équivalente déterminée en fonction de la masse de référence comme il est prescrit au paragraphe 5.1 des Annexes 4 et 4A du présent Règlement, et,

2.3.2 les caractéristiques du moteur et du véhicule définies aux points 1 à 6 et 8 de l'annexe 1 et à l'annexe 2 du présent Règlement;

2.4 par "masse de référence" :

- la "masse à vide" du véhicule majorée d'une masse forfaitaire de 100 kg pour l'essai suivant l'annexe 4,

- la "masse à vide" du véhicule majorée d'une masse forfaitaire de 136 kg pour l'essai suivant l'annexe 4A;

2.4.1 par "masse à vide", la masse du véhicule en ordre de marche sans équipage, passagers ni chargement, mais avec son plein de carburant, son outillage normal de bord et la roue de secours, le cas échéant;

2.5 par "masse maximale", la masse maximale techniquement admissible déclarée par le constructeur (cette masse peut être supérieure à la "masse maximale" autorisée par l'administration nationale);

2.6 par "gaz polluants", le monoxyde de carbone, les hydrocarbures (en équivalent CH1,85) et les oxydes d'azote, ces derniers étant exprimés en équivalent dioxyde d'azote (NO_2);

2.7 par "particules polluantes", les composants des gaz d'échappement recueillis à une température maximale de 325 K (52 °C), dans les gaz d'échappement dilués, au moyen de filtres décrits en annexe 4 et annexe 4A;

2.8 par "émissions à l'échappement" :

les émissions de gaz polluants pour les moteurs à allumage commandé,

les émissions de gaz polluants et de particules polluantes pour les moteurs à allumage par compression;

2.9 par "émissions par évaporation", les pertes des vapeurs d'hydrocarbures provenant du système d'alimentation en carburant d'un véhicule à moteur, autres que celles résultant des émissions à l'échappement :

2.9.1 les pertes par respiration du réservoir sont les émissions d'hydrocarbures provenant du changement de température dans le réservoir de carburant (exprimés en équivalent $C_1H_{2,33}$);

2.9.2 les pertes par imprégnation à chaud sont les émissions d'hydrocarbures provenant du système d'alimentation d'un véhicule laissé à l'arrêt après une période de roulage (exprimés en équivalent $C_1H_{2,20}$);

2.10 par "carter du moteur", les capacités existant soit dans le moteur, soit à l'extérieur de ce dernier, et reliées au carter d'huile par des passages internes ou externes par lesquels les gaz et les vapeurs peuvent s'écouler;

2.11 par "enrichisseur de démarrage", un dispositif qui enrichit temporairement le mélange air/carburant du moteur. Il facilite ainsi le démarrage de celui-ci;

2.12 par "véhicules hors route", un véhicule conforme aux spécifications définies en annexe 10;

2.13 par "dispositif auxiliaire de démarrage", un dispositif qui facilite le démarrage du moteur sans enrichissement du mélange air/carburant : bougies de préchauffage, modifications du calage de la pompe d'injection;

2.14 par "cylindrée", on entend :

2.14.1 pour les moteurs à piston alternatif, le volume nominal des cylindres,

2.14.2 pour les moteurs à pistons rotatifs (WANKEL), deux fois le volume nominal d'une chambre de combustion par piston;

2.15 par "dispositifs antipollution", les dispositifs d'un véhitule qui contrôlent et/ou limitent les émissions à l'échappement et par évaporation.

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

Emissions à l'échappement, émissions par évaporation et durabilité des dispositifs antipollution, selon les exigences du moteur en matière de carburant.

3.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne les émissions à l'échappement, les émissions par évaporation et la durabilité des dispositifs antipollution est présentée par le constructeur ou son mandataire.

3.2 Elle doit être accompagnée des pièces mentionnées ci-après en triple exemplaire et des indications suivantes :

3.2.1 description du type de moteur comprenant toutes les informations énumérées à l'annexe 1,

3.2.2 dessins de la chambre de combustion et du piston, y compris la segmentation,

3.2.3 levée maximale des soupapes et angles d'ouverture et de fermeture repérés par rapport aux points morts,

3.2.4 une description du système de contrôle des émissions par évaporation installé sur le véhicule,

3.2.5 informations relatives au véhicule énumérées à l'annexe 2.

3.2.6 Dans le cas d'un véhicule équipé d'un moteur à allumage commandé, la précision de l'application soit du paragraphe 5.1.2.1 (restricteur) ou du paragraphe 5.1.2.2 (marquage) et dans ce dernier cas, la description du marquage.

3.2.7 Si nécessaire, les copies des autres homologations avec les données nécessaires pour l'extension des homologations et l'établissement de facteurs de détérioration.

3.3 Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté aux services techniques chargés des essais d'homologation pour les essais visés au paragraphe 5 du présent Règlement.

4. HOMOLOGATION

4.1 Lorsque le type de véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions des paragraphes 5 et 6 ci-après, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.

4.2 Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de la délivrance de l'homologation. Une même partie contractante ne peut attribuer ce numéro à un autre type de véhicule.

4.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de véhicule, en application du présent Règlement, est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement.

4.3.1 En cas de modification du présent Règlement, par exemple si de nouvelles valeurs limites sont fixées, il doit être notifié aux Parties à l'Accord quels types de véhicules déjà homologués satisfont aussi aux nouvelles dispositions.

4.4 Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement, il est apposé de manière bien visible, en un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une margue d'homologation internationale composée :

4.4.1 d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation(1),

4.4.2 du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R" d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au paragraphe 4.4.1.

4.4.3 Les symboles complémentaires ci-après correspondant aux niveaux d'émission normalement requis selon les exigences en matière de carburant seront apposés à proximité de la marque d'homologation ci-dessus :

A - s'il s'agit des niveaux d'émission de gaz polluants normalement requis pour une alimentation du moteur à l'essence plombée,

B - s'il s'agit des niveaux d'émission de gaz polluants d'émissions de gaz de carter, d'émissions par évaporation et de durabilité des dispositifs de contrôle des émissions de polluants normalement requis pour une alimentation du moteur à l'essence sans plomb,

C - s'il s'agit des niveaux d'émission de gaz et de particules polluants et de durabilité des dispositifs de contrôle des émissions à l'échappement normalement requis pour une alimentation du moteur au gazole.

4.5 Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué, en application d'un ou plusieurs autres Règlements joints en annexe à l'Accord dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4.1; en pareil cas, les numéros de règlements et d'homologation et les symboles additionnels pour tous les règlements en application desquels l'homologation en application du présent Règlement sont inscrits l'un au-dessous de l'autre à droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.1.

4.6 La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.

4.7 La marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique du véhicule apposée par le constructeur ou à proximité.

---

(1) 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Yougoslavie, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (vacant), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce et 26 pour la Slovénie. Les chiffres suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de leur ratification à l'Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur ou de leur adhésion à cet Accord et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétariat général de l'Organisation des Nations Unies aux parties contractantes à l'Accord.

4.8 L'annexe 3 du présent Règlement donne des exemples de margues d'homologation.

5. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS(2)

5.1 Généralités

5.1.1 Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de gaz polluants doivent être conçus, construits et montés de telle façon que dans des conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles ils peuvent être soumis, le véhicule puisse satisfaire aux prescriptions du présent Règlement.

Les moyens techniques mis en oeuvre par le constructeur doivent être tels que, conformément aux dispositions du présent règlement, les véhicules présentent pendant leur durée de vie normale et dans des conditions normales d'utilisation, un taux d'émission de gaz à l'échappement et d'émissions par évaporation effectivement limité. Pour les émissions à l'échappement, ces conditions sont considerées comme remplies si les dispositions des paragraphes 5.3.1.4 et 8.3.1.1 sont respectivement remplies.

En cas d'utilisation de la sonde à oxygène dans le système du convertisseur catalytique piloté, il convient de s'assurer que le coefficient stoechiométrique air/carburant (Lambda) est maintenu lors du passage à une vitesse déterminée ou lors d'une accélération. Toutefois, des variations temporaires de ce coefficient sont admises à condition qu'elles se produisent également pendant l'essai défini aux paragraphes 5.3.1 et 8.3.1, respectivement, ou si ces variations sont nécessaires pour assurer la sécurité de conduite du véhicule et la régularité de fonctionnement du moteur et des éléments influant sur les émissions de polluants, ou si ces variations sont nécessaires au démarrage à froid du moteur.

5.1.2 Un véhicule équipé d'un moteur à allumage commandé et fonctionnant à l'essence sans plomb doit satisfaire aux paragraphes 5.1.2.1.1 ou 5.1.2.2 ci-après.

---

(2) A défaut de se conformer aux conditions figurant dans cette section, les contructeurs dont la production mondiale annuelle est de moins de 10 000 unités peuvent encore obtenir le réception sur la base des exigences techniques correspondantes figurant dans :

le "Code of Federal Regulations, title 40, Part 86, Subparts A et B", applicable aux véhicules légers de l'année 1987, révisé le ler juillet 1989 et publié par le "US Government Printing Office", ou

le "Master Document", dans sa version définitive du 25 septembre 1987, établie lors de la réunion internationale de Stockholm sur la pollution atmosphérique causée par les véhicules à moteur et intitulée "Control of Air Pollution from Motor Vehicles - General Provisions for Emission Regulations for Light Motor Vehicles" (Lutte contre la pollution atmosphérique causée par les véhicules à moteur - dispositions générales pour les normes d'émission des véhicules à moteur légers).

5.1.2.1 Sous réserve du paragraphe 5.1.2.2, l'orifice de remplissage du réservoir est conçu de manière à empêcher le remplissage avec un pistolet distributeur de carburant dont l'embouchure a un diamètre extérieur égal ou supérieur à 23,6 mm.

5.1.2.2 Le paragraphe 5.1.2.1 ne s'applique pas à un véhicule pour lequel les deux conditions suivantes sont satisfaites, c'est-à-dire :

5.1.2.2.1 le véhicule est conçu et construit de telle façon qu'aucun dispositif de contrôle des émissions de polluants gazeux ne soit détérioré par du carburant avec plomb et,

5.1.2.2.2 il est apposé sur le véhicule, dans une position immédiatement visible par une personne remplissant le réservoir de carburant, de manière nettement lisible et indélébile, le symbole pour l'essence sans plomb tel que spécifié dans la Norme ISO 2575-1982. Des marquages complémentaires sont permis.

5.2 Réalisation des essais

Le tableau 1 montre les différentes possibilités pour l'homologation d'un véhicule.

5.2.1 A l'exception des véhicules cités au paragraphe 5.3.1.4.1 (pour une homologation A) et des véhicules cités aux paragraphes 5.3.1.4.2.2 et 5.3.1.4.2.3 (pour une homologation B), les véhicules à moteur à allumage commandé doivent être soumis aux essais suivants :

Type I (contrôle des émissions moyennes à l'échappement après une démarrage à froid),
Type III (émissions de gaz de carter),
Type IV (émissions par évaporation),
Type V (durabilité des dispositifs antipollution).

5.2.2 Les véhicules à allumage commandé cités au paragraphe 5.3.1.4.1 (homologation A) ou aux paragraphes 5.3.1.4.2.2 et 5.3.1.4.2.3 (homologation B) doivent être soumis aux essais suivants :

Type I (contrôle des émissions moyennes à l'échappement après un démarrage à froid),
Type II (émission de monoxyde de carbone au régime de ralenti),
Type III (émissions de gaz du carter).

5.2.3 A l'exception des vébicules cités aux paragraphes 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3 (homologation C), les véhicules à allumage par compression doivent être soumis aux essais suivants :

Type I (contrôle des émissions moyennes à l'échappement après un démarrage à froid).
Type V (durabilité des dispositifs antipollution).

5.2.4 Les véhicules à allumage par compression cités aux paragraphes 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3 doivent être soumis aux essais suivants :

Type I (simulant les émissions moyennes à l'échappement après un démarrage à froid - gaz polluants seulement).

Tableau 1 : Système d'homologation

Essai d'homologation	Véhicules fonctionnant à l'essence plombée	Véhicules fonctionnant à l'essence sans plomb		Véhicules fonctionnant au gazole	
	Homologation A	Homologation B		Homologation C	
	(identique au Règlement No. 15 / 04) M1, N1	M1 avec : (1) Masse ≤ 2,5 t Maximum 6 places	- M1 (2) (3) - M1 > 2,5 t - M1 > 6 places - Hors route	M1 avec : Masse ≤ 2,5 t Maximum 6 places	- M1 (4) - M1 > 2,5 t - M1 > 6 places - Hors route
Type I	Oui partie 1	Oui partie 1 + partie 2	Oui (m ≤ 3,5 t) partie 1	Oui partie 1 + partie 2	Oui (m ≤ 3,5 t) partie 1
Type II	Oui	-	Oui	-	-
Type III	Oui	Oui	Oui	-	-
Type IV	-	Oui	-	-	-
Type V	-	Oui	-	Oui	-
Extension	Paragraphe 7.	Paragraphe 7.	Paragraphe 7.	Paragraphe 7.	- Types M2 et N2, - Masse de référence inférieure à 2 840 kg, - Paragraphe 7.

(1) (2) Application du paragraphe 5.1.2.1 (restricteur) ou 5.1.2.2. (marquage).

(3) Véhicules correspondant aux paragraphes: 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3] Homologation B.

(4) Véhicules correspondant aux paragraphes: 5.3.1.4.3.2, 5.3.1.4.3.3] Homologation C.

5.3 Description des essais

5.3.1 Essai du type I (contrôle des émissions moyennes à l'échappement après un démarrage à froid).

5.3.1.1 La figure 2 montre les différentes possibilités pour l'essai de type I.

Cet essai doit être effectué sur tous les véhicules visés au paragraphe 1 et dont la masse maximale ne dépasse pas 3,5 t.

5.3.1.2 Le véhicule est installé sur un banc dynamométrique muni d'un système simulant la résistance à l'avancement et l'inertie.

5.3.1.2.1 A l'exception des véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2 5.3.1.4.3.3 (homologation C), on exécute sans interruption un essai d'une durée totale de 19 minutes 40 secondes et comprenant deux parties, un et deux.

La période de ralenti entre la dernière décélération du dernier cycle élémentaire urbain (partie un) et la première accélération du cycle extra urbain (partie deux) peut, après accord du constructeur, être prolongée par une période sans prélèvement de 20 secondes au maximum afin de faciliter les réglages de l'appareillage d'essai.

5.3.1.2.2 La partie un est constituée par quatre cycles élémentaires urbains. Chaque cycle urbain élémentaire se compose de 15 modes (ralenti, accélération, vitesse stabilisée, décélération, etc.).

5.3.1.2.3 La partie deux est constituée par un cycle extra-urbain. Le cycle extra-urbain se compose de 13 modes (ralenti, accélération, vitesse stabilisée, décélération, etc.).

5.3.1.2.4 Pour les véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2, 5.3.1.4.3.3. (homologation C), on exécute sans interruption un essai d'une durée totale de 13 minutes et comprenant seulement quatre cycles urbains élémentaires (partie un).

5.3.1.2.5 Pendant l'essai, les gaz d'échappement du véhicule sont dilués et un échantillon proportionnel est recueilli dans un ou plusieurs sacs. Les gaz d'échappement du véhicule essayé sont dilués, prélevés et analysés selon la procédure décrite ci-après, et on mesure le volume total des gaz d'échappement dilués.

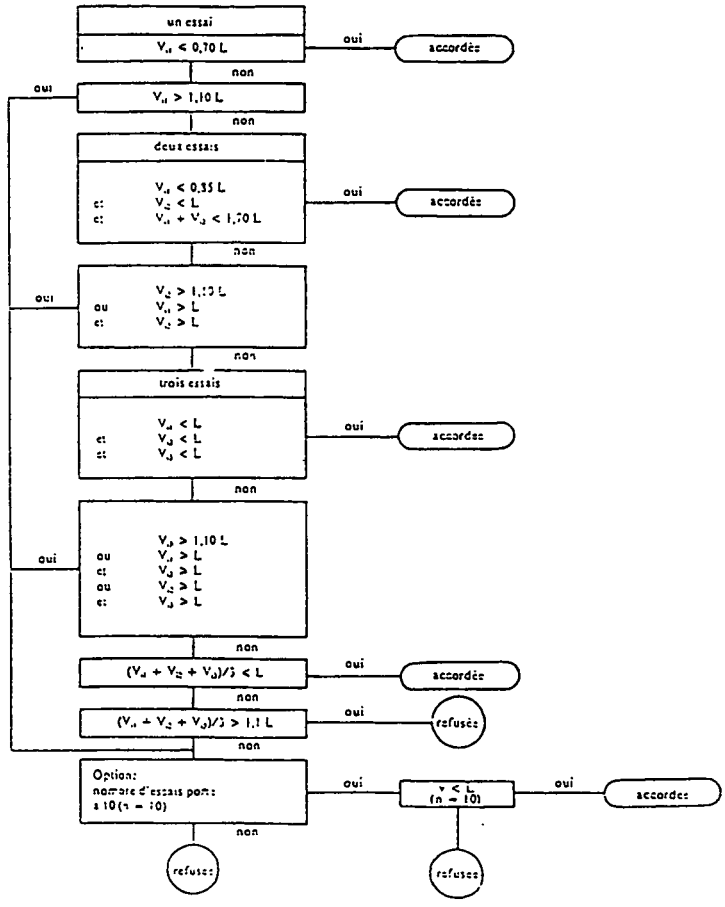
Dans le cas des moteurs à allumage par compression, on mesure non seulement les émissions de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote, mais aussi les émissions de particules polluantes.

5.3.1.3 L'essai est conduit selon la méthode décrite à l'annexe IV. Les méthodes de collecte et d'analyse des gaz, ainsi que les méthodes de collecte et de pesée des particules doivent être celles prescrites.

5.3.1.4 Sous réserve des paragraphes 5.3.1.4.5 et 5.3.1.5, l'essai est exécuté trois fois. Excepté pour les véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3 (homologation C), pour chaque essai, les résultats doivent être multipliés par les facteurs de détérioration appropriés déterminés au paragraphe 5.3.5. Les masses résultantes des émissions gazeuses et, dans les cas des véhicules équipés de moteurs à allumage par compression, la masse des particules, obtenues à chaque essai, doivent être inférieures aux valeurs limites données dans les tableaux suivants pour les catégories correspondantes de véhicules :

Figure 1

Diagramme logique du système d'homologation



5.3.1.4.1 Niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis pour les véhicules fonctionnant à l'essence plombée (homologation A)

5.3.1.4.1.1 Pour tous les véhicules M1 équipés d'un moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence plombée, les limites fixées en fonction de la masse de référence, sont :

Masse de référence Mr (kg)	Monoxyde de carbone (grammes par essai) L1	Emissions combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote (grammes par essai) L2
Mr ≤ 1 020	58	19
1 020 < Mr ≤ 1 250	67	20,5
1 250 < Mr ≤ 1 470	76	22
1 470 < Mr ≤ 1 700	84	23,5
1 700 < Mr ≤ 1 930	93	25
1 930 < Mr ≤ 2 150	101	26,5
2 150 < Mr	110	28

5.3.1.4.1.2 Pour tous les véhicules de la catégorie N1 équipés d'un moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence plombée, les valeurs limites sont celles figurant dans le paragraphe 5.3.1.4.1.1; toutefois, pour la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote (L2) ces valeurs limites sont à multiplier par un facteur de 1,25.

5.3.1.4.2 Niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis par les véhicules fonctionnant à l'essence sans plomb (homologation B)

5.3.1.4.2.1 Pour tous les véhicules M1 équipés d'un moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence non plombée (exceptés ceux définis au paragraphe 5.3.1.4.2.2), les limites fixées sont :

Masse d'oxyde de carbone L1 (g/km)	Masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g/km)
2,72	0,97

5.3.1.4.2.2 Pour les véhicules de la catégorie M1 équipés d'un moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence non plombée qui répondent :

. soit à la définition hors route (définie au paragraphe 1 de l'annexe 10),
. soit dont la masse maximale est supérieure à 2,5 tonnes,
. soit dont le nombre de places assises conducteur compris est supérieur à 6,

les valeurs limites à appliquer sont celles figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.1.1 du présent Règlement.

5.3.1.4.2.3 Pour les véhicules de la catégorie N1 équipés d'un moteur à allumage commandé fonctionnant à l'essence non plombée, les valeurs limites à appliquer sont celles figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.1.1 du présent Règlement.

5.3.1.4.3 Niveaux d'émissions à l'échappement normalement requis par les véhicules fonctionnant au gazole (homologation C)

5.3.1.4.3.1 Pour les véhicules M1 équipés d'un moteur à allumage par compression fonctionnant au gazole (exceptés ceux définis au paragraphe 5.3.1.4.3.2), les limites fixées sont :

Masse d'oxyde de carbone	Masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote	Masse de particules
L1 (g/km)	L2 (g/km)	L4 (g/km)
2,72	0,97	0,14

5.3.1.4.3.2 Pour les véhicules de la catégorie M1 équipés d'un moteur à allumage par compression fonctionnant au gazole qui répondent :

. soit à la définition hors route (définie au paragraphe 1 de l'annexe 10),
. soit dont la masse maximale est supérieure à 2,5 tonnes,
. soit dont le nombre de places assises conducteur compris est supérieur à 6,

les valeurs limites à appliquer sont celles figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.1.1 du présent Règlement.

5.3.1.4.3.3 Pour les véhicules de la catégorie N1 équipés d'un moteur à allumage par compression fonctionnant au gazole, les valeurs limites à appliquer sont celles figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.1.1 du présent Règlement.

5.3.1.4.4 Il sera toutefois admis, pour chacun des polluants visés aux paragraphes précédents, qu'un seul des trois résultats obtenus dépasse de 10 % au plus la limite prescrite audit paragraphe pour le véhicule considéré, à condition que la moyenne arithmétique des trois résultats soit inférieure à la limite prescrite.

Lorsque les limites prescrites sont dépassées pour plusieurs polluants (c'est-à-dire pour la masse de monoxyde de carbone et/ou pour la masse conbinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote, et/ou pour la masse d'oxydes d'azote) ce dépassement peut indifféremment avoir lieu lors du même essai ou lors d'essais différents(3).

(3) Si l'un des trois résultats obtenus pour l'un quelconque des polluants dépasse de plus de 10 % la valeur limite prescrite au paragraphe 5.3.1.4 pour le véhicule visé, l'essai peut être poursuivi dans les conditions définies au paragraphe 5.3.1.4.5.

5.3.1.4.5 Le nombre d'essais prescrits au paragraphe 5.3.1.4 ci-dessus peut, à la demande du constructeur, être porté à 10, à condition que la moyenne arithmétique ($\bar{x}$-$_i$) des trois résultats obtenus pour chaque polluant ou pour les émissions combinées de deux polluants soit comprise entre 100 et 110 % de la valeur limite. Dans ce cas, la décision, après les essais, dépendra exclusivement des résultats moyens obtenus pour l'ensemble des dix essais ($\bar{x}$ < L).

5.3.1.5 Le nombre d'essais prescrits au paragraphe 5.3.1.4 est réduit dans les conditions définies ci-après, où V1 désigne le résultat du premier essai, et V2 le résultat du second essai pour l'un quelconque des polluants ou émission combinée des deux polluants, sujets à limitation.

5.3.1.5.1 Un essai seulement est exécuté si les valeurs obtenues sujettes à limitation, pour chaque polluant ou pour l'émission combinée de deux polluants, sont inférieures ou égales à 0,70 L (V1 ≤ 0,70 L).

5.3.1.5.2 Si la condition du paragraphe 5.3.1.4 n'est pas satisfaite, deux essais seulement sont exécutés si, pour chaque polluant ou l'émission combinée de deux polluants sujets à limitation, les conditions suivantes sont remplies :

V1 ≤ 0,85 L, V1 + V2 ≤ 1,70 L et V2 ≤ L

5.3.2 Essai du type II (contrôle de l'émission de monoxyde de carbone au régime de ralenti).

5.3.2.1 A l'exception des véhicules équipés d'un moteur à allumage par compression, l'essai doit être exécuté sur tous les véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B).

5.3.2.2 Lors du contrôle dans les conditions prévues à l'annexe 5, la teneur volumique en monoxyde de carbone des gaz d'échappement émis au régime de ralenti ne doit pas dépasser 3,5 %, avec les réglages utilisés pour l'essai du type I, et ne doit pas dépasser 4,5 % à l'intérieur de la plage de réglages spécifiée dans l'annexe 5.

5.3.2.3 La conformité à cette prescription est contrôlée au cours d'un essai conduit selon la méthode décrite à l'annexe 5 du présent Règlement.

5.3.3 Essai du type III (contrôle des émissions de gaz du carter).

5.3.3.1 Cet essai doit être effectué sur tous les véhicules visés au paragraphe 1, à l'exception de ceux ayant un moteur à allumage par compression.

5.3.3.2 Lors du contrôle dans les conditions prévues à l'annexe 6, le système de ventilation du carter ne doit permettre aucune émission de gaz du carter dans l'atmosphère.

5.3.3.3 La conformité à cette prescription est contrôlée au cours d'un essai conduit selon la méthode décrite à l'annexe 6 du présent Règlement.

5.3.4 Essai du type IV (détermination des émissions par évaporation).

5.3.4.1 Cet essai doit être effectué sur tous les véhicules visés au paragraphe 1, à l'exception de ceux ayant un moteur à allumage par compression et des véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2 et 5.3.1.4.2.3 (homologation B).

5.3.4.2 Lors du contrôle dans les conditions prévues à l'annexe 7, les émissions par évaporation doivent être inférieures à deux grammes par essai.

5.3.5 Essai du type V (durabilité des dispositifs antipollution)

5.3.5.1 Cet essai doit être effectué sur tous les véhicules visés au paragraphe 1, à l'exception de ceux visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1 et 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2 et 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3 (homologation C).

L'essai représente une endurance de 80 000 km effectuée suivant un programme décrit en annexe 8 sur piste, route ou banc à rouleau.

5.3.5.2 Par dérogation aux prescriptions du paragraphe 5.3.5.1, le constructeur peut choisir d'utiliser les facteurs de détérioration décrits dans le tableau suivant comme alternative à l'essai prévu par le paragraphe 5.3.5.1.

Catégorie du moteur	Facteurs de détérioration		
	CO	HC + NOx	Particules
i) Moteur à allumage commandé	1,2	1,2	-
ii) Moteur à allumage par compression	1,1	1,0	1,2

A la demande du constructeur, le service technique peut réaliser les essais du type I avant la fin des essais du type V en utilisant les facteurs de détérioration donnés dans le tableau mentionné ci-dessus. Après la fin des essais du type V, le service technique peut changer les résultats d'homologation consignés en annexe 2 en remplaçant les facteurs de détérioration donnés dans le tableau ci-dessus avec ceux mesurés dans l'essai du type V.

5.3.5.3 Les facteurs de détérioration sont déterminés en utilisant, soit la procédure prévue au paragraphe 5.3.5.1, soit les valeurs décrites dans le tableau du paragraphe 5.3.5.2. Les facteurs de détérioration doivent être utilisés pour établir la conformité avec les exigences des paragraphes 5.3.1.4.2, 5.3.1.4.3, 8.3.1.1.2 et 8.3.1.1.3.

6. MODIFICATIONS DU TYPE DE VEHICULE

6.1 Toute modification du type de véhicule est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type de ce véhicule. Ce service peut alors :

6.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable, et qu'en tout cas le véhicule satisfait encore aux prescriptions,

6.1.2 soit demander un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.

6.2 La confirmation de l'homologation ou le refus de l'homologation avec l'indication des modifications est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus.

6.3 L'autorité compétente ayant délivré l'extension d'homologation attribue un numéro de série à ladite extension et en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement.

7. EXTENSION DE L'HOMOLOGATION

7.1 Extensions relatives aux émissions à l'échappement (essais de type I et II)

7.1.1 Types de véhicules ayant des masses de référence différentes.

L'homologation accordée à un type de véhicule peut être étendue, dans les conditions ci-après, à des types de véhicules ne différant du type homologué que par la masse de référence.

7.1.1.1 Véhicules autres que ceux visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2, 5.3.1.4.3.3 (homologation C).

L'homologation peut être étendue seulement aux véhicules ayant une masse de référence correspondant à l'utilisation de l'inertie équivalente immédiatement supérieure ou de n'importe quelle inertie inférieure.

7.1.1.2 Véhicules autres que ceux visés aux paragraphes 5.3.1.4.1.1, 5.3.1.4.1.2 (homologation A), 5.3.1.4.2.2, 5.3.1.4.2.3 (homologation B), 5.3.1.4.3.2, 5.3.1.4.3.3 (homologation C).

7.1.1.2.1 L'homologation peut être étendue seulement aux véhicules ayant une masse de référence correspondant à l'utilisation d'une inertie équivalente immédiatement voisine.

7.1.1.2.2 Si la masse de référence du type de véhicule pour lequel l'extension d'homologation est demandée correspond à l'utilisation d'un volant d'inertie équivalente plus lourd que le volant utilisé pour le type de véhicule déjà homologué, l'extension de l'homologation est accordée.

7.1.1.2.3 Si la masse de référence du type de véhicule pour lequel l'extension d'homologation est demandée correspond à l'utilisation d'un volant d'inertie équivalente moins lourd que le volant utilisé pour le type de véhicule déjà homologué, l'extension est accordée si les masses des polluants obtenues sur le véhicule déjà homologué satisfont aux limites prescrites pour le véhicule pour lequel l'extension de l'homologation est demandée.

7.2 Types de véhicules ayant des rapports de démultiplication globaux différents

7.2.1 L'homologation accordée à un type de véhicule peut être étendue à des types de véhicules ne différant du type homologué que par les rapports de transmission globaux, dans les conditions ci-après :

7.2.1.1 On détermine pour chacun des rapports de transmission utilisé lors de l'essai du type I le rapport $E = \frac{V2 - V1}{V1}$, dans lequel on désigne respectivement par VI et V2 la vitesse pour 1 000 tr/min du moteur du type de véhicule homologué et celle du type de véhicule pour lequel l'extension est demandée.

7.2.2 Si pour chaque rapport on a $E \leq 8$ %, l'extension est accordée sans répétition des essais du type I.

7.2.3 Si pour un rapport au moins on a $E > 8$ %, et si pour chaque rapport on a $E \leq 13$ %, les essais du type I doivent être répétés, mais ils peuvent être effectués dans un laboratoire choisi par le constructeur sous réserve de l'accord de l'Administration délivrant l'homologation. Le procès-verbal des essais doit être envoyé au service technique responsable des essais d'homologation.

7.3 Types de véhicules ayant des masses de référence différentes et des rapports de transmission globaux différents

L'homologation accordée à un type de véhicule peut être étendue à des types de véhicules ne différant du type homologué que par la masse de référence et les rapports de transmission globaux, sous réserve qu'il soit satisfait à l'ensemble des conditions énoncées aux paragraphes 7.1 et 7.2 ci-dessus.

7.4 Types de véhicules équipés d'un moteur à allumage commandé ne présentant que des exigences différentes en matière de carburant

Un type de véhicule équipé d'un moteur à allumage commandé dont les réglages préconisés par le constructeur sont prévus pour fonctionner à l'essence non plombée mais dont les exigences en matière d'émissions de gaz polluants restent conformes aux limites prescrites au paragraphe 5.2.1.1.4.1.1 peut néanmoins bénéficier de l'homologation "A" prévue au paragraphe 4.4.3.

Dans ce cas l'homologation sera étendue pour le fonctionnement à l'essence plombée.

7.5 Remarque

Lorsqu'un type de véhicule a bénéficié pour son homologation des dispositions 7.1 à 7.5 ci-dessus, cette homologation ne peut être étendue à d'autres types de véhicules.

7.6 Emissions par évaporation (essai du type IV)

7.6.1 L'homologation accordée à un type de véhicule équipé d'un système de contrôle des émissions par évaporation peut être étendue dans les conditions suivantes :

7.6.1.1 Le principe de base du système assurant le mélange air/carburant (par exemple, injection monopoint, carburateur) doit être le même.

7.6.1.2 La matière et la forme du réservoir de carburant ainsi que les tuyauteries de carburant (matière) doivent être identiques. La section et la longueur approximatives des tuyauteries doivent être les mêmes, avec le cas le plus défavorable (longueur des tuyauteries) pour une famille essayée. Le service technique responsable des essais de réception pourra décider si des séparateurs vapeur/liquide différents sont acceptables.

Le volume du réservoir de carburant doit être dans une tolérance de ± 10 %. Le réglage de la soupape de sécurité doit être identique.

7.6.1.3 La méthode de stockage des vapeurs de carburant doit être identique, par exemple forme et volume du piège, substance de stockage, filtre à air (s'il est utilisé pour le contrôle des émissions par évaporation), etc.

7.6.1.4 Le volume de la cuve du carburateur doit être dans une fourchette de 10 ml.

7.6.1.5 La méthode de purge des vapeurs de carburant stockées doit être identique (par exemple, débit, point de départ ou volume purgé durant le cycle de conduite).

7.6.1.6 La méthode pour assurer l'étanchéité et la ventilation du carburateur doit être identique.

7.6.2 Notes complémentaires :

i) des cylindrées différentes pour le moteur sont autorisées,
ii) des puissances différentes pour le moteur sont autorisées,
iii) des boîtes de vitesses automatiques ou manuelles, des transmissions deux ou quatre roues motrices sont autorisées,
iv) des carrosseries différentes sont autorisées,
v) des tailles différentes de roues et pneumatiques sont autorisées.

7.7 Durabilité (essai du type V)

7.7.1 L'homologation accordée à un type de véhicule peut être étendue à des types de véhicules différents pourvu que la combinaison moteur/système de dépollution soit la même que celle du véhicule déjà homologué.

A cette fin, seront considérés comme appartenant à une même "combinaison moteur/système de dépollution", des types de véhicules dont les paramètres décrits ci-après sont identiques ou restent dans les tolérances indiquées :

7.7.1.1 Moteur :

- Nombre de cylindres,
- Cylindrée (± 15 %),
- Configuration du bloc cylindre,
- Nombre de soupapes,
- Système d'alimentation,
- Type de refroidissement,
- Cycle de combustion.

7.7.1.2 Système de dépollution :

- Convertisseur catalytique :
  . nombre de catalyseurs et éléments,
  . dimension et forme du catalyseur (volume ± 10 %),
  . type d'activité catalytique (oxydation, 3 voies, etc.),
  . charge en métaux précieux (identique ou supérieure),
  . rapport en métaux précieux (± 15 %),
  . substrat (structure et matériau),
  . densité de cellules,
  . type d'emballage de l'élément catalytique,
  . emplacement du convertisseur catalytique (situation et cotes sur la ligne d'échappement n'entraînant pas une variation de température de plus de 50 K à l'entrée du convertisseur catalytique).

- Injection d'air :
  . avec ou sans,
  . type (pulsair, pompes à air, etc.),
  . E.G.R. (Exhaust Gas Recycle) (avec ou sans)

7.7.1.3 Classe d'inertie : la classe d'inertie immédiatement supérieure et toute classe d'inertie inférieure.

7.7.1.4 L'essai de durabilité peut être réalisé en utilisant un véhicule ayant une carrosserie, une boîte de vitesses (automatique ou manuelle), des dimensions de roues ou pneumatiques différentes de celles du véhicule pour lequel l'homologation est demandée.

8. CONFORMITE DE LA PRODUCTION

8.1 Tout véhicule portant une marque d'homologation en application du présent Règlement doit être conforme au type de véhicule homologué quant aux éléments ayant une influence sur les émissions à l'échappement et les émissions par évaporation.

8.2 Pour vérifier la conformité exigée au paragraphe 8.1 ci-dessus, on procède à un nombre suffisant de contrôles par sondage sur les véhicules en série portant la marque d'homologation en application du présent Règlement.

8.3 En règle générale, la conformité du véhicule au type homologué est contrôlée sur la base de la description donnée dans la fiche d'homologation et ses annexes et, si nécessaire, on soumet un véhicule à tous les essais des types I, II, III et IV tels qu'ils sont décrits au paragraphe 5.3 ci-dessus, ou à certains de ces essais.

8.3.1 Pour le contrôle de la conformité en ce qui concerne l'essai du type I, on procède de la manière suivante :

8.3.1.1 Un véhicule est prélevé dans la série et soumis à l'essai décrit au paragraphe 5.3.1. Les facteurs de détérioration sont utilisés de la même manière pour les véhicules répondant à l'homologation partie (B) ou (C). Toutefois, les valeurs limites figurant au paragraphe 5.3.1.4 sont remplacées par les valeurs limites suivantes :

8.3.1.1.1 Niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis pour les véhicules fonctionnant à l'essence plombée (homologation A)

8.3.1.1.1.1 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.1.1 sont remplacées par :

Masse de référence Mr (kg)	Masse de monoxyde de carbone (grammes par essai) L1	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote (grammes par essai) L2
Mr ≤ 1 020	70	23,8
1 020 < Mr ≤ 1 250	80	25,6
1 250 < Mr ≤ 1 470	91	27,5
1 470 < Mr ≤ 1 700	101	29,4
1 700 < Mr ≤ 1 930	112	31,3
1 930 < Mr ≤ 2 150	121	33,1
2 150 < Mr	132	35,0

8.3.1.1.1.2 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.1.2 sont remplacées par les valeurs limites du tableau du paragraphe 8.3.1.1.1.1 multipliées toutefois par un facteur de 1,25 en ce qui concerne la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote.

8.3.1.1.2 Niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis pour les véhicules fonctionnant à l'essence sans plomb (homologation B) :

8.3.1.1.2.1 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.2.1 sont remplacées par :

Masse de monoxyde de carbone L1 (g/km)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g/km)
3,16	1,13

8.3.1.1.2.2 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.2.2 sont remplacées par les valeurs limites du tableau 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.2.3 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.2.3 sont remplacées par les valeurs limites du tableau du paragraphe 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.3 Niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis pour les véhicules fonctionnant au gazole (homologation C) :

8.3.1.1.3.1 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.3.1 sont remplacées par :

Masse d'oxyde de carbone L1 (g/km)	Masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g/km)	Masse de particules L4 (g/km)
3,16	1,13	0,18

8.3.1.1.3.2 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.3.2 sont remplacées par les valeurs limites du tableau du paragraphe 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.1.3.3 Les limites du paragraphe 5.3.1.4.3.3 sont remplacées par les valeurs limites du tableau du paragraphe 8.3.1.1.1.1.

8.3.1.2 Si le véhicule prélevé ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 8.3.1.1 ci-dessus, le constructeur peut demander qu'il soit effectué des mesures sur un échantillon de véhicules prélevés dans la série et comprenant ce véhicule. Le constructeur fixe l'importance de l'échantillon. Les véhicules autres que le véhicule prélevé initialement sont soumis à un seul essai du type I. Le résultat à prendre en considération pour le véhicule prélevé initialement est la moyenne arithmétique des trois essais du type I effectués sur ce véhicule. La moyenne arithmétique ($\bar{x}$) des résultats obtenus

pour l'échantillon et l'écart type S^2(4) doivent être déterminés à la fois pour les émissions de monoxyde de carbone, les émissions combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote, et pour les émissions de particules.

On considère la production de la série comme conforme si la condition suivante est remplie :

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L$$

où :

L : valeur limite prescrite au paragraphe 8.3.1.1 pour les émissions de monoxyde de carbone (L1), les émissions combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote (L2) et les émissions de particules (L4).

k : facteur statistique dépendant de n et donné par le tableau ci-après :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{Si } n \geq 20 \quad k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

8.3.2 Lors d'un essai du type II ou du type III effectué sur un véhicule prélevé dans la série, les conditions énoncées aux paragraphes 5.3.2.2 et 5.2.1.2.3.2 ci-dessus doivent être respectées.

8.3.3 Par dérogation aux prescriptions du paragraphe 3.1.1 de l'annexe 4 du présent Règlement, le service technique responsable du contrôle de la conformité de la production peut, avec l'accord du constructeur, effectuer les essais des types I, II, III et IV sur des véhicules ayant parcouru moins de 3 000 km.

8.4 Lorsque l'essai est réalisé conformément à l'annexe 7, la moyenne des émissions par évaporation pour les véhicules de production du type réceptionné doit être inférieure à la valeur limite spécifiée dans le paragraphe 5.3.4.2.

8.5 Pour les contrôles à la fin de la ligne de production, le détenteur de l'homologation peut démontrer la conformité par l'échantillonnage de véhicules qui devront satisfaire les exigences du paragraphe 7 de l'annexe 7.

---

(4) $S^2 = \Sigma \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, où x est l'un quelconque des n résultats individuels.

9. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITE DE LA PRODUCTION

9.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 8.1 ci-dessus n'est pas respectée ou si le ou les véhicules prélevés n'ont pas subi avec succès les vérifications prévues au paragraphe 8.3 ci-dessus.

9.2 Au cas où une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informerait aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement.

10. MODIFICATION ET EXTENSION D'HOMOLOGATION D'UN TYPE DE VEHICULE

10.1 Toute modification du type de véhicule est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type de véhicule. Ce service peut alors :

10.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir des conséquences fâcheuses notables et qu'en tout cas ce véhicule satisfait encore aux prescriptions,

10.1.2 soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.

10.2 La confirmation d'homologation ou le refus d'homologation avec l'indication des modifications sera notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3.

10.3 L'autorité compétente ayant délivré l'extension d'homologation attribue un numéro de série à ladite extension et en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement.

11. ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un type de véhicule homologué conformément au présent Règlement, il en informera l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle, à son tour, le notifiera aux autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement.

12. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGES DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou d'extension, de refus ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

13. DISPOSITIONS TRANSITOIRES RELATIVES AUX VEHICULES HOMOLOGUES B OU C

13.1 Les dispositions suivantes demeurent applicables jusqu'au 31 décembre 1994 pour la première mise en circulation des véhicules dont le type a été réceptionné avant le 1er juillet 1993.

13.1.1 A la demande du constructeur, un essai équivalent à l'essai du type I concernant le contrôle des émissions après un démarrage à froid peut être conduit suivant les prescriptions des paragraphes 13.1.1.1 et 13.1.1.2, pour la réception et le contrôle de la production des véhicules de la catégorie M1, équipés d'un moteur de cylindrée ≥ 1 400 cc et fonctionnant à l'essence non plombée ou fonctionnant au gazole.

Le service technique dans ce cas effectue l'essai équivalent défini à l'annexe 4A ("cycle EPA") au lieu de celui défini au paragraphe 5.3.I.

13.1.1.1 Homologation B délivrée pour les véhicules de la catégorie M1, équipés d'un moteur de cylindrée ≥ 1 400 cc et fonctionnant à l'essence sans plomb.

Pour l'homologation de ce type de véhicule, les valeurs limites figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.2.1 sont remplacées par les valeurs suivantes :

masse de monoxyde de carbone (L1) : 2,11 g/km,
masse d'hydrocarbures (L2).....: 0,25 g/km,
masse d'oxydes d'azote (L3).....: 0,62 g/km.

Ces valeurs limites sont considérées comme respectées si les résultats d'essai d'un type de véhicule ne les dépassent pas lorsque les masses de chaque polluant sont multipliées par le facteur de détérioration approprié figurant dans le tableau ci-après :

Système de contrôle des émissions	Facteur de détérioration		
	CO	HC	NOx
1. Moteur à allumage commandé équipé d'un convertisseur catalytique oxydant	1,2	1,3	1,0
2. Moteur à allumage commandé non équipé d'un convertisseur catalytique	1,2	1,3	1,0
3. Moteur à allumage commandé équipé d'un convertisseur catalytique trois voies	1,2	1,3	1,1

13.1.1.2 Homologation C délivrée pour les véhicules de la catégorie M1, équipés d'un moteur de cylindrée ≥ 1 400 cc et fonctionnant au gazole.

Pour l'homologation de ce type de véhicule, les valeurs limites figurant dans le tableau du paragraphe 5.3.1.4.3.1 sont remplacées par les valeurs suivantes :

masse de monoxyde de carbone (L1) : 2,11 g/km,
masse d'hydrocarbures (L2).....: 0,25 g/km,
masse d'oxydes d'azote (L3).....: 0,62 g/km.
particules (L4).....: 0,124 g/km.

Ces valeurs limites sont considérées comme respectées si les résultats d'essai d'un type de véhicule ne les dépassent pas lorsque les masses de chaque polluant sont multipliées par le facteur de détérioration approprié figurant dans le tableau ci-après :

Système de contrôle des émissions	Facteur de détérioration CO	HC	NOx	Particules
1. Moteur à allumage par compression	1,1	1,0	1,0	1,2

13.1.1.3 Lorsqu'un constructeur, en se fondant sur d'autres procédures de certification, a acquis la preuve qu'il existe des facteurs de détérioration spécifiques au type de véhicule, ces facteurs peuvent être substitués aux facteurs précités pour établir si les valeurs limites définies au présent paragraphe sont respectées.

13.1.1.4 Pour le contrôle de la conformité de la production, des véhicules peuvent être prélevés de la série et soumis à l'essai décrit à l'annexe 4A.

13.1.1.4.1 Un véhicule non conforme est un véhicule dont les résultats d'essai corrigés des facteurs de détérioration établis pour le type de véhicule homologué conformément aux dispositions du paragraphe 13 dépassent une ou plusieurs des valeurs limites figurant aux paragraphes 13.1.1.1. ou 13.1.1.2.

13.1.2 Pour l'homologation et la conformité de production des véhicules de catégorie M1 (homologation B) autres que ceux visés aux paragraphes 5.3.1.4.2.2 et 5.3.1.4.2.3 équipés d'un moteur à allumage commandé et de cylindrée de plus de 2 litres, l'essai est conduit selon la méthode décrite au paragraphe 5.2.2.

13.1.2.1 Sous réserve des paragraphes 5.3.1.4.5 et 5.3.1.5, l'essai est exécuté trois fois. La masse de monoxyde de carbone, la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote et la masse d'oxydes d'azote obtenues doivent être inférieures aux valeurs (homologation) données ci-après, pour les catégories de véhicules correspondantes :

Cylindrée : C (en cm^3)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse d'oxydes d'azote L3 (g par essai)
C > 2 000	25	6,5	3,5

13.1.2.2 Pour le contrôle de conformité de production, un véhicule est prélevé dans la série et soumis à l'essai décrit au paragraphe 5.2.2. Toutefois, les valeurs limites figurant au paragraphe 13.1.2.1 sont remplacées par les valeurs limites (production) suivantes :

Cylindrée : C (en cm^3)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse d'oxydes d'azote L3 (g par essai)
C > 2 000	30	8,1	4,4

13.1.3 Homologation(s) B et (C) délivrée(s) pour les véhicules de la catégorie M1, équipés d'un moteur d'une cylindrée < 1 400 cc.

13.1.3.1 Pour l'homologation de ce type de véhicule, les valeurs limites à appliquer sont les suivantes :

Cylindrée : C (en cm^3)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse de particules (1) L4 (g par essai)
C > 1 400	19	5	1,1

13.1.3.2 Pour le contrôle de conformité de ce type de véhicule, les valeurs limites à appliquer sont les suivantes :

Cylindrée : C (en cm^3)	Masse de monoxyde de carbone L1 (g par essai)	Masses combinées d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote L2 (g par essai)	Masse de particules (5) L4 (g par essai)
C > 1 400	22	5,8	1,4

13.1.4 A la demande du constructeur, les essais effectués conformément aux exigences du paragraphe 13.1 peuvent être acceptés à la place des essais mentionnés aux paragraphes 5.3.1.4.2.1, 5.3.1.4.3.1, 5.3.5, 8.3.1.1.2.1 et 8.3.1.1.3.1.

13.2 Homologation C des véhicules à allumage par compression et à injection directe (à l'exception des véhicules définis aux paragraphes 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3).

Jusqu'au 1er juillet 1994 pour l'homologation et jusqu'au 31 décembre 1994 pour la première mise en circulation, les valeurs limites afférentes à la masse combinée d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote et à la masse de particules des véhicules équipés d'un moteur à allumage par compression du type à injection directe, à l'exception des véhicules visés aux paragraphes 5.3.1.4.3.2 et 5.3.1.4.3.3, sont celles qui résultent de la multiplication par un facteur de 1,4 des valeurs L2 et L4 des tableaux figurant sous les paragraphes 5.3.1.4.3.1 (pour la réception) et 8.3.1.1.3.1 (pour le contrôle de la conformité).

13.3 Homologation B ou C des véhicules ayant une puissance maximale inférieure ou égale à 30 kW et une vitesse maximale inférieure ou égale à 130 km/h.

Jusqu'au 1er juillet 1994, la vitesse maximale du cycle extra-urbain (partie deux) sera limitée à 90 km/h. Postérieurement à cette date, le paragraphe 2.3.2 de l'annexe 4 sera appliqué.

(5) Pour les véhicules équipés d'un moteur à allumage par compression.

Annexe 1

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU MOTEUR ET RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS

Les informations suivantes, lorsqu'elles sont applicables, doivent être fournies en triple exemplaire et doivent inclure un sommaire.

Les dessins, s'ils existent, doivent être fournis à l'échelle adéquate et suffisamment détaillés au format A4 ou pliés à ce format. Dans le cas de fonction contrôlée par microprocesseur, fournir les informations appropriées relatives au fonctionnement.

1.	DESCRIPTION DU MOTEUR
1.1	Constructeur : .....
1.1.1	Code moteur du constructeur (marqué sur le moteur ou autres moyens d'identifications) : .....
1.2	Moteur à combustion interne : .....
1.2.1	Caractéristiques du moteur : .....
1.2.1.1	Principe de fonctionnement : allumage commandé/allumage par compression à quatre temps/à deux temps 2/
1.2.1.2	Nombre et disposition des cylindres, et ordre d'allumage :
1.2.1.2.1	Alésage : ..... mm 3/
1.2.1.2.2	Course : ..... mm 3/
1.2.1.3	Cylindrée : ..... cm^3 4/
1.2.1.4	Rapport volumétrique de compression 2/ : .....
1.2.1.5	Dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston : .....
1.2.1.6	Régime de ralenti 2/ : .....
1.2.1.7	Teneur de monoxyde de carbone en volume dans les gaz d'échappement au ralenti .....% (suivant les prescriptions du construction) 2/ : .....
1.2.1.8	Puissance nette maximale : ..... kW à .....min^{-1}
1.2.2	Carburant/essence plombée/essence sans plomb/gazole (1)
1.2.3	RON sans plomb : .....
1.2.4	Alimentation en carburant : .....
1.2.4.1	par carburateur(s) : oui/non (1).
1.2.4.1.1	Marque : .....
1.2.4.1.2	Type : .....

1.2.4.1.3 Nombre : .....

1.2.4.1.4 Réglages 2/ : .....

1.2.4.1.4.1 Gicleurs : .....

1.2.4.1.4.2 Buses : .....

1.2.4.1.4.3 Niveau de cuve : .....

1.2.4.1.4.4 Masse du flotteur : .....

1.2.4.1.4.5 Pointeau : .....

1.2.4.1.5 Enrichisseur de démarrage manuel/automatique 1/.

1.2.4.1.5.1 Principe de fonctionnement : .....

1.2.4.1.5.2 Limites de fonctionnement/réglages 1/ 2/ : .....

1.2.4.2 Par dispositif d'injection (allumage par compression uniquement) : oui/non 1/

1.2.4.2.1 Description du système : .....

1.2.4.2.2 Principe de fonctionnement (injection directe/chambre de précombustion/chambre de turbulence) 1/

1.2.4.2.3 Pompe d'injection : .....

1.2.4.2.3.1 Marque(s) : .....

1.2.4.2.3.2 Type(s) : .....

1.2.4.2.3.3 Débit maximum 1/ 2/ : ..... mm^3 par coup ou cycle à ..... min^{-1} de la pompe 1/ 2/ ou diagramme caractéristique : .....

1.2.4.2.3.4 Calage de l'injection 2/ : .....

1.2.4.2.3.5 Courbe d'avance à l'injection 2/ : .....

1.2.4.2.3.6 Mode d'étalonnage : au banc/sur le moteur 1/

1.2.4.2.4 Régulateur

1.2.4.2.4.1 Type : .....

1.2.4.2.4.2 Régime de coupure : .....

1.2.4.2.4.2.1 Régime de début de coupure en charge : ..... min^{-1}

1.2.4.2.4.2.2 Régime maximal à vide : ..... min^{-1}

1.2.4.2.4.3 Régime de ralenti : ..... min^{-1}

1.2.4.2.5 Injecteur(s) : .....

1.2.4.2.5.1 Marque(s) : .....

1.2.4.2.5.2 Type(s) : .....

1.2.4.2.5.3 Pression d'ouverture 2/ : ..... kPa ou diagramme caractéristique : .....

1.2.4.2.6 Système de départ à froid

1.2.4.2.6.1 : Marque(s) : .....

1.2.4.2.6.2 Type(s) : .....

1.2.4.2.6.3 Description : .....

1.2.4.2.7 Dispositif auxiliaire de démarrage

1.2.4.2.7.1 Marque(s) : .....

1.2.4.2.7.2 Type(s) : .....

1.2.4.2.7.3 Description : .....

1.2.4.3 Par dispositif d'injection (pour allumage commandé uniquement) : oui/non 1/

1.2.4.3.1 Description du système : .....

1.2.4.3.2 Principe de fonctionnement 1/ : injection dans le collecteur d'admission (monopoint/multipoints/injection directe/autre (spécifier)).

Type (ou No) d'appareil de commande :)
Type de régulateur de carburant :)
Type de débimètre d'air :) Indications valables
Type de répartiteur de carburant :) pour injection continue.
Type de régulateur de pression :)
Type de microcontact :) Pour d'autres systèmes :
Type de régulateur de ralenti :) indications
Type de porte-clapet :) correspondantes.
Type de capteur de température d'eau :)
Type de capteur de température d'air :)
Type de commutateur d'air :)

Dispositif de protection contre les fausses manoeuvres.
Description et/ou dessin .....
.....
.....
.....

1.2.4.3.3 Marque(s) : .....

1.2.4.3.4 Type(s) : .....

1.2.4.3.5 Injecteur(s) : pression d'ouverture 2/ ..... kPa ou diagramme caractéristique 2/ : .....

1.2.4.3.6 Calage de l'injection : .....

1.2.4.3.7 Dispositif de départ à froid : .....

1.2.4.3.7.1 Principe(s) de fonctionnement : .....

1.2.4.3.7.2 Limites de fonctionnement/réglages 1/ 2/ : .....

1.2.4.4 Pompe d'injection : .....

1.2.4.4.1 Pression 2/ : ..... kPa ou diagramme caractéristique : .....

1.2.5 Allumage : .....

1.2.5.1 Marque(s) : .....

1.2.5.2 Type(s) : .....

1.2.5.3 Principe de fonctionnement : .....

1.2.5.4 Courbe d'avance à l'allumage 2/ : .....

1.2.5.5 Calage 2/ : ..... avant PMH : .....

1.2.5.6 Ouverture des contacts 2/ : .....

1.2.5.7 Angle de came 2/ : .....

1.2.5.8 Bougies :

1.2.5.8.1 Marque : .....

1.2.5.8.2 Type : .....

1.2.5.8.3 Ecartement des électrodes : ..... mm

1.2.5.9 Bobine :

1.2.5.9.1 Marque : .....

1.2.5.9.2 Type : .....

1.2.5.10 Condensateur

1.2.5.10.1 Marque : .....

1.2.5.10.2 Type : .....

1.2.6 Système de refroidissement : par liquide/par air 1/

1.2.7 Système d'admission : .....

1.2.7.1 Suralimentation : avec/sans 1/

1.2.7.1.1 Marque(s) : .....

1.2.7.1.2 Type(s) : .....

1.2.7.1.3 Description du système (pression maximale de suralimentation : .....kPa, soupape de décharge) .....

1.2.7.2 Refroidisseur interne : avec/sans 1/

1.2.7.3	Description et dessins des tubulures d'admission et de leurs accessoires (répartiteur, dispositif de réchauffage, prises d'air additionnelles, etc.) : .....
1.2.7.3.1	Description du collecteur d'admission (y compris dessins et/ou photographies) : .....
1.2.7.3.2	Filtre à air, dessins : ....., ou
1.2.7.3.2.1	Marque(s) : .....
1.2.7.3.2.2	Type(s) : .....
1.2.7.3.3	Silencieux d'admission, dessins : ....., ou
1.2.7.3.3.1	Marque(s) : .....
1.2.7.3.3.2	Type(s) : .....
1.2.8	Système d'échappement : .....
1.2.8.1	Description et dessins : .....
1.2.9	Caractéristique de distribution ou données équivalentes
1.2.9.1	Levée maximale des soupapes, angles d'ouverture et de fermeture, ou caractéristiques équivalentes à d'autres systèmes de distribution, rapportés au point mort haut : .....
1.2.9.2	Référence et/ou réglages 1/ : .....
1.2.10	Lubrifiant utilisé :
1.2.10.1	Marque : .....
1.2.10.2	Type : .....
1.2.11	Mesures prises contre la pollution de l'air :
1.2.11.1	Dispositif de recyclage des gaz de carter (description et dessins) : .....
1.2.11.2	Dispositifs antipollution additionnels (s'ils existent et s'ils ne sont pas couverts par une autre rubrique) : .....
1.2.11.2.1	Convertisseur catalytique : avec/sans 1/
1.2.11.2.1.1	Nombre de catalyseurs et d'éléments : .....
1.2.11.2.1.2	Dimension et forme du (des) cataliseur(s) (volume, ...) : .....
1.2.11.2.1.3	Type d'activité catalytique : .....
1.2.11.2.1.4	Charge totale en métaux précieux : .....
1.2.11.2.1.5	Rapport en métaux précieux : .....
1.2.11.2.1.6	Substrat (structure et matériau) : .....

1.2.11.2.1.7	Densité de cellules : .....
1.2.11.2.1.8	Type d'emballage du (des) catalyseur(s) : .....
1.2.11.2.1.9	Emplacement du (des) catalyseur(s) (situation et cotes sur la ligne d'échappement) : .....
1.2.11.2.1.10	Sonde à oxygène : type : .....
1.2.11.2.1.10.1	Position de la sonde à oxygène : .....
1.2.11.2.1.10.2	Plage de commande de la sonde à oxygène : .....
1.2.11.2.2	Injection à air : avec/sans 1/
1.2.11.2.2.1	Type (pulsair, pompe à air, ...) : .....
1.2.11.2.3	EGR : avec/sans 1/
1.2.11.2.3.1	Caractéristiques (débit, ...) : .....
1.2.11.2.4	Systèmes de contrôle des émissions par évaporation. Description détaillée complète et leurs réglages : .....
	Schéma du système de contrôle des émissions par évaporation : .....
	Dessin du réservoir à charbon actif : .....
	Dessin du réservoir de carburant avec indication du volume et du matériau : .....
1.2.11.2.5	Filtre à particules avec/sans 1/
1.2.11.2.5.1	Dimensions et forme du filtre à particules (volume) : .....
1.2.11.2.5.2	Nature du filtre à particules et conception : .....
1.2.11.2.5.3	Emplacement du filtre à particules (situation et cotes sur la ligne d'échappement) : .....
1.2.11.2.5.4	Système/méthode de régénération, description et dessin : .....
1.2.11.2.6	Autres systèmes (description et fonctionnement) : .....

2.	RENSEIGNEMENTS ADDITIONNELS SUR LES CONDITIONS D'ESSAIS
2.1	Renseignements à fournir pour les essais prévus à l'annexe 4A
2.1.1	Point de changement des vitesses (de la première en deuxième, etc.) : .....
2.1.2	Méthode de démarrage à froid : .....

1/ Biffer la mention qui ne s'applique pas.

2/ Spécifier la tolérance.

3/ Cette valeur doit être arrondie au dixième de millimètre le plus proche.

4/ Cette valeur doit être calculée avec $\pi = 3,1416$ et arrondie au cm^3 le plus proche.

Annexe 2

(Format maximal : A 4 (210 x 297 mm))

COMMUNICATION

de : Nom de l'administration
.....
.....
.....

Objet : 2/ DELIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION,
EXTENSION DE L'HOMOLOGATION,
REFUS D'HOMOLOGATION
RETRAIT D'HOMOLOGATION,
ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un type de véhicule en ce qui concerne les émissions de polluants : niveau d'émission conformément à l'homologation A/, B/, C/ 2/ en application du Règlement No 83.

Homologation No ... Extension No ...

1. Catégorie du type de véhicule (M1, N1, etc.) : .....

2. Exigence du moteur en matière de carburant : essence plombée, non plombée, gazole 2/ : .....

3. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule :.....

4. Type du véhicule :.....Type du moteur : .....

5. Nom et adresse du constructeur : .....

6. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur : .....

.....

7. Cylindrée effective cm^3 : .....

8. Masse à vide du véhicule : .....

8.1 Masse de référence du véhicule : .....

9. Masse maximale du véhicule : .....

10. Nombre de places assises (conducteur compris) : .....

11. Le cas échéant, véhicule hors route conforme aux prescriptions de l'annexe 10 2/: oui/non

12. Transmission :

12.1 Boîte de vitesses manuelle ou automatique ou à variation continue 2/ 3/

.....

12.2 Nombre de rapports de la boîte de vitesses : .....

12.3 Rapports de transmission de la boîte de vitesses 2/ :

Premier rapport N/V : .....
Deuxième rapport N/V : .....
Troisième rapport N/V : .....
Quatrième rapport N/V : .....
Cinquième rapport N/V : .....
Rapport du couple final : .....
Pneumatiques : dimensions : .....
circonférences de roulement dynamique : .....
Roues motrices : avant, arrière, 4 x 4 2/ : .....

12.4. Contrôle des performances au sens du paragraphe 3.1.6 de l'annexe 4 du présent Règlement : .....

13. Véhicule présenté à l'homologation le : .....

14. Service technique chargé des essais d'homologation : .....

15. Date du procès-verbal délivré par ce service : .....

16. Numéro du procès-verbal délivré par ce service : .....

17. L'homologation est accordée/refusée/étendue/retirée 2/

18. Résultats des essais d'homologation effectués conformément à l'annexe 4/annexe 4A 2/

Masse équivalente du système d'inertie : ..... kg
Puissance absorbée (annexe 4) Pa : ..... kW à 50 km/h 2/
Puissance absorbée (annexe 4A) Pa : ..... kW à 80,5 km/h 2/
Méthode de calage : .....

18.1 Essai de type I : mené conformément à l'annexe 4 2/.

	Valeurs limites exigées pour le niveau d'émission requis :
CO : .....g/essai ou g/km 2/	CO : .....g/essai ou g/km 2/
NOx : .....g/essai ou g/km 2/	Nox : .....g/essai 2/
(HC + NOx) : ....g/essai ou g/km 2/	(HC + NOx) : ....g/essai ou g/km 2/
Particules : ....g/essai ou g/km 2/	Particules : ....g/essai ou g/km 2/

18.2 Essai mené conformément à l'annexe 4A 2/
Essai équivalent au type I :

Résultats des essais calculés avec les facteurs de détérioration :

CO : .....g/km HC : .....g/km NOx : .....g/km
Particules : .....g/km.

Valeurs limites exigées :

CO : 2,11 g/km HC : 0,25 g/km NOx : 0,62 g/km Particules : 0,124 g/km.

18.3 Essai du type II 2/ :

CO : ... % au régime de ralenti ..... min^{-1} (mesuré à l'échappement).

18.4 Essai de type III 2/ :

18.5 Essai du type IV 2/ : ..... g/essai.

18.6 Essai du type V 2/

Durabilité

. type de durabilité 80 000 km/non réalisé 2/ :

. facteur de détérioration (DF) calculés/forfaitaires 2/ :

Préciser les valeurs

19. Système de prélèvement de gaz utilisé : .....

19.1 PDP/CVS 2/ : .....

19.2 CFV/CVS 2/ : .....

19.3 CFO/CVS 2/ : .....

20. Emplacement, sur le véhicule, de la marque d'homologation .....

.....

21. Lieu .....

22. Date .....

23. Signature .....

24. Sont annexées à la présente communication les pièces suivantes, qui portent le numéro d'homologation indiqué ci-dessus :

1 exemplaire de l'annexe 1 du présent Règlement, dûment rempli et accompagné des dessins et schémas mentionnés.

1 photographie du moteur et du compartiment moteur.

1/ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation)

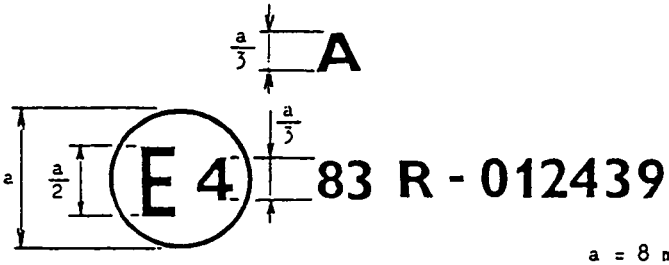
2/ Biffer la mention qui ne s'applique pas.

3/ Dans le cas des véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique, on doit donner tous les renseignements utiles sur la transmission.

Annexe 3

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

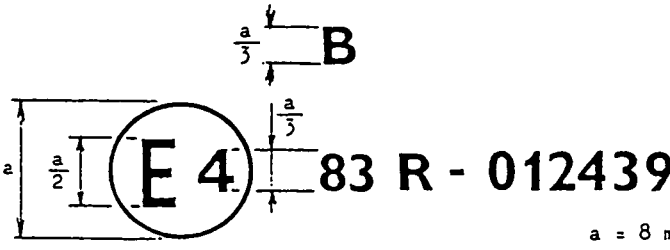
Véhicules conformes aux niveaux d'émissions de gaz polluants normalement requis pour une alimentation du moteur à l'essence plombée - homologation A - incluant le cas échéant certains véhicules conformes aux mêmes exigences mais aptes à fonctionner aussi à l'essence non plombée



a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule conforme au paragraphe 5.3.1.4.1, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 83 niveau A sous le numéro d'homologation 012439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement No 83 comprenait déjà la série 01 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.

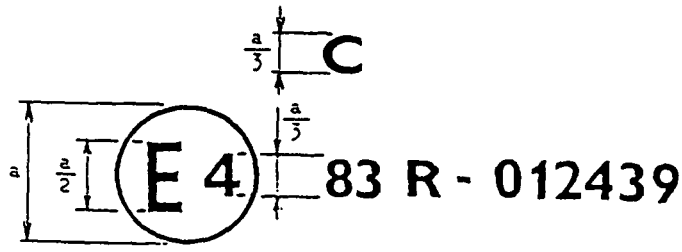
Véhicules conformes aux niveaux d'émissions de gaz polluants requis pour une alimentation du moteur à l'essence non plombée - homologation B



a = 8 mm min.

La margue d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule conforme au paragraphe 5.3.1.4.2, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 83 niveau B sous le numéro d'homologation 012439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement No 83 comprenait déjà la série 01 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.

Véhicules conformes aux niveaux d'émissions de gaz polluants requis pour une alimentation du moteur au gazole - homologation C.



a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule conforme au paragraphe 5.3.1.4.3, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 83 niveau C sous le numéro d'homologation 012439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement No 83 comprenait déjà la série 01 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.

Annexe 4

ESSAI DE TYPE I

(Contrôle des émissions à l'échappement après un démarrage à froid)

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit la méthode à suivre pour l'essai du type I défini au paragraphe 5.3.1 du présent Règlement.

2. CYCLE D'ESSAI AU BANC A ROULEAUX

2.1 Description du cycle

Le cycle d'essai à appliquer au banc à rouleaux est celui décrit en appendice 1 de cette annexe.

2.2 Conditions générales

Des cycles d'essai préliminaires doivent être exécutés s'il y a lieu pour déterminer la meilleure méthode de manoeuvre des commandes d'accélérateur et de frein, de manière à ce que le cycle effectif reproduise le cycle théorique dans les limites prescrites.

2.3 Utilisation de la boîte de vitesses

2.3.1 Si la vitesse maximale pouvant être atteinte sur le premier rapport de la boîte de vitesses est inférieure à 15 km/h, on utilise les deuxième, troisième et quatrième combinaisons pour le cycle urbain (partie un) et les deuxième, troisième, quatrième et cinquième combinaisons pour le cycle extra-urbain (partie deux). On peut également utiliser les deuxième, troisième et quatrième combinaisons pour le cycle urbain (partie un) et les deuxième, troisième, quatrième et cinquième combinaisons pour le cycle extra-urbain (partie deux) lorsque les instructions du constructeur recommandent le démarrage en palier sur le deuxième rapport ou que le premier rapport y est défini comme étant exclusivement une combinaison tout chemin, tout terrain ou de remorquage.

Lorsque les véhicules n'atteignent pas l'accélération et la vitesse maximale indiquées pour le cycle d'essai, il faut appuyer à fond sur l'accélérateur, jusqu'à ce que l'on rejoigne à nouveau la courbe indiquée. Les écarts par rapport au cycle d'essai doivent être consignés dans le rapport d'essai.

2.3.2 Les véhicules équipés d'une boîte de vitesses à commande semi-automatique sont essayés sur les rapports normalement utilisés pour la circulation sur route, et la commande des vitesses est actionnée selon les instructions du constructeur.

2.3.3 Les véhicules équipés d'une boîte de vitesses à commande automatique sont essayés sur le rapport le plus haut ("route"). On manoeuvre l'accélérateur de façon a obtenir une accélération aussi régulière que possible, pour permettre à la boîte de passer les différents rapports dans l'ordre normal. En outre, pour ces véhicules, les points de changement de vitesse

indiqués à l'appendice 1 de la présente annexe sont sans objet et les accélérations doivent être exécutées suivant les segments de droite joignant la fin de la période de ralenti au début de la période de vitesse stabilisée suivante. Les tolérances à appliquer sont données dans le paragraphe 2.4 ci-après.

2.3.4 Les véhicules équipés d'une surmultiplication ("overdrive") pouvant être commandée par le conducteur sont essayés avec ce dispositif hors fonction pour le cycle urbain (partie un) et avec ce dispositif en fonction pour le cycle extra-urbain (partie deux).

2.4 Tolérances

2.4.1 On tolère un écart de ± 2 km/h entre la vitesse indiquée et la vitesse théorique en accélération, en vitesse stabilisée, et en décélération avec usage des freins du véhicule. Si, sans usage des freins, le véhicule décélère plus rapidement que prévu, seules les prescriptions du paragraphe 6.5.3 ci-après demeurent applicables. Aux changements de mode, des écarts sur la vitesse dépassant les valeurs prescrites sont admis, à condition que la durée des écarts constatés ne dépasse jamais 0,5 seconde chaque fois.

2.4.2 Les tolérances sur les temps sont de ± 0,1 seconde. Les tolérances ci-dessus s'appliquent également au début et à la fin de chaque période de changement de vitesse·1/ pour le cycle urbain (partie un) et les séquences Nos 3, 5 et 7 du cycle extra-urbain (partie deux).

2.4.3 Les tolérances sur la vitesse et sur les temps sont combinées comme il est indiqué à l'appendice 1 de la présente annexe.

3. VEHICULE ET CARBURANT

3.1 Véhicule soumis à l'essai

3.1.1 Le véhicule présenté doit être en bon état mécanique. Il doit être rodé et avoir parcouru au moins 3 000 km avant l'essai.

3.1.2 Le dispositif d'échappement ne doit pas présenter de fuite susceptible de diminuer la quantité de gaz collectés, qui doit être celle sortant du moteur.

3.1.3 Le laboratoire peut vérifier l'étanchéité du système d'admission pour éviter que la carburation soit modifiée par une prise d'air accidentelle.

3.1.4 Les réglages du moteur et des commandes du véhicule doivent être ceux prévus par le constructeur. Cette exigence s'applique notamment aux réglages du ralenti (régime de rotation et teneur en CO des gaz d'échappement), de l'enrichisseur de démarrage et des systèmes de dépollution des gaz d'échappement.

1/ Il est à noter que le temps de 2 secondes alloué comprend la durée du changement de rapport, et une certaine marge pour le rattrapage du cycle s'il y a lieu.

3.1.5 Le véhicule à essayer, ou un véhicule équivalent, doit être équipé s'il y a lieu d'un dispositif en vue de mesurer les paramètres caractéristiques nécessaires pour le réglage du banc à rouleaux conformément aux dispositions du paragraphe 4.1.1 de la présente annexe.

3.1.6 Le service technique chargé des essais peut vérifier que le véhicule a des performances conformes aux spécifications du constructeur, et qu'il est utilisable en conduite normale et notamment apte à démarrer à froid et à chaud.

3.2 Carburant

On doit utiliser pour les essais le carburant de référence approprié dont les spécifications sont données à l'annexe 9 du présent Règlement.

4. APPAREILLAGE D'ESSAI

4.1 Banc à rouleaux

4.1.1 Le banc doit permettre de simuler la résistance à l'avancement sur route et appartenir à l'un des deux types suivants :

- banc à courbe d'absorption de puissance définie : ce type de banc est un banc dont les caractéristiques physiques sont telles que la forme de la courbe soit définie;
- banc à courbe d'absorption de puissance réglable : ce type de banc est un banc où l'on peut régler deux paramètres au moins pour faire varier la forme de la courbe.

4.1.2 Le réglage du banc doit demeurer stable dans le temps. Il ne doit pas engendrer de vibrations perceptibles sur le véhicule, et pouvant nuire au fonctionnement normal de ce dernier.

4.1.3 Il doit être muni de systèmes simulant l'inertie et la résistance à l'avancement. Ces systèmes doivent être entraînés par le rouleau avant s'il s'agit d'un banc à deux rouleaux.

4.1.4 Précision

4.1.4.1 Il doit être possible de mesurer et de lire l'effort de freinage indiqué avec une précision de ± 5 %.

4.1.4.2 Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance définie, la précision du réglage à 80 km/h doit être de ± 5 %. Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance réglable, le réglage du banc doit pouvoir être adapté à la puissance absorbée sur route avec une précision de 5 % à 100, 80, 60, 40 km/h, et de 10 % à 20 km/h. Au-dessous de ces vitesses, ce réglage doit garder une valeur positive.

4.1.4.3 L'inertie totale des parties tournantes (y compris l'inertie simulée lorsqu'il y a lieu) doit être connue et doit correspondre à ± 20 kg à la classe d'inertie pour l'essai.

4.1.4.4 La vitesse du véhicule doit être déterminée d'après la vitesse de rotation du rouleau (rouleau avant dans le cas des bancs à deux rouleaux). Elle doit être mesurée avec une précision de ± 1 km/h aux vitesses supérieures à 10 km/h.

4.1.5 Réglage de la courbe d'absorption de puissance du banc et de l'inertie

4.1.5.1 Banc à courbe d'absorption de puissance définie : le frein doit être réglé pour absorber la puissance exercée aux roues motrices à une vitesse stabilisée de 80 km/h et la puissance absorbée à 50 km/h doit être relevée. Les méthodes à appliquer pour déterminer et régler le frein sont décrites à l'appendice 3.

4.1.5.2 Banc à courbe d'absorption de puissance réglable : le frein doit être réglé pour absorber la puissance exercée aux roues motrices à des vitesses stabilisées de 100, 80, 60, 40 et 20 km/h. Les méthodes à appliquer pour déterminer et régler le frein sont décrites dans l'appendice 3.

4.1.5.3 Inertie

Pour les bancs à simulation électrique de l'inertie, il doit être démontré qu'ils donnent des résultats équivalents aux systèmes à inertie mécanique. Les méthodes par lesquelles cette équivalence est démontrée sont décrites à l'appendice 4.

4.2 Système de prélèvement des gaz d'échappement

4.2.1 Le système de collecte des gaz d'échappement doit permettre de mesurer les émissions massiques réelles de polluants dans les gaz d'échappement. Le système à utiliser est celui du prélèvement à volume constant. A cette fin, il faut que les gaz d'échappement du véhicule soient dilués de manière continue avec de l'air ambiant, dans des conditions contrôlées. Pour la mesure des émissions massiques par ce procédé, deux conditions doivent être remplies : le volume total du mélange de gaz d'échappement et l'air de dilution doit être mesuré et un échantillon proportionnel de ce volume doit être collecté pour analyse. Les émissions massiques sont déterminées d'après les concentrations dans l'échantillon, compte tenu de la concentration de ces gaz dans l'air ambiant, et d'après le flux totalisé sur la durée de l'essai.

Les émissions de particules polluantes sont déterminées par séparation des particules au moyen de filtres appropriés à partir d'un flux partiel proportionnel pendant toute la durée de l'essai et par détermination gravimétrique de cette quantité conformément au paragraphe 4.3.2.

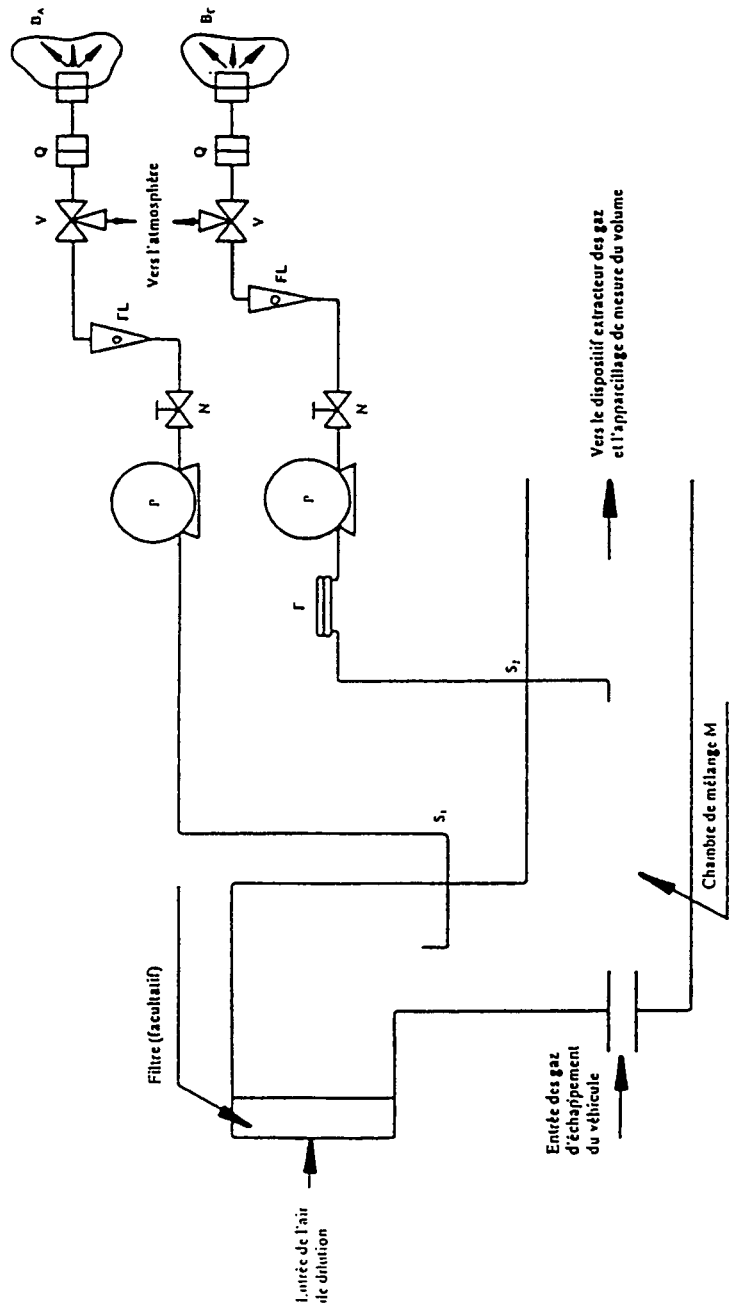
4.2.2 Le débit à travers l'appareillage doit être suffisant pour empêcher la condensation de l'eau dans toutes les conditions pouvant être rencontrées lors d'un essai, comme il est prescrit dans l'appendice 5 à la présente annexe.

4.2.3 Le schéma de principe du système de prélèvement est donné par la figure 1 ci-après. L'appendice 5 décrit des exemples de trois types de systèmes de prélèvement à volume constant qui répondent aux conditions de la présente annexe.

4.2.4 Le mélange d'air et de gaz d'échappement doit être homogène au droit de la sonde de prélèvement S2.

Figure 1

Schéma de principe du système de prélèvement des gaz d'échappement



4.2.5 La sonde doit prélever un échantillon représentatif des gaz d'échappement dilués.

4.2.6 L'appareillage de prélèvement doit être étanche aux gaz. Sa conception et ses matériaux doivent être tels qu'il n'affecte pas la concentration des polluants dans les gaz d'échappement dilués. Si un élément de l'appareillage (échangeur de chaleur, ventilateur, etc.) influe sur la concentration d'un gaz polluant quelconque dans les gaz dilués, l'échantillon de ce polluant doit être prélevé en amont de cet élément s'il est impossible de remédier à ce problème.

4.2.7 Si le véhicule essayé a un système d'échappement à plusieurs sorties, les tuyaux de raccordement doivent être reliés entre eux aussi près que possible du véhicule.

4.2.8 L'appareillage ne doit pas engendrer à la ou aux sorties d'échappement de variations de la pression statique s'écartant de plus de ± 1,25 kPa des variations de pression statique mesurées au cours du cycle d'essai sur banc alors que la ou les sorties d'échappement ne sont pas raccordées à l'appareillage. Un appareillage de prélèvement permettant d'abaisser ces tolérances à ± 0,25 kPa est utilisé si le constructeur le demande par écrit à l'administration qui délivre l'homologation, en démontrant la nécessité de cet abaissement. La contrepression doit être mesurée dans le tuyau d'échappement aussi près que possible de son extrémité, ou dans une rallonge ayant le même diamètre.

4.2.9 Les diverses vannes permettant de diriger le flux de gaz d'échappement doivent être à réglage et à action rapides.

4.2.10 Les échantillons de gaz sont recueillis dans des sacs de capacité suffisante. Ces sacs sont faits d'un matériau tel que la teneur en gaz polluants ne soit pas modifiée de plus de ± 2 % après 20 minutes de stockage

4.3 Appareillage d'analyse

4.3.1 Prescriptions

4.3.1.1 L'analyse des polluants se fait avec les appareils ci-après :

- monoxyde de carbone (CO) et dioxyde de carbone (CO_2) : analyseur du type non dispersif à absorption dans l'infrarouge (NDIR).

- hydrocarbures (HC) - moteurs à allumage commandé : analyseur du type à ionisation de flamme (FID) étalonné au propane exprimé en équivalent d'atomes de carbone (C_1);

- hydrocarbures (HC) - véhicules à moteurs à allumage par compression : analyseur à ionisation de flamme, avec détecteur, vannes, tuyauteries, etc., chauffés à 463 K (190 °C) ± 10 K (HFID). Il est étalonné au propane exprimé en équivalent atomes de carbone (C_1);

- oxydes d'azote (NOx) : soit un analyseur du type à chimiluminescence (CLA) avec convertisseur NOx/NO, soit un analyseur non dispersif à absorption de résonance dans l'ultraviolet (NDUVR) avec convertisseur NOx/NO.

Particules :

Détermination gravimétrique des particules recueillies. Les particules sont recueillies au moyen de deux filtres installés en série dans le flux de gaz d'échantillonnage. La quantité de particules recueillie dans chaque paire de filtres doit respecter la formule suivante :

$$M = \frac{V_{mix}}{V_{ep}.d} m \qquad m = \frac{V_{ep}}{V_{mix}} M.d, \quad \text{où}$$

V_{ep} : débit à travers le filtre
V_{mix} : débit dans le tunnel
M : masse de particules (g/km)
M_{limite} : masse limite de particules (masse limite applicable, g/km)
m : masse de particules piégées sur les filtres (g)
d : distance réelle parcourue pendant le cycle d'essai (km).

On ajustera le taux de prélèvement des particules (V_{ep}/V_{mix}) de manière à ce que pour $M = M_{limite}$, $1 \leq m \leq 5$ mg quand des filtres de 47 mm de diamètre sont utilisés.

La surface des filtres doit être réalisée en un matériau hydrophobe et inerte vis-à-vis des constituants des gaz d'échappement (PTFE ou matériau équivalent).

4.3.1.2 Précision

Les analyseurs doivent avoir une étendue de mesure compatible avec la précision requise pour la mesure des concentrations de polluants dans les échantillons de gaz d'échappement.

L'erreur de mesure ne doit pas être supérieure à ± 3 % compte non tenu de la vraie valeur des gaz d'étalonnage.

Pour les concentrations inférieures à 100 ppm, l'erreur de mesure ne doit pas être supérieure à ± 3 ppm. L'analyse de l'échantillon d'air ambiant est exécutée sur le même analyseur et sur la même gamme de mesure que celle de l'échantillon correspondant de gaz d'échappement dilués.

Le pesage des particules recueillies doit être effectué avec une précision de 1 µg.

La balance utilisée pour déterminer le poids des filtres doit avoir une précision (écart type) et une précision de lecture de 1 µg.

4.3.1.3 Piège à glace

Aucun dispositif de séchage du gaz ne doit être utilisé en amont des analyseurs, à moins qu'il ne soit démontré qu'il n'a aucun effet sur la teneur en polluants du flux de gaz.

4.3.2 Prescriptions particulières pour les moteurs à allumage par compression

Une conduite de prélèvement chauffée, pour l'analyse continue des HC au moyen du détecteur à ionisation de flamme chauffé (HFID), avec enregistreur (R) doit être installée. La concentration moyenne des hydrocarbures mesurés est déterminée par intégration. Pendant tout l'essai, la température de cette conduite doit être réglée à 463 K (190 °C) ± 10 K. La conduite doit être munie d'un filtre chauffé (FH) d'une efficacité de 99 % pour les particules ≥ 0,3 µm, servant à extraire les particules solides du flux continu de gaz utilisé pour l'analyse.

Le temps de réponse du système de prélèvement (de la sonde à l'entrée de l'analyseur) doit être inférieur à 4 secondes.

Le détecteur à ionisation de flamme chauffé (HFID) doit être utilisé avec système à débit constant (échangeur de chaleur) pour assurer un prélèvement représentatif, à moins qu'il n'existe une compensation pour la variation du débit des systèmes CFV ou CFO.

Le dispositif de prélèvement des particules se compose d'un tunnel de dilution, d'une sonde de prélèvement, d'une unité filtrante, d'une pompe à flux partiel, de régulateurs de débit et de débitmètres. Le flux partiel pour le prélèvement des particules est conduit à travers deux filtres disposés en série. La sonde de prélèvement du flux de gaz dans lequel les particules seront prélevées doit être disposée dans le canal de dilution de façon à permettre le prélèvement d'un flux de gaz représentatif du mélange air/gaz d'échappement homogène et à assurer que la température du mélange air/gaz d'échappement ne dépasse pas 325 K (52 °C) au point de prélèvement. La température du flux de gaz au niveau du débitmètre ne peut varier de plus de ± 3 K et le débit massique de ± 5 %. Lorsqu'il se produit une modification inadmissible du débit en raison d'une charge trop élevée du filtre, l'essai doit être interrompu. Lors de la répétition de l'essai, il y a lieu de prévoir un débit moins important et/ou d'utiliser un filtre plus grand. Les filtres sont retirés de l'enceinte au plus tôt une heure avant le début de l'essai.

Les filtres à particules nécessaires doivent être conditionnés (température, humidité) avant l'essai dans une enceinte climatisée, dans un récipient protégé de la poussière pendant une durée comprise entre 8 et 56 heures. Après ce conditionnement, on pèse les filtres vierges et on les conserve jusqu'au moment de leur utilisation.

Si les filtres ne sont pas utilisés dans l'heure suivant leur sortie de la chambre de pesée, ils seront pesés à nouveau.

La limite d'une heure peut être remplacée par une limite de 8 heures si l'une ou les deux conditions suivantes sont respectées :

- le filtre ayant une masse stabilisée est placé et conservé dans un porte-filtre scellé ayant les extrémités fermées,

ou

- le filtre ayant une masse stabilisée est placé dans un porte-filtre qui est immédiatement mis dans la ligne d'échantillonnage au travers de laquelle il n'y a pas de débit.

4.3.3 Etalonnage

Chaque analyseur doit être étalonné aussi souvent qu'il est nécessaire et en tout cas au cours du mois précédent l'essai d'homologation de type, ainsi qu'une fois au moins tous les six mois pour le contrôle de la conformité de production.

L'appendice 6 à la présente annexe décrit la méthode d'étalonnage à appliquer à chaque type d'analyseur cité au paragraphe 4.3.1.

4.4 Mesure du volume

4.4.1 La méthode de mesure du volume total de gaz d'échappement dilué appliquée dans le système de prélèvement à volume constant doit être telle que la précision soit de ± 2 %.

4.4.2 Etalonnage du système de prélèvement à volume constant

L'appareillage de mesure du volume dans le système de prélèvement à volume constant doit être étalonné par une méthode garantissant l'obtention de la précision requise et à des intervalles suffisamment rapprochés pour garantir le maintien de cette précision.

Un exemple de méthode d'étalonnage permettant d'obtenir la précision requise est donné dans l'appendice 6 de cette annexe. Dans cette méthode, on utilise un dispositif de mesure du débit du type dynamique, qui convient pour les forts débits rencontrés dans l'utilisation du système de prélèvement à volume constant. Le dispositif doit être d'une précision certifiée et conforme à une norme nationale ou internationale officielle.

4.5 Gaz

4.5.1 Gaz purs

Les gaz purs utilisés selon le cas pour l'étalonnage et l'utilisation de l'appareillage doivent répondre aux conditions suivantes :

- azote purifié (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2 et ≤ 0,1 ppm NO);

- air synthétique purifié (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO); concentration d'oxygène de 18 à 21 % en volume;

- oxygène purifié (pureté ≥ 99,5 % O_2 en volume);

- hydrogène purifié (et mélange contenant de l'hydrogène) (pureté ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO_2).

4.5.2 Gaz d'étalonnage

Les mélanges de gaz utilisés pour l'étalonnage doivent avoir la composition chimique spécifiée ci-après :

- C_3H_8 et air synthétique purifié (voir par. 4.5.1 de la présente annexe);

- CO et azote purifié;

- CO_2 et azote purifié;

- NO et azote purifié

(La proportion de NO_2 contenu dans ce gaz d'étalonnage ne doit pas dépasser 5 % de la teneur en NO.)

La concentration réelle d'un gaz d'étalonnage doit être conforme à la valeur nominale à ± 2 % près.

Les concentrations prescrites dans l'appendice 6 à la présente annexe peuvent aussi être obtenues avec un mélangeur-doseur de gaz, par dilution avec de l'azote purifié ou avec de l'air synthétique purifié. La précision du dispositif mélangeur doit être telle que la teneur des gaz d'étalonnage dilués puisse être déterminée à ± 2 %.

4.6 Appareillage additionnel

4.6.1 Température

Les températures indiquées dans l'appendice 8 à la présente annexe doivent être mesurées avec une précision de ± 1,5 K.

4.6.2 Pression

La pression atmosphérique doit être mesurée à ± 0,1 kPa près.

4.6.3 Humidité absolue

L'humidité absolue (H) doit pouvoir être déterminée à ± 5 % près.

4.7 Le système prélèvement de gaz d'échappement doit être contrôlé par la méthode décrite au paragraphe 3 de l'appendice 7 à la présente annexe. L'écart maximal admis entre la quantité de gaz introduite et la quantité de gaz mesurée est de 5 %.

5. PREPARATION DE L'ESSAI

5.1 Adaptation du système d'inertie aux inerties de translation du véhicule

On utilise un système d'inertie permettant d'obtenir une inertie totale des masses en rotation correspondant à la masse de référence selon les valeurs ci-après :

Masse de référence du véhicule : Mr (kg)	Masse équivalente du système d'inertie I (kg)
Mr ≤ 750	680
750 < Mr ≤ 850	800
850 < Mr ≤ 1 020	910
1 020 < Mr ≤ 1 250	1 130
1 250 < Mr ≤ 1 470	1 360
1 470 < Mr ≤ 1 700	1 590
1 700 < Mr ≤ 1 930	1 810
1 930 < Mr ≤ 2 150	2 040
2 150 < Mr ≤ 2 380	2 270
2 380 < Mr ≤ 2 610	2 270
2 610 < Mr	2 270

5.2 Réglage du frein

Le réglage du frein est effectué conformément aux méthodes décrites au paragraphe 4.1.4 ci-dessus.

La méthode utilisée, les valeurs obtenues (inertie équivalente, paramètre caractéristique de réglage) sont indiquées dans le procès-verbal d'essai.

5.3 Conditionnement du véhicule

5.3.1 Pour les véhicules à moteur à allumage par compression, et en vue de la mesure des particules, au maximum 36 heures et au minimum 6 heures avant l'essai, la deuxième partie du cycle d'essai (extra-urbain) décrite en appendice 1 doit être réalisée. Trois cycles consécutifs doivent être réalisés. La préparation du banc dynamométrique est indiquée aux paragraphes 5.1 et 5.2

A la suite de ce préconditionnement spécifique aux véhicules à moteur à allumage par compression et avant l'essai, les véhicules à moteur à allumage par compression et à allumage commandé doivent séjourner dans un local où la température reste sensiblement constante entre 293 et 303 K (20 et 30 °C). Ce conditionnement doit durer au moins six heures et il est poursuivi jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et celle du liquide de refroidissement (s'il existe) soient à ± 2 K de celle du local.

Si le constructeur le demande, l'essai est effectué dans un délai maximal de 30 heures après que le véhicule ait fonctionné à sa température normale.

5.3.2 La pression des pneus doit être celle spécifiée par le constructeur et utilisée lors de l'essai préliminaire sur route pour le réglage du frein. Sur les bancs à deux rouleaux la pression des pneus pourra être accrue de 50 % au maximum. La pression utilisée doit être notée dans le procès-verbal d'essai.

6. MODE OPERATOIRE POUR L'ESSAI AU BANC

6.1 Conditions particulières pour l'exécution du cycle

6.1.1 Pendant l'essai, la température de la chambre d'essai doit être comprise entre 293 K et 303 K (20 et 30 °C). L'humidité absolue de l'air (H) dans le local ou de l'air d'admission du moteur doit être telle que :

$$5,5 \leq H \leq 12,2 \text{ g } H_2O/\text{kg-air sec.}$$

6.1.2 Le véhicule doit être sensiblement horizontal au cours de l'essai, pour éviter une distribution anormale du carburant.

6.1.3 L'essai doit être fait capot relevé, sauf impossibilité technique. Un dispositif auxiliaire de ventilation soufflant sur le radiateur (véhicules à refroidissement par eau) ou sur l'entrée d'air (véhicules à refroidissement par air) peut être utilisé si besoin est pour maintenir la température du moteur à la valeur normale.

6.1.4 Un enregistrement de la vitesse en fonction du temps doit être effectué au cours de l'essai pour que l'on puisse contrôler la validité des cycles exécutés.

6.2 Mise en route du moteur

6.2.1 On démarre le moteur en utilisant les dispositifs prévus à cet effet conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série.

6.2.2 Le moteur est maintenu au ralenti pendant 40 secondes. Le premier cycle d'essai commence à la fin de cette période de ralenti de 40 secondes.

6.3 Ralenti

6.3.1 Boîte de vitesses manuelle ou semi-automatique.

6.3.1.1 Pendant les périodes de ralenti l'embrayage est embrayé et la boîte de vitesses au point mort.

6.3.1.2 Pour permettre d'exécuter les accélérations selon le cycle normal, 5 secondes avant l'accélération qui suit chaque période de ralenti du cycle urbain élémentaire (partie un) on engage le premier rapport, embrayage débrayé.

6.3.1.3 La première période de ralenti au début du cycle élémentaire (partie un) se compose de 6 secondes de ralenti, boîte au point mort et embrayage embrayé, et de 5 secondes, boîte en première vitesse et embrayage débrayé.

Les deux périodes de ralenti susmentionnées sont consécutives. La période de ralenti au début du cycle extra-urbain (partie deux) se compose de 20 secondes de ralenti, boîte sur le premier rapport, embrayage débrayé.

6.3.1.4 Pour les périodes de ralenti intermédiaires de chaque cycle urbain élémentaire (partie un), les temps correspondants sont respectivement de 16 secondes au point mort, et de 5 secondes sur le premier rapport, embrayage débrayé.

6.3.1.5 Entre deux cycles urbains élémentaires (partie un) successifs, la période de ralenti est de 13 secondes pendant lesquelles la boîte est au point mort et l'embrayage embrayé.

6.3.1.6 A la fin de la période de décélération (arrêt du véhicule sur les rouleaux) du cycle extra-urbain (partie deux), la période de ralenti est de 20 secondes pendant lesquelles la boîte est au point mort et l'embrayage embrayé.

6.3.2 Boîte de vitesses automatique

Une fois mis sur la position initiale, le sélecteur ne doit être manoeuvré à aucun moment durant l'essai, sauf dans le cas spécifié au paragraphe 6.4.3 ci-après ou sauf dans le cas où le sélecteur permet la mise en fonction de la surmultiplication (overdrive) si elle existe.

6.4 Accélérations

6.4.1 Les phases d'accélération sont exécutées avec une accélération aussi constante que possible pendant toute la durée de la phase.

6.4.2 Si une accélération ne peut être exécutée dans le temps imparti, le temps supplémentaire est pris autant que possible sur la durée du changement de vitesse et, à défaut, sur la période de vitesse stabilisée qui suit.

6.4.3 Boîtes de vitesses automatiques

Si une accélération ne peut être exécutée dans le temps imparti, le sélecteur de vitesses doit être manoeuvré selon les prescriptions formulées pour les boîtes de vitesses manuelles.

6.5 Décélérations

6.5.1 Toutes les décélérations du cycle urbain élémentaire (partie un) sont exécutées accélérateur complètement relâché, embrayage embrayé. Ce dernier est débrayé, la boîte restant en prise, lorsque la vitesse est tombée à 10 km/h.

Toutes les décélérations du cycle extra-urbain (partie deux) sont exécutées accélérateur complétement relâché, embrayage embrayé. Ce dernier est débrayé, la boîte restant en prise lorsque la vitesse est tombée à 50 km/h pour la dernière décélération.

6.5.2 Si la décélération prend plus longtemps que prévu pour cette phase, on fait usage des freins du véhicule pour pouvoir respecter le cycle.

6.5.3 Si la décélération prend moins longtemps que prévu pour cette phase, on rattrape le cycle théorique par une période à vitesse stabilisée ou au ralenti s'enchaînant avec l'opération suivante.

6.5.4 A la fin de la période de décélération (arrêt du véhicule sur les rouleaux) du cycle urbain élémentaire (partie un) la boîte de vitesses est mise au point mort, embrayage embrayé.

6.6 Vitesses stabilisées

6.6.1 On doit éviter de "pomper" ou de fermer les gaz lors du passage de l'accélération à la phase de vitesse stabilisée qui suit.

6.6.2 Pendant les périodes à vitesse constante on maintient l'accélérateur dans une position fixe.

7. MODE OPERATOIRE POUR LE PRELEVEMENT ET ANALYSE DES GAZ

7.1 Prélèvement de l'échantillon

Le prélèvement commence au début du premier cycle urbain élémentaire (partie un) tel qu'il est défini au paragraphe 6.2.2, et s'achève à la fin de la dernière période de ralenti du cycle extra-urbain (partie deux) ou de la période finale de ralenti du dernier cycle urbain élémentaire (partie un) en fonction du type d'essai qui est réalisé.

7.2 Analyse

7.2.1 L'analyse de gaz d'échappement contenus dans le sac est effectuée dès que possible, et en tout cas dans un délai maximal de 20 minutes après la fin du cycle d'essai. Les filtres chargés doivent être portés dans l'enceinte au plus tard une heure après la fin de l'essai, pour y être conditionnés pendant une durée allant de 2 à 36 heures. On procède ensuite à leur pesage.

7.2.2 Avant chaque analyse d'échantillon, on exécute la mise à zéro de l'analyseur sur la gamme à utiliser pour chaque polluant avec le gaz de mise à zéro qui convient.

7.2.3 Les analyseurs sont ensuite réglés conformément aux courbes d'étalonnage avec les gaz d'étalonnage ayant des concentrations nominales comprises entre 70 et 100 % de la pleine échelle pour la gamme considérée.

7.2.4 On contrôle alors une nouvelle fois le zéro des analyseurs. Si la valeur lue s'écarte de plus de 2 % de la pleine échelle de la valeur obtenue lors du réglage prescrit au paragraphe 7.2.2 ci-dessus, on répète l'opération.

7.2.5 On analyse ensuite les échantillons.

7.2.6 Après l'analyse, on contrôle à nouveau le zéro et les valeurs de réglage d'échelle en utilisant les mêmes gaz. Si ces nouvelles valeurs ne s'écartent pas de plus de 2 % de celles obtenues lors du réglage prescrit au paragraphe 7.2.3, les résultats de l'analyse sont considérés comme valables.

7.2.7 Pour toutes les opérations décrites dans la présente section les débits et pressions des divers gaz doivent être les mêmes que lors de l'étalonnage des analyseurs.

7.2.8 La valeur retenue pour les concentrations de chacun des polluants mesurés dans les gaz doit être celle lue après stabilisation de l'appareil de mesure. Les émissions massiques d'hydrocarbures des moteurs à allumage par compression sont calculées d'après la valeur intégrée lue sur le détecteur à ionisation de flamme chauffé, corrigée compte tenu de la variation du débit, s'il y a lieu, comme il est prescrit à l'appendice 5 à la présente annexe.

8. DETERMINATION DE LA QUANTITE DE GAZ POLLUANTS ET DE PARTICULES POLLUANTES EMIS

8.1 Volume à prendre en compte

On corrige le volume à prendre en compte pour le ramener aux conditions 101,33 kPa et 273,2 K.

8.2 Masse totale de gaz polluants et de particules polluantes émis

On détermine la masse M de chaque polluant émis par le véhicule au cours de l'essai en calculant le produit de la concentration volumique et du volume de gaz considéré et en se fondant sur les valeurs de masse volumique suivantes dans les conditions de référence précitées :

- pour le monoxyde de carbone (CO) d = 1,25 g/l,
- pour les hydrocarbures ($CH_{1,85}$) d = 0,619 g/l,
- pour les oxydes d'azote (NO_2) d = 2,05 g/l.

On détermine la masse m de particules polluantes émise par le véhicule pendant l'essai à partir du pesage des masses de particules retenues par les deux filtres : m1 par le premier filtre, m2 par le deuxième filtre.

- si 0,95 (m1 + m2) $\leq$ m1, m = m1,
- si 0,95 (m1 + m2) > m1, m = m1 + m2,
- si m2 > m1, l'essai est rejeté.

L'appendice 8 donne les calculs relatifs aux différentes méthodes, suivis d'exemples, pour la détermination de la quantité de gaz polluants et de particules polluantes émise.

Annexe 4 - Appendice 1

DECOMPOSITION SEQUENTIELLE DU CYCLE DE MARCHE
POUR L'ESSAI DU TYPE I

1. CYCLE ESSAI

Le cycle d'essai, constitué d'une partie un (cycle urbain) et d'une partie deux (cycle extra-urbain), est illustré dans la figure 1/1.

2. CYCLE ELEMENTAIRE URBAIN (PARTIE UN)

Voir figure 1/2 et tableau 1.2.

2.1 Décomposition par modes

	en temps	en pourcentage	
Ralenti	60 s	30,8)	
Ralenti, véhicule en marche,		)	35,4
embrayage embrayé sur un rapport	9 s	4,6)	
Changement de vitesses	8 s	4,1	
Accélérations	36 s	18,5	
Marche à vitesse stabilisée	57 s	29,2	
Décélérations	25 s	12,8	
	195 s	100	

2.2 Décomposition selon l'utilisation de la boîte de vitesses

Ralenti	60 s	30,8)	
Ralenti, véhicule en marche,		)	35,4
embrayage embrayé sur un rapport	9 s	4,6)	
Changement de vitesses	8 s	4,1	
Premier rapport	24 s	12,3	
Deuxième rapport	53 s	27,2	
Troisième rapport	41 s	21,0	
	195 s	100	

2.3 Informations générales

Vitesse moyenne lors de l'essai	19,0 km/h
Temps de marche effectif	195 s
Distance théorique parcourue par cycle	1,013 km
Distance théorique pour 4 cycles	4,052 km

Figure 1/1

Cycle de conduite pour l'essai du type 1

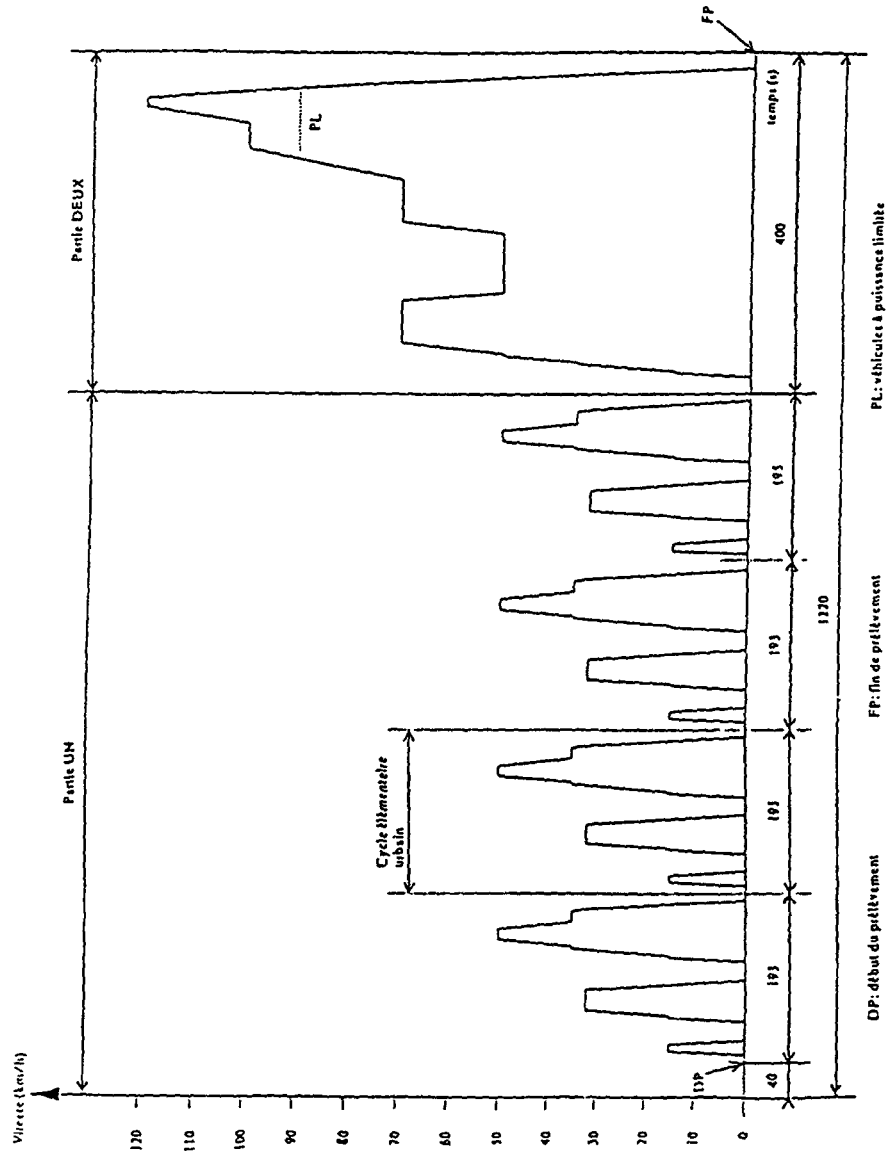


Tableau 1.2

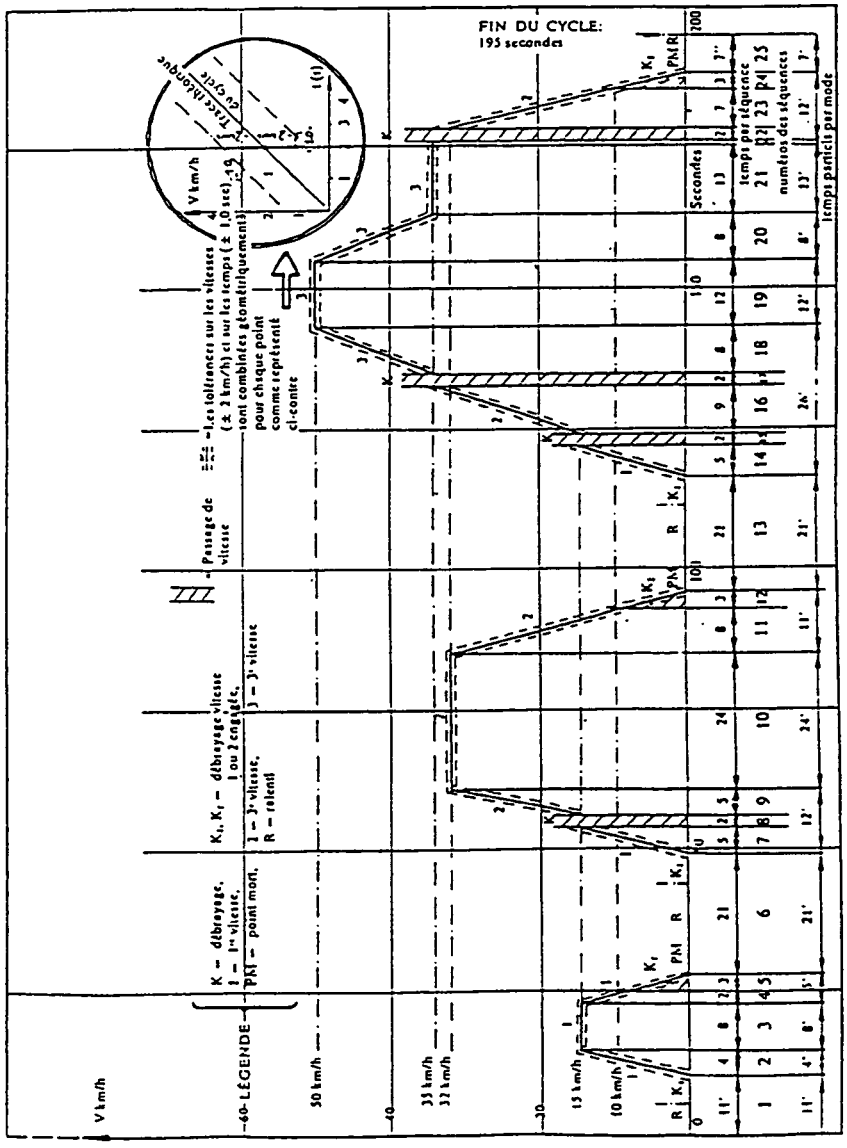
Cycle d'essai élémentaire urbain au banc à rouleaux (partie un)

Opération n°		Mode n°	Accélération (m/s2)	Vitesse (km/h)	Durée de chaque opération (s)	Durée de chaque mode (s)	Temps cumulé (s)	Rapport à utiliser dans le cas d'une boîte mécanique
1	Ralenti	1			11	11	11	6 s. PM + 5 s .K1 1/
2	Accélération	2	1,04	0 - 15	4	4	15	1
3	Vitesse stabilisée	3		15	8	8	23	1
4	Décélération	)	- 0,69	15 - 10	2	2	25	1
5	Décélération, embrayage débrayé	) 4	- 0,93	10 - 0	3	3	28	K1 1/
6	Ralenti	5			21	21	49	16 s. PM + 5 s. K1 1/
7	Accélération	)	0,83	0 - 15	5	)	54	1
8	Changement de vitesse	) 6			2	) 12	56	
9	Accélération	)	0,94	15 - 32	5	)	61	2 ⎫
10	Vitesse stabilisée	7		32	24	24	85	2 ⎬ 5
11	Décélération	)	- 0,76	32 - 10	8	)	93	2 ⎭
12	Décélération, embrayage débrayé	) 8)	- 0,93	10 - 0	3	) 11)	96	K2 1/
13	Ralenti	9			21	21	117	16 s. PM + 5 s. K1 1/
14	Accélération	)	0,83	0 - 15	5	)	122	1
15	Changement de vitesse	)			2	)	124	
16	Accélération	) 10	0,62	15 - 35	9	) 26	135	2
17	Changement de vitesse	)			2	)	135	
18	Accélération	)	0,52	35 - 50	8	)	143	3
19	Vitesse stabilisée	11		50	12	12	155	3
20	Décélération	12	- 0,52	50 - 35	8	8	163	3
21	Vitesse stabilisée	13		35	13	13	176	3
22	Changement de vitesse	)			2	)	178	
23	Décélération	)	- 0,87	32 - 10	7	)	185	2
24	Décélération, embrayage débrayé	) 14)	- 0,93	10 - 0	3	) 12)	188	K2 1/
25	Ralenti	15			7	7	195	7 s. PM 1/

1/ PM : Boîte au point mort, embrayage embrayé.
K1, K2 : Boîte sur le premier ou le deuxième rapport, embrayage débrayé.

Figure 1/2

Cycle élémentaire urbain pour l'essai du type 1



3. CYCLE EXTRA URBAIN (PARTIE DEUX)

Voir la figure 1/3 et le tableau 1.3.

3.1 Décomposition selon le mode

	en temps	en pourcentage
Ralenti	20 s	5,0
Ralenti, véhicule en marche, embrayage embrayé sur un rapport	20 s	5,0
Changement de vitesses	6 s	1,5
Accélérations	103 s	25,8
Marche à vitesse stabilisée	209 s	52,2
Décélérations	42 s	10,5
	400 s	100

3.2 Décomposition selon l'utilisation de la boîte de vitesses

Ralenti	20 s	5,0
Ralenti, véhicule en marche, embrayage embrayé sur un rapport	20 s	5,0
Changement de vitesses	6 s	1,5
Premier rapport	5 s	1,3
Deuxième rapport	9 s	2,2
Troisième rapport	8 s	2,0
Quatrième rapport	99 s	24,8
Cinquième rapport	233 s	58,2
	400 s	100

3.3 Informations générales

Vitesse moyenne lors de l'essai	62,6 km/h
Temps de marche effectif	400 s
Distance théorique parcourue par cycle	6,955 km
Vitesse maximale	120 km
Accélération maximale	0,833 m/s^2
Décélération maximale	-1,389 m/s^2

Tableau 1.3

Cycle extra-urbain (partie deux) pour l'essai du type 1

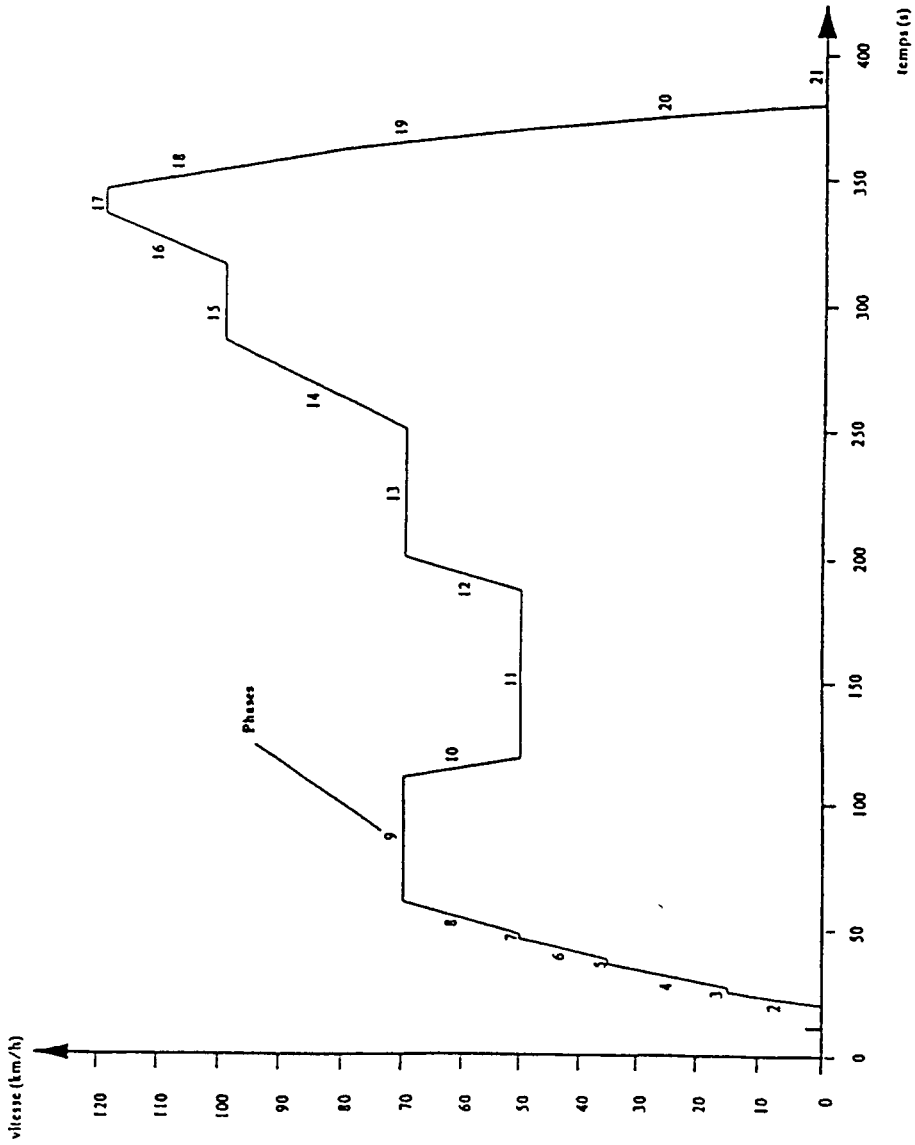
Opération n°		Mode n°	Accélération (m/s2)	Vitesse (km/h)	Durée de chaque		Temps cumulé (s)	Rapport à utiliser dans le cas d'une boîte mécanique
					opération (s)	mode (s)		
1	Ralenti	1			20	20	20	K1 1/
2	Accélération		0,83	0 - 15	5		25	1
3	Changement de vitesse				2		27	-
4	Accélération		0,62	15 - 35	9		36	2
5	Changement de vitesse	2			2	41	38	-
6	Accélération		0,52	35 - 50	8		46	3
7	Changement de vitesse				2		48	-
8	Accélération		0,43	50 - 70	13		61	4
9	Vitesse stabilisée	3		70	50	50	111	5
10	Décélération	4	- 0,69	70 - 50	8	8	119	4 s. 5 + 4 s. 4
11	Vitesse stabilisée	5		50	69	69	118	4
12	Accélération	6	0,43	50 - 70	13	13	201	4
13	Vitesse stabilisée	7		70	50	50	251	5
14	Accélération	8	0,24	70 - 100	35	35	286	5
15	Vitesse stabilisée **/	9		100	30	30	316	5 2/
16	Accélération **/	10	0,28	100 - 120	20	20	336	5 2/
17	Vitesse stabilisée **/	11		120	10	10	346	5 2/
18	Décélération **/		- 0,69	120 - 80	16		362	5 2/
19	Décélération **/		- 1,04	80 - 50	8		370	5 2/
20	Décélération, embrayage débrayé	12	- 1,39	50 - 0	10	34	380	K5 1/
21	Ralenti	13			20	20	400	PM 1/

1/ PM : Boîte au point mort, embrayage embrayé.
K1, K5 : Boîte sur le premier ou le deuxième rapport, embrayage débrayé.

2/ Si le véhicule est équipé d'une boîte de vitesses de plus de 5 rapports, les rapports supplémentaires pourront être utilisés en accord avec les recommandations du constructeur.

Figure 1/3

Cycle extra urbain (partie deux) pour l'essai du type 1



4. CYCLE EXTRA URBAIN (partie deux) (véhicules à puissance limitée)

Voir la figure 1/4 et le tableau 1.4.

4.1 Décomposition selon le mode

	en temps	en pourcentage
Ralenti	20 s	5,0
Ralenti, véhicule en marche, embrayage embrayé sur un rapport	20 s	5,0
Changement de vitesses	6 s	1,5
Accélérations	72 s	18,0
Marche à vitesse stabilisée	252 s	63,0
Décélérations	30 s	7,5
	400 s	100

4.2 Décomposition selon l'utilisation de la boîte de vitesses

Ralenti	20 s	5,0
Ralenti, véhicule en marche, embrayage embrayé sur un rapport	20 s	5,0
Changement de vitesses	6 s	1,5
Premier rapport	5 s	1,3
Deuxième rapport	9 s	2,2
Troisième rapport	8 s	2,0
Quatrième rapport	99 s	24,8
Cinquième rapport	233 s	58,2
	400 s	100

4.3 Informations générales

Vitesse moyenne lors de l'essai	59,3 km/h
Temps de marche effectif	400 s
Distance théorique parcourue par cycle	6,594 km
Vitesse maximale	90 km
Accélération maximale	0,833 m/s^2
Décélération maximale	-1,389 m/s^2

Tableau 1.4

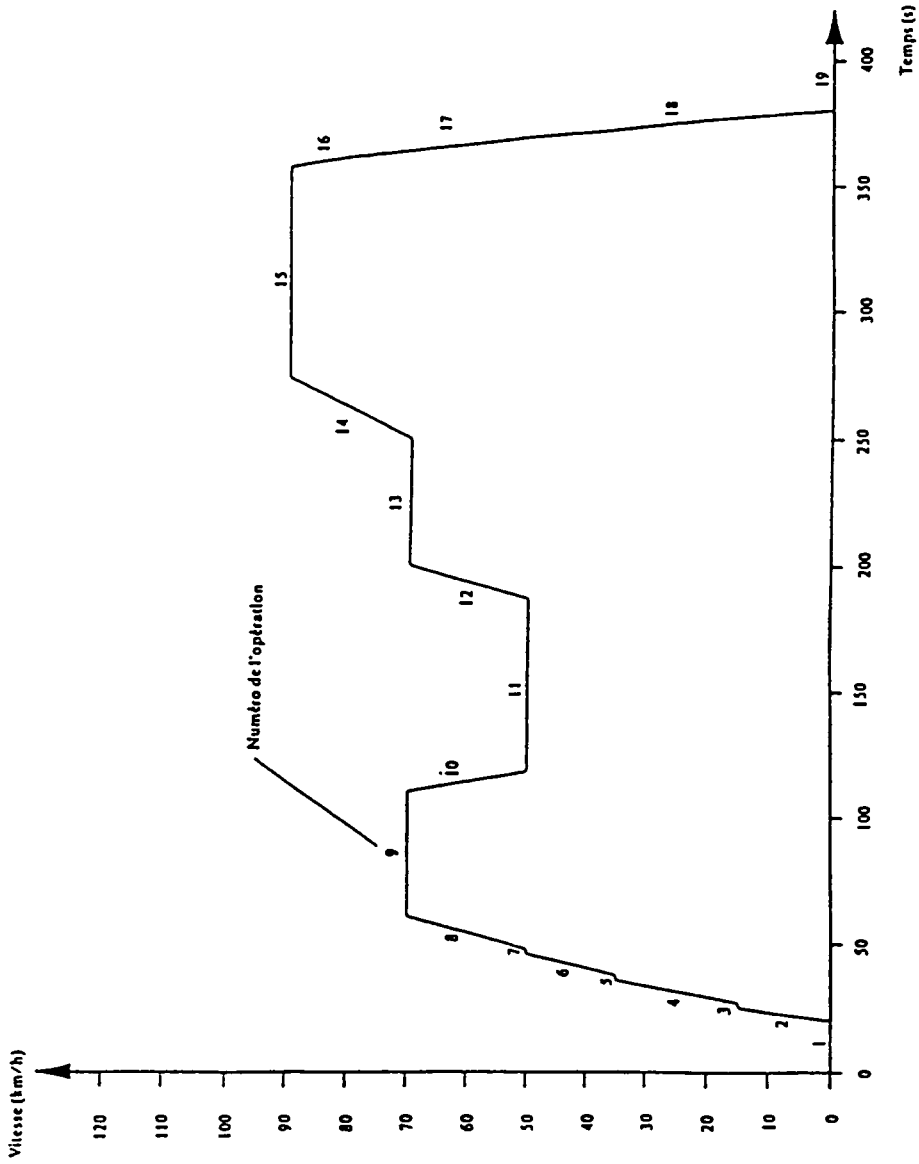
Cycle extra-urbain (véhicules à puissance limitée)
pour l'essai du type 1 (partie deux)

Opération n°		Mode n°	Accélération (m/s2)	Vitesse (km/h)	Durée de chaque		Temps cumulé (s)	Rapport à utiliser dans le cas d'une boîte mécanique
					opération (s)	mode (s)		
1	Ralenti	1			20	20	20	K1 1/
2	Accélération		0,83	0 - 15	5		25	1
3	Changement de vitesse				2		27	-
4	Accélération		0,62	15 - 35	9		36	2
5	Changement de vitesse	2			2	41	38	-
6	Accélération		0,52	35 - 50	8		46	3
7	Changement de vitesse				2		48	-
8	Accélération		0,43	50 - 70	13		61	4
9	Vitesse stabilisée	3		70	50	50	111	5
10	Décélération	4	- 0,69	70 - 50	8	8	119	4 s. 5 + 4 s. 4
11	Vitesse stabilisée	5		50	69	69	118	4
12	Accélération	6	0,43	50 - 70	13	13	201	4
13	Vitesse stabilisée	7		70	50	50	251	5
14	Accélération	8	0,24	70 - 90	24	24	275	5
15	Vitesse stabilisée	9		90	83	83	358	5
16	Décélération		- 0,69	90 - 80	4		362	5
17	Décélération	10	- 1,04	80 - 50	8	22	370	5
18	Décélération		- 1,39	50 - 0	10		380	K5 1/
19	Ralenti	11			20	20	400	PM 1/

1/ PM : Boîte au point mort, embrayage embrayé.
K1, K5 : Boîte sur le premier ou le cinquième rapport, embrayage débrayé.

Figure 1/4

Cycle extra urbain (partie deux) pour l'essai du type 1
(véhicules à puissance limitée)



Annexe 4 - Appendice 2

BANC A ROULEAUX

1. DEFINITION D'UN BANC A ROULEAUX A COURBE D'ABSORPTION DE PUISSANCE DEFINIE

1.1 Introduction

Dans le cas où la résistance totale à l'avancement sur route ne peut pas être reproduite sur le banc, entre les valeurs de 10 et 100 km/h, il est recommandé d'utiliser un banc à rouleaux ayant les caractéristiques définies ci-dessous.

1.2 Définition

1.2.1 Le banc peut comporter un ou deux rouleaux.

Le rouleau avant doit entraîner, directement ou indirectement, les masses d'inertie et le frein.

1.2.2 Une fois le frein réglé à 80 km/h par l'une des méthodes décrites au paragraphe 3 du présent appendice, on peut déterminer K d'après la formule $P = KV^3$.

La puissance absorbée (Pa) par le frein et les frottements internes du banc à partir du calage à la vitesse de 80 km/h du véhicule doit être telle que :

pour $V > 12$ km/h :

$$Pa = KV^3 \pm 5 \% KV^3 \pm 5 \% PV_{80}$$

(sans être négative),

et que pour $V \leq 12$ km/h :

Pa soit comprise entre 0 et $Pa = KV_{12}^3 + 5 \% KV_{12}^3 + 5 \% PV_{80}$

où K est une caractéristique du banc à rouleaux, et PV_{80} est la puissance absorbée à 80 km/h.

2. METHODE D'ETALONNAGE DU BANC A ROULEAUX

2.1 Introduction

Le présent appendice décrit la méthode à utiliser pour déterminer la puissance absorbée par un banc à rouleaux. La puissance absorbée comprend la puissance absorbée par les frottements et la puissance absorbée par le frein.

Le banc à rouleaux est lancé à une vitesse supérieure à la vitesse maximale d'essai. Le dispositif de lancement est alors débrayé : la vitesse de rotation du rouleau mené diminue.

L'énergie cinétique des rouleaux est dissipée par le frein et par les frottements. Cette méthode ne tient pas compte de la variation des frottements internes des rouleaux entre l'état chargé et l'état à vide. On ne tient pas compte non plus des frottements du rouleau arrière quand celui-ci est libre.

2.2 Etalonnage à 80 km/h de l'indicateur de puissance en fonction de la puissance absorbée

On applique la procédure définie ci-après (voir aussi la figure 2/1).

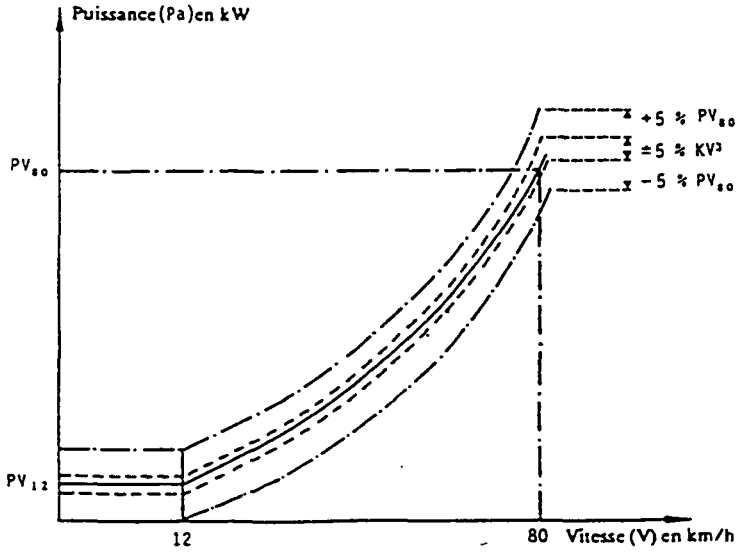
2.2.1 Mesurer la vitesse de rotation du rouleau si ce n'est pas déjà fait. On peut utiliser à cette fin une cinquième roue, un compte-tours ou un autre dispositif.

2.2.2 Installer le véhicule sur le banc ou appliquer une autre méthode pour lancer le banc.

2.2.3 Utiliser le volant d'inertie ou tout autre système d'inertie pour la classe d'inertie à considérer.

Figure 2/1

Diagramme de la puissance absorbée par le banc à rouleaux



2.2.4 Lancer le banc à une vitesse de 80 km/h.

2.2.5 Noter la puissance indiquée (Pi).

2.2.6 Accroître la vitesse jusqu'à 90 km/h.

2.2.7 Débrayer le dispositif utilisé pour le lancement du banc.

2.2.8 Noter le temps de décélération du banc de 85 km/h à 75 km/h.

2.2.9 Régler le frein à une valeur différente.

2.2.10 Répéter les opérations prescrites aux 2.2.4 à 2.2.9 un nombre de fois suffisant pour couvrir la plage des puissances utilisées sur route.

2.2.11 Calculer la puissance absorbée selon la formule :

$$P_a = \frac{M_1 (V_1^2 - V_2^2)}{2\,000\ t}$$

P_a = puissance absorbée en kW,

M_1 = inertie équivalente en kg (sans tenir compte de l'inertie du rouleau libre arrière),

V_1 = vitesse initiale en m/s (85 km/h = 23,61 m/s),

V_2 = vitesse finale en m/s (75 km/h = 20,83 m/s),

t = temps de décélération du rouleau de 85 km/h à 75 km/h.

2.2.12 La figure 2/2 donne le diagramme de la puissance indiquée à 80 km/h en fonction de la puissance absorbée à la même vitesse.

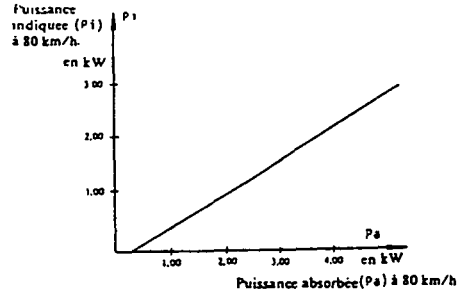
2.2.13 Les opérations prescrites aux paragraphes 2.2.3 à 2.2.12 doivent être répétées pour toutes les classes d'inertie à prendre en compte.

2.3 Etalonnage de l'indicateur de puissance en fonction de la puissance absorbée pour d'autres vitesses

Les procédures du paragraphe 2.2 sont répétées autant de fois qu'il est nécessaire pour les vitesses choisies.

Figure 2/2

Diagramme de la puissance indiquée à 80 km/h en fonction de la puissance absorbée à 80 km/h



2.4 Vérification de la courbe d'absorption du banc à rouleaux à partir d'un point de calage à la vitesse de 80 km/h

2.4.1 Installer le véhicule sur le banc ou appliquer une autre méthode pour lancer le banc.

2.4.2 Régler le banc à la puissance absorbée Pa à la vitesse de 80 km/h.

2.4.3 Noter la puissance absorbée aux vitesses de 100, 80, 60, 40 et 20 km/h.

2.4.4 Tracer la courbe Pa(V) et vérifier qu'elle satisfait aux prescriptions du paragraphe 1.2.2 du présent appendice.

2.4.5 Répéter les opérations des paragraphes 2.4.1 à 2.4.4 pour d'autres valeurs de puissance Pa à la vitesse de 50 km/h et d'autres valeurs d'inertie.

2.5 La même procédure doit être appliquée pour l'étalonnage en force ou en couple.

3. REGLAGE DU BANC

3.1 Calage en fonction de la dépression

3.1.1 Introduction

Cette méthode n'est pas considérée comme la meilleure, et elle ne doit être appliquée que sur les bancs à courbe d'absorption de puissance définie pour la détermination du réglage de puissance absorbée = 50 km/h et ne peut pas être utilisée avec les moteurs à allumage par compression.

3.1.2 Appareillage d'essais

La dépression (ou pression absolue) au collecteur d'admission du véhicule est mesurée avec une précision de ± 0,25 kPa. Il doit être possible d'enregistrer ce paramètre de manière continue ou à intervalles ne dépassant pas une seconde. La vitesse doit être enregistrée en continu avec une précision de ± 0,4 km/h.

3.1.3 Essais sur piste

3.1.3.1 On s'assure tout d'abord qu'il est satisfait aux dispositions du paragraphe 4 de l'appendice 3 à la présente annexe.

3.1.3.2 On fait fonctionner le véhicule à une vitesse stabilisée de 50 km/h, en enregistrant la vitesse et la dépression (ou la pression absolue) conformément aux conditions du paragraphe 3.1.2.

3.1.3.3 On répète l'opération décrite au paragraphe 3.1.3.2 trois fois dans chaque sens. Les six passages doivent être exécutés dans un délai ne dépassant pas 4 heures.

3.1.4 Réduction des données et critères d'acceptation

3.1.4.1 Examiner les résultats obtenus lors des opérations prescrites dans les paragraphes 3.1.3.2 et 3.1.3.3 (la vitesse ne doit pas être inférieure à 49,5 km/h ni supérieure à 50,5 km/h pendant plus d'une seconde). Pour chaque passage, on doit déterminer la dépression à intervalles d'une seconde, calculer la dépression moyenne ($\bar{v}$) et l'écart-type (s), ce calcul devant porter sur dix valeurs de dépression au moins.

3.1.4.2 L'écart-type ne doit pas dépasser 10 % de la valeur moyenne ($\bar{v}$) pour chaque passage.

3.1.4.3 Calculer la valeur moyenne ($\bar{v}$) pour les six passages (trois dans chaque sens).

3.1.5 Réglage du banc

3.1.5.1 Opérations opératoires.

On exécute les opérations prescrites aux paragraphes 5.1.2.2.1 à 5.1.2.2.4 de l'appendice 3 à la présente annexe.

3.1.5.2 Réglage du frein

Après avoir fait chauffer le véhicule, faire fonctionner celui-ci à une vitesse stabilisée de 50 km/h, régler le frein de manière à obtenir la valeur de dépression ($\bar{v}$) déterminée conformément au paragraphe 3.1.4.3. L'écart par rapport à cette valeur ne doit pas dépasser 0,25 kPa. On utilise pour cette opération les appareils qui ont servi pour l'essai sur piste.

3.2 Autres méthodes de calage

Le calage du banc peut se faire à la vitesse stabilisée de 50 km/h par les méthodes décrites à l'appendice 3 de la présente annexe.

3.3 Variante possible

Avec l'accord du constructeur, la méthode suivante peut être appliquée.

3.3.1 Le frein est réglé de façon à absorber la puissance exercée aux roues motrices à une vitesse constante de 80 km/h conformément au tableau ci-après :

Masse de référence du véhicule : Pr (kg)	Puissance absorbée par le banc : Pa (kW)
Pr ≤ 750	4,7
750 ≤ Pr ≤ 850	5,1
850 ≤ Pr ≤ 1 020	5,6
1 020 ≤ Pr ≤ 1 250	6,3
1 250 ≤ Pr ≤ 1 470	7,0
1 470 ≤ Pr ≤ 1 700	7,5
1 700 ≤ Pr ≤ 1 930	8,1
1 930 ≤ Pr ≤ 2 150	8,6
2 150 ≤ Pr ≤ 2 380	9,0
2 380 ≤ Pr ≤ 2 610	9,4
2 610 ≤ Pr	9,8

3.3.2 Dans le cas de véhicules autres que des voitures particulières, ayant une masse de référence supérieure à 1 700 kg ou de véhicules dont toutes les roues sont motrices en permanence, on multiplie par un facteur 1,3 les valeurs de puissance qui sont indiquées dans le tableau du paragraphe 3.3.1.

Annexe 4 - Appendice 3

RESISTANCE A L'AVANCEMENT D'UN VEHICULE - METHODE DE MESURE SUR PISTE - SIMULATION SUR BANC A ROULEAUX

1. OBJET

Les méthodes définies ci-après ont pour objet de mesurer la résistance à l'avancement d'un véhicule roulant à vitesse stabilisée sur route et de simuler cette résistance lors d'un essai sur banc à rouleaux selon les conditions spécifiées au paragraphe 4.1.5 de la présente annexe.

2. DESCRIPTION DE LA PISTE

La piste doit être horizontale et d'une longueur suffisante pour permettre l'exécution des mesures spécifiées ci-après. La pente doit être constante à ± 0,1 % et ne pas excéder 1,5 %.

3. CONDITIONS ATMOSPHERIQUES

3.1 Vent

Lors de l'essai, la vitesse moyenne du vent ne doit pas dépasser 3 m/s, avec des rafales de moins de 5 m/s. En outre, la composante du vent transversalement à la piste doit être inférieure à 2 m/s. La vitesse du vent doit être mesurée à 0,7 m au-dessus du revêtement.

3.2 Humidité

La route doit être sèche.

3.3 Pression et température

La densité de l'air au moment de l'essai ne doit pas s'écarter de plus de ± 7,5 % des conditions de référence P = 100 kPa, et T = 293,2 K.

4. ETAT ET PREPARATION DU VEHICULE

4.1 Rodage

Le véhicule doit être en état normal de marche et de réglage et avoir été rodé sur au moins 3 000 km. Les pneumatiques doivent avoir été rodés en même temps gue le véhicule ou avoir 90 à 50 % de la profondeur des dessins de la bande de roulement.

4.2 Vérifications

On vérifie que sur les points ci-après le véhicule est conforme aux spécifications du constructeur pour l'utilisation considérée :

- roues, enjoliveurs, pneus (marque, type, pression),
- géométrie du train avant,
- réglage des freins (suppression des frottements parasites),
- lubrification des trains avant et arrière,
- réglage de la suspension et de l'assiette du véhicule, etc.

4.3 Préparatifs pour l'essai

4.3.1 Le véhicule est chargé à sa masse de référence.

L'assiette du véhicule doit être celle obtenue lorsque le centre de gravité de la charge est situé au milieu du segment de droite qui joint les poins "R" des places avant latérales.

4.3.2 Pour les essais sur piste, les fenêtres du véhicule sont fermées.

Les éventuelles trappes de climatisation, de phares, etc., doivent être en position hors fonction.

4.3.3 Le véhicule doit être propre.

4.3.4 Immédiatement avant l'essai, le véhicule doit être porté à sa température normale de fonctionnement de manière appropriée.

5. METHODES

5.1 Méthode de la variation d'énergie lors de la décélération en roue libre

5.1.1 Sur piste

5.1.1.1 Appareillage de mesure et erreur admissible :

- la mesure du temps est exécutée avec une erreur inférieure à 0,1 s,

- la mesure de la vitesse est exécutée avec une erreur inférieure à 2 %.

5.1.1.2 Procédure d'essai

5.1.1.2.1 Accélérer le véhicule jusqu'à une vitesse supérieure de 10 km/h à la vitesse d'essai choisie V.

5.1.1.2.2 Mettre la boîte de vitesses au point mort.

5.1.1.2.3 Mesurer le temps (t_1) de décélération du véhicule de la vitesse :

$V_2 = V + \Delta V$ km/h à $V_1 = V - \Delta V$ km/h,

avec $\Delta V \leq 5$ km/h.

5.1.1.2.4 Exécuter le même essai dans l'autre sens, et déterminer t_2.

5.1.1.2.5 Faire la moyenne des deux temps t_1 et t_2, soit T.

5.1.1.2.6 Répéter ces essais un nombre de fois tel que la précision statistique (p) sur la moyenne :

$$T = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} Ti$$ soit égale ou inférieure à 2 % ($p \leq 2$ %).

La précision statistique est définie par :

$$P = \frac{ts}{\sqrt{n}} \frac{100}{T}$$

où :

t = coefficient donné par le tableau ci-après,

n = nombre d'essais,

s = écart-type, $s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(Ti - \bar{T})^2}{n-1}}$

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57

5.1.1.2.7 Calculer la puissance par la formule :

$$P = \frac{M \cdot V \cdot \Delta V}{500\ T}$$

où :

P est exprimé en kW, et

V = vitesse de l'essai, en m/s,

ΔV = écart de vitesse par rapport à la vitesse V, en m/s,

M = masse de référence, en kg,

T = temps, en s.

5.1.2 Sur banc

5.1.2.1 Appareillage de mesure et erreur admissible.

L'appareillage doit être identique à celui utilisé pour l'essai sur piste.

5.1.2.2 Procédure d'essai

5.1.2.2.1 Installer le véhicule sur le banc à rouleaux.

5.1.2.2.2 Adapter la pression des pneus (à froid) des roues motrices à la valeur requise par le banc à rouleaux.

5.1.2.2.3 Régler l'inertie équivalente I du banc.

5.1.2.2.4 Porter le véhicule et le banc à leur température de fonctionnement par une méthode appropriée.

5.1.2.2.5 Exécuter les opérations décrites dans le paragraphe 5.1.1.2 (paragraphes 5.1.1.2.4 et 5.1.1.2.5 exceptés), en remplaçant M par I dans la formule du paragraphe 5.1.1.2.7.

5.1.2.2.6 Ajuster le réglage du frein de manière à satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.1.4.1 de la présente annexe.

5.2 Méthode de la mesure du couple à vitesse constante

5.2.1 Sur piste

5.2.1.1 Appareillage de mesure et erreur admissible.

- la mesure du couple est exécutée avec un dispositif de mesure ayant une précision de 2 %,

- la mesure de la vitesse est exécutée avec une précision de 2 %.

5.2.1.2 Procédure d'essai

5.2.1.2.1 Porter le véhicule à la vitesse stabilisée choisie V.

5.2.1.2.2 Enregistrer le couple $C_{(t)}$ et la vitesse sur une durée minimale de 10 secondes avec un appareillage de classe 1000 conforme à la Norme ISO No 970.

5.2.1.2.3 Les variations du couple $C_{(t)}$ et la vitesse en fonction du temps ne doivent pas dépasser 5 % pendant chaque seconde de la durée d'enregistrement.

5.2.1.2.4 La valeur de couple retenue C_{t1} est le couple moyen déterminé selon la formule suivante :

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \int_{t}^{t+\Delta t} C(t)dt$$

5.2.1.2.5 Exécuter le même essai dans l'autre sens, et déterminer C_{t2}.

5.2.1.2.6 Faire la moyenne des deux valeurs de couple C_{t1} et C_{t2}, soit C_t.

5.2.2 Sur banc

5.2.2.1 Appareillage de mesure et erreur admissible.

L'appareillage doit être identique à celui utilisé pour l'essai sur piste.

5.2.2.2 Procédure d'essai

5.2.2.2.1 Exécuter les opérations décrites aux paragraphes 5.1.2.2.1 à 5.1.2.2.4.

5.2.2.2.2 Exécuter les opérations décrites aux paragraphes 5.2.1.2.1 à 5.2.1.2.4.

5.2.2.2.3 Ajuster le réglage du frein de manière à satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.1.4.1 de la présente annexe.

5.3 Détermination du couple intégré au cours d'un cycle d'essai variable

5.3.1 Cette méthode est un complément non obligatoire à la méthode à vitesse constante décrite au paragraphe 5.2 ci-dessus.

5.3.2 Dans cette méthode d'essai dynamique, on détermine la valeur moyenne du couple $\bar{M}$. Pour ce faire, on intègre les valeurs réelles de couple en fonction du temps au cours d'un cycle de marche défini exécuté avec le véhicule d'essai.

Le couple intégré est alors divisé par la différence de temps, ce qui donne :

$$\bar{M} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} M(t) \cdot dt \text{ (with } M(t) > 0)$$

$\bar{M}$ est calculé d'après six jeux de résultats.

En ce qui concerne la cadence d'échantillonnage de $\bar{M}$, il est recommandé qu'elle soit d'au moins 2 par seconde.

5.3.3 Réglage du banc

Le freinage est réglé par la méthode décrite au paragraphe 5.2 ci-dessus. Si le couple $\bar{M}$ au banc ne correspond pas au couple $\bar{M}$ sur route, les réglages d'inertie sont modifiés jusqu'à ce que ces valeurs soient égales à $\pm$ 5 % près.

Note : Cette méthode peut seulement être utilisée avec des dynamomètres à simulation électrique de l'inertie ou avec une possibilité de réglage fin.

5.3.4 Critères d'acceptation

L'écart-type de 6 mesures ne doit pas dépasser 2 % de la valeur moyenne.

5.4 Méthode de la mesure de la décélération par plate-forme gyroscopique

5.4.1 Sur piste

5.4.1.1 Appareillage de mesure et erreur admise.

- mesure de la vitesse : erreur inférieure à 2 %,
- mesure de la décélération : erreur inférieure à 1 %,
- mesure de la pente de la piste : erreur inférieure à 1 %,
- mesure du temps : erreur inférieure à 0,1 s,

l'assiette du véhicule est déterminée sur une aire horizontale de référence; par comparaison, il est possible de déduire la pente de la piste (α_1).

5.4.1.2 Procédure d'essai

5.4.1.2.1 Accélérer le véhicule jusqu'à une vitesse supérieure d'au moins 5 km/h à la vitesse choisie V.

5.4.1.2.2 Enregistrer la décélération entre les vitesses V + 0,5 km/h et V - 0,5 km/h.

5.4.1.2.3 Calculer la décélération moyenne correspondant à la vitesse V selon la formule suivante :

$$\overline{\gamma_1} = \frac{1}{t}\int_0^t \gamma_1(t)\,dt - (g.\sin\alpha_1)$$

où :

$\overline{\gamma_1}$ = valeur moyenne de la décélération à la vitesse V dans un sens de la piste,

t = temps de décélération de V + 0,5 km/h à V - 0,5 km/h,

$\overline{\gamma_1}(t)$ = décélération enregistrée pendant ce temps,

g = 9,81 $m.s^{-2}$.

5.4.1.2.4 Exécuter les mêmes mesures dans l'autre sens et déterminer $\overline{\gamma_2}$

5.4.1.2.5 Calculer la moyenne $\Gamma_i = \frac{\overline{\gamma_1} + \overline{\gamma_2}}{2}$ pour l'essai i.

5.4.1.2.6 Exécuter un nombre d'essais suffisant comme il est prévu au paragraphe 5.1.1.2.6, en remplaçant T par :

$$\Gamma = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Gamma_i$$

5.4.1.2.7 Calculer la force absorbée moyenne $F = M \cdot \Gamma$.

où;

M = masse de référence du véhicule en kg.

Γ = décélération moyenne calculée précédemment.

5.4.2 Sur banc

5.4.2.1 Appareillage de mesure et erreur admissible.

On doit utiliser l'appareillage de mesure propre au banc conformément aux dispositions du paragraphe 2 de l'appendice 2 de la présente annexe.

5.4.2.2 Procédure d'essai

5.4.2.2.1 Réglage de la force à la pente en régime stabilisé.

Sur banc à rouleaux, la résistance totale est de la forme :

$(F_{totale}) = (F_{indiquée}) + (F_{roulement\ de\ l'essieu\ moteur})$ avec

$(F_{totale}) = (F_R$: Résistance à l'avancement),

$(F_{indiquée}) = (F_R) - (F_{roulement\ de\ l'essieu\ moteur})$,

où :

$(F_{indiquée})$ est la force indiquée sur l'appareil de mesure du banc à rouleaux

$(F_R$ - résistance à l'avancement) est connue,

$(F_{roulement\ de\ l'essieu\ moteur})$ sera :

- mesurée sur le banc à rouleaux si c'est possible.

  Le véhicule en essai, boîte au point mort, est amené par le banc à la vitesse d'essai; la résistance au roulement de l'essieu moteur est alors lue sur l'appareil de mesure du banc à rouleaux;

- déterminée pour les bancs à rouleaux ne permettant pas la mesure. Pour les bancs à deux rouleaux, la résistance au roulement R_R sera celle qui est déterminée au préalable sur la route.

Pour les bancs à un rouleau, la résistance au roulement R_R sera celle qui est déterminée sur route multipliée par un coefficient R égal au rapport de la masse de l'essieu moteur à la masse totale du véhicule.

Note : R_R est obtenue par la courbe $F = f(V)$.

5.4.2.2.2 Etalonner l'indicateur de force du banc pour la vitesse choisie de la manière spécifiée au paragraphe 2 de l'appendice 2 de la présente annexe.

5.4.2.2.3 Exécuter les mêmes opérations que celles prescrites aux paragraphes 5.1.2.2.1 à 5.1.2.2.4.

5.4.2.2.4 Afficher la force $F_A = F - F_R$ sur l'indicateur pour la vitesse choisie.

5.4.2.2.5 Effectuer un nombre d'essais suffisant conformément au paragraphe 5.1.1.2.6, en remplaçant T par F_A.

Annexe 4 - Appendice 4

VERIFICATION DES INERTIES AUTRES QUE MECANIQUES

1. OBJET

La méthode décrite dans le présent appendice permet de contrôler que l'inertie totale du banc simule de manière satisfaisante les valeurs réelles au cours des diverses phases du cycle d'essai.

2. PRINCIPE

2.1 Elaboration des équations de travail

Etant donné que le banc est soumis aux variations de la vitesse de rotation du ou des rouleaux, la force à la surface du ou des rouleaux peut être exprimée par la formule :

$$F = I.\gamma = I_M . \gamma + F_I$$

où :

F : force à la surface du ou des rouleaux,

I : inertie totale du banc (inertie équivalente du véhicule : voir tableau du paragraphe 5.1 de la présente annexe),

I_M : inertie des masses mécaniques du banc,

γ : accélération tangentielle à la surface du rouleau,

F_I : force d'inertie.

Note : On trouvera en appendice une explication de cette formule en ce qui concerne les bancs à simulation mécanique des inerties :

Ainsi l'inertie totale est exprimée par la formule :

$$I = I_M + \frac{F_I}{\gamma}$$

où :

I_M : peut être calculé ou mesuré par les méthodes traditionnelles,

F_I : peut être mesuré au banc,

γ : peut être calculé d'après la vitesse périphérique des rouleaux.

L'inertie totale "I" est déterminée lors d'un essai d'accélération ou de décélération avec des valeurs supérieures ou égales à celles obtenues lors d'un cycle d'essai.

2.2 Erreur admissible dans le calcul de l'inertie totale

Les méthodes d'essai et de calcul doivent permettre de déterminer l'inertie totale I avec une erreur relative (Δ I/I) de moins de 2 %.

3. PRESCRIPTIONS

3.1 La masse de l'inertie totale simulée I doit demeurer la même que la valeur théorique de l'inertie équivalente (voir par. 5.1 de la présente annexe), dans les limites suivantes :

3.1.1 $\pm$ 5 % de la valeur théorique pour chaque valeur instantanée,

3.1.2 $\pm$ 2 % de la valeur théorique pour la valeur moyenne calculée pour chaque opération du cylce.

3.2 Les limites spécifiées au paragraphe 3.1.1 sont portées à $\pm$ 50 % pendant une seconde lors de la mise en vitesse et, pour les véhicules à boîte de vitesses manuelle, pendant deux secondes au cours des changements de vitesse.

4. PROCEDURE DE CONTROLE

4.1 Le contrôle est exécuté au cours de chaque essai pendant toute la durée du cycle défini au paragraphe 2.1 de la présente annexe.

4.2 Toutefois, s'il est satisfait aux dispositions du paraqraphe 3 ci-dessus avec des accélérations instantanées qui sont au moins trois fois supérieures ou inférieures aux valeurs obtenues lors des opérations du cycle tbéorigue, le contrôle prescrit ci-dessus n'est pas nécessaire.

5. NOTE TECHNIQUE

Commentaires sur l'élaboration des équations de travail.

5.1 Equilibre des forces sur route :

$$CR = k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_2 Jr_2 \frac{d\theta 2}{dt} + k_3 M \gamma r_1 + k_3 F_s r_1$$

5.2 Equilibre des forces sur banc à inerties simulées mécaniquement :

$$Cm = k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_3 \frac{JRm \frac{dWm}{dt}}{Rm} r_1 + k_3 F_s r_1$$

$$= k_1 Jr_1 \frac{d\theta 1}{dt} + k_3 I \gamma r_1 + k_3 F_s r_1$$

5.3 Equilibre des forces sur banc à inerties simulées non mécaniquement :

$$Ce = k_1 Jr_1 \frac{d\Theta 1}{dt} + k_3 \left(\frac{JRe \frac{dWe}{dt}}{Re} r_1 + \frac{C_1}{Re} r_1 \right) + k_3 F_s r_1$$

$$= k_1 Jr_1 \frac{d\Theta 1}{dt} + k_3 (I_m \gamma + F_1) r_1 + k_3 F_s r_1$$

Dans ces formules :

CR : couple moteur sur route,

Cm : couple moteur sur banc à inerties simulées mécaniquement,

Ce : couple moteur sur banc à inerties simulées électriquoment,

Jr_1 : moment d'inertie de la transmission du véhicule rapporté aux roues motrices,

Jr_2 : moment d'inertie des roues non motrices,

JRm : moment d'inertie du banc à inerties stimulées mécaniquement,

JRe : moment d'inertie mécanique du banc à inerties simulées électriquement,

M : masse du vébicule sur piste,

I : inertie équivalente du banc à inerties simulées mécaniquement,

I_M : inertie mécanique du banc à inerties simulées électriquement,

F_S : force résultante à vitesse stabilisée,

C_1 : couple résultant des inerties simulées électriquement,

F_1 : force résultant des inerties simulées électriquement,

$\frac{d\Theta 1}{dt}$: accélération angulaire des roues motrices,

$\frac{d\Theta 2}{dt}$: accélération angulaire des roues non motrices,

$\frac{dWm}{dt}$: accélération angulaire du banc à inerties mécaniques,

$\frac{dWe}{dt}$: accéleration angulaire du banc à inerties électriques,

γ : accélération linéaire,

r_1 : rayon sous charge des roues motrices,

r_2 : rayon sous charge des roues non motrices,

Rm : rayon des rouleaux du banc à inerties mécaniques,

Re : rayon des rouleaux du banc à inerties électriques,

k_1 : coefficient dépendant du rapport de démultiplication de la transmission et de diverses inerties de la transmission et du "rendement",

k_2 : rapport de transmission r_1/r_2 "rendement",

k_3 : rapport de transmission "rendement".

5.4 En supposant que les deux types de banc (par. 5.2 et 5.3) ont des caractéristiques égales, et en simplifiant, on obtient la formule :

$$k_3 (I_M \cdot \gamma + F_1) r_1 = k_3 I \cdot \gamma \cdot r_1$$

d'où : $$I = I_M + \frac{F_1}{\gamma}$$

Annexe 4 - Appendice 5

DESCRIPTION DES SYSTEMES DE PRELEVEMENT DE GAZ D'ECHAPPEMENT

1. INTRODUCTION

1.1 Il y a plusieurs types de dispositifs de prélèvement permettant de satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 4.2 de l'annexe 4. Les dispositifs décrits dans les paragraphes 3.1, 3.2 et 3.3 seront considérés comme acceptables s'ils satisfont aux critères essentiels s'appliquant au principe de la dilution variable.

1.2 Le laboratoire doit mentionner, dans sa communication, le mode de prélèvement utilisé pour faire l'essai.

Ajouter le nouveau paragraphe 2 suivant :

2. CRITERES APPLICABLES AU SYSTEME A DILUTION VARIARLE DE MESURE DES EMISSIONS DE GAZ D'ECHAPPEMENT

2.1 Domaine d'application

Spécifier les caractéristiques de fonctionnement d'un système de prélèvement des gaz d'échappement destiné à être employé pour mesurer les émissions massiques réelles d'échappement d'un véhicule conformément aux dispositions du présent Règlement.

Le principe de prélèvement à dilution variable pour la mesure des émissions massiques exige que trois conditions soient remplies :

2.1.1 Les gaz d'échappement du véhicule doivent être dilués de façon continue avec l'air ambiant dans des conditions déterminées.

2.1.2 Le volume total du mélange de gaz d'échappement et d'air de dilution doit être mesuré avec précision.

2.1.3 Un échantillon de proportion constante de gaz d'échappement dilués et d'air de dilution doit être recueilli pour analyse.

Les émissions gazeuses massiques sont déterminées d'après les concentrations de l'échantillon proportionnel et le volume total mesuré pendant l'essai. Les concentrations de l'échantillon sont corrigées en fonction de la teneur en polluants de l'air ambiant.

Pour les véhicules à moteur à allumage par compression, on détermine en outre les émissions de particules.

2.2 Résumé technique

La figure 5/1 donne le schéma de principe du système de prélèvement.

2.2.1 Les gaz d'échappement du véhicule doivent être dilués avec une quantité suffisante d'air ambiant pour empêcher une condensation de l'eau dans le système de prélèvement et de mesure.

2.2.2 Le système de prélèvement des gaz d'échappement doit permettre de mesurer les concentrations volumétriques moyennes des composants CO_2, CO, HC et NOx, ainsi que, dans le cas des véhicules à moteur à allumage par compression, les émissions de particules, contenues dans les gaz d'échappement émis au cours d'un cycle d'essai du véhicule.

2.2.3 Le mélange d'air et de gaz d'échappement doit être homogène au droit de la sonde de prélèvement (voir par. 2.3.1.2).

2.2.4 La sonde doit prélever un échantillon représentatif des gaz d'échappement dilués.

2.2.5 Le système doit permettre de mesurer le volume total de gaz d'échappement dilués.

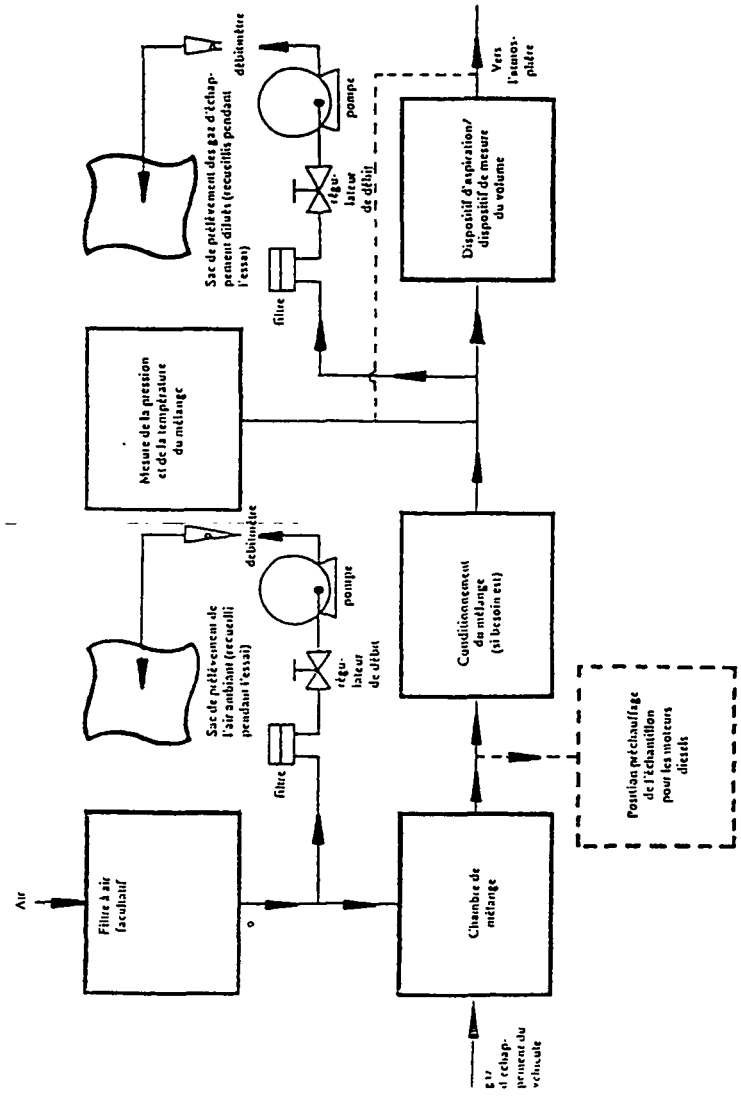
2.2.6 L'appareillage de prélèvement doit être étanche aux gaz. La conception du système de prélèvement à dilution variable et les matériaux dont il est constitué doivent être tels qu'ils n'affectent pas la concentration des polluants dans les gaz d'échappement dilués. Si l'un des éléments de l'appareillage (échangeur de chaleur, séparateur à cyclone, ventilateur, etc.) modifie la concentration de l'un quelconque des polluants dans les gaz dilués et que ce défaut ne peut pas être corrigé, on doit prélever l'échantillon de ce polluant en amont de cet élément.

2.2.7 Si le véhicule essayé a un système d'échappement à plusieurs sorties, les tuyaux de raccordement doivent être reliés entre eux par un collecteur installé aussi près que possible du véhicule.

2.2.8 Les échantillons de gaz sont recueillis dans les sacs de prélèvement d'une capacité suffisante pour ne pas gêner l'écoulement des gaz pendant la période de prélèvement. Ces sacs doivent être constitués de matériaux n'affectant pas les concentrations de gaz polluants (voir par. 2.3.4.4).

Figure 5/1

Schéma d'un système à dilution variable pour la mesure des émissions d'échappement



2.2.9 Le système à dilution variable doit être conçu de manière à permettre de prélever les gaz d'échappement sans modifier de manière sensible la contrepression à la sortie du tuyau d'échappement (voir par. 2.3.1.1).

2.3 Spécifications particulières

2.3.1 Appareillage de collecte et de dilution des gaz d'échappement.

2.3.1.1 Le tuyau de raccordement entre la ou les sorties d'échappement du véhicule et de la chambre de mélange doit être aussi court que possible; dans tous les cas, il ne doit pas :

- modifier la pression statique à la ou aux sorties d'échappement du véhicule d'essai ± 0,75 kPa à 50 km/h ou de plus de 1,25 kPa sur toute la durée de l'essai, par rapport aux pressions statiques enregistrées lorsque rien n'est raccordé aux sorties d'échappement du véhicule. La pression doit être mesurée dans le tuyau de sortie d'échappement ou dans une rallonge ayant le même diamètre, aussi près que possible de l'extrémité du tuyau;

- modifier ou changer la nature du gaz d'échappement.

2.3.1.2 Il doit être prévu une chambre de mélange dans laquelle les gaz d'échappement du véhicule et l'air de dilution sont mélangés de manière à former un mélange homogène au point de sortie de la chambre.

L'homogénéité du mélange dans une coupe transversale quelconque au niveau de la sonde de prélèvement ne doit pas s'écarter de plus de ± 2 % de la valeur moyenne obtenue en au moins cinq points situés à des intervalles égaux sur le diamètre de la veine de gaz. La pression à l'intérieur de la chambre de mélange ne doit pas s'écarter de plus de ± 0,25 kPa de la pression atmosphérique pour minimiser les effets sur les conditions à la sortie d'échappement et pour limiter la chute de pression dans l'appareil de conditionnement de l'air de dilution, s'il existe.

2.3.2 Dispositif d'aspiration/dispositif de mesure du volume

Ce dispositif peut avoir une gamme de vitesses fixes afin d'avoir un débit suffisant pour empêcher la condensation de l'eau. On obtient en général ce résultat en maintenant dans le sac de prélèvement des gaz d'échappement dilués avec une concentration en CO_2 inférieure à 3 % en volume.

2.3.3 Mesure de volume

2.3.3.1 Le dispositif de mesure du volume doit garder sa précision d'étalonnage à ± 2 % dans toutes les conditions de fonctionnement. Si ce dispositif ne peut pas compenser les variations de température du mélange gaz d'échappement-air de dilution au point de mesure, on doit utiliser un échangeur de chaleur pour maintenir la température à ± 6 K de la température de fonctionnement prévue.

Au besoin, on peut utiliser un séparateur à cyclone pour protéger le dispositif de mesure du volume.

2.3.3.2 Un capteur de température doit être installé immédiatement en amont du dispositif de mesure du volume. Ce capteur de température doit avoir une précision et une justesse de ± 1 K et un temps de réponse de 0,1 s à 62 % d'une variation de température donnée (valeur mesurée dans de l'huile de silicone).

2.3.3.3 Les mesures de pression doivent avoir une précision et une justesse de ± 0,4 kPa pendant l'essai.

2.3.3.4 La détermination de la pression par rapport à la pression atmosphérique s'effectue en amont et, si nécessaire, en aval du dispositif de mesure du volume.

2.3.4 Prélèvement des gaz

2.3.4.1 Gaz d'échappement dilués

2.3.4.1.1 L'échantillon de gaz d'échappement dilués est prélevé en amont du dispositif d'aspiration mais en aval des appareils de conditionnement (s'ils existent).

2.3.4.1.2 Le débit ne doit pas s'écarter de plus de ± 2 % de la moyenne.

2.3.4.1.3 Le débit du prélèvement doit être au minimum de 5 l/mm et ne doit pas dépasser 0,2 % du déhit des gaz d'échappement dilués.

2.3.4.1.4 Une limite équivalente doit s'appliquer à un système de prélèvement de masse constante.

2.3.4.2 Air de dilution

2.3.4.2.1 On effectue un prélèvement d'air de dilution à un débit constant, à proximité de l'air ambiant (en aval du filtre, si le dispositif en possède un).

2.3.4.2.2 Le gaz ne doit pas être contaminé par les qaz d'échappement provenant de la zone de mélange.

2.3.4.2.3 Le débit du prélèvement de l'air de dilution doit être comparable à celui des gaz d'échappement dilués.

2.3.4.3 Opérations de prélèvement

2.3.4.3.1 Les matériaux utilisés pour les opérations de prélèvement doivent être tels qu'ils ne modifient pas la concentration des polluants.

2.3.4.3.2 On peut utiliser des filtres pour extraire les particules solides de l'échantillon.

2.3.4.3.3 Des pompes sont nécessaires pour acheminer vers le ou les sacs de prélèvement.

2.3.4.3.4 Des régulateurs de débit et des débitmètres sont nécessaires pour obtenir les débits requis pour les prélèvements.

2.3.4.3.5 Des raccords étanches au gaz à verrouillage rapide peuvent être employés entre les vannes à trois voies et les sacs de prélèvement, les raccords s'obturant automatiquement du côté du sac. D'autres systèmes peuvent être utilisés pour acheminer les échantillons jusqu'à l'analyseur (robinets d'arrêt à trois voies par exemple).

2.3.4.3.6 Les différentes vannes employées pour diriger les gaz de prélèvement seront à réglages et à action rapides.

2.3.4.4 Stockage de l'échantillon

Les échantillons de gaz seront recueillis dans des sacs de prélèvement d'une capacité suffisante pour ne pas réduire le débit du prélèvement. Ils doivent être constitués d'un matériau tel qu'il ne modifie pas la concentration de gaz polluants de synthèse de plus de ± 2 % après 20 mn.

2.4 Appareillage de prélèvement complémentaire pour l'essai des véhicules à moteur à allumage par compression

2.4.1 A la différence de la méthode de prélèvement des gaz dans le cas de véhicules à moteur à allumage commandé, les points de prélèvement des échantillons d'hydrocarbures et de particules se trouvent dans un tunnel de dilution.

2.4.2 Afin de réduire les pertes thermiques des gaz d'échappement entre le moment où ils quittent le tuyau de sortie du pot d'échappement et celui où ils entrent dans le tunnel de dilution, la conduite utilisée à cette fin ne peut avoir une longueur supérieure à 3,6 m (6,1 m si elle est isolée thermiquement). Son diamètre intérieur ne peut dépasser 105 mm.

2.4.3 Des conditions d'écoulement turbulentes (nombre de Reynolds supérieur ou égal à 4 000) doivent régner dans le tunnel de dilution, qui consiste en un tube droit réalisé en un matériau conducteur de l'électricité, de façon à assurer l'homogénéité des gaz d'échappement dilués aux points de prélèvement, ainsi que le prélèvement d'échantillons de gaz et de particules représentatifs. Le tunnel de dilution doit avoir un diamètre d'au moins 200 mm. Le système doit être raccordé à la terre.

2.4.4 Le système de prélèvement d'échantillons se compose d'une sonde de prélèvement dans le tunnel de dilution et de deux filtres disposés en série. Des vannes à action rapide sont disposées en aval et en amont des filtres, dans la direction du flux.

La configuration de la sonde de prélèvement doit être celle indiquée à la figure 5/2.

2.4.5 La sonde de prélèvement des particules doit répondre aux conditions suivantes :

Elle doit être installée à proximité de l'axe du tunnel, à environ 10 diamètres du tunnel en aval du flux à partir de l'entrée des gaz d'échappement, et doit avoir un diamètre intérieur d'au moins 12 mm.

La distance entre la pointe de la sonde de prélèvement et le porte-filtre doit être égale à au moins cinq fois le diamètre de la sonde, sans toutefois dépasser 1 020 mm.

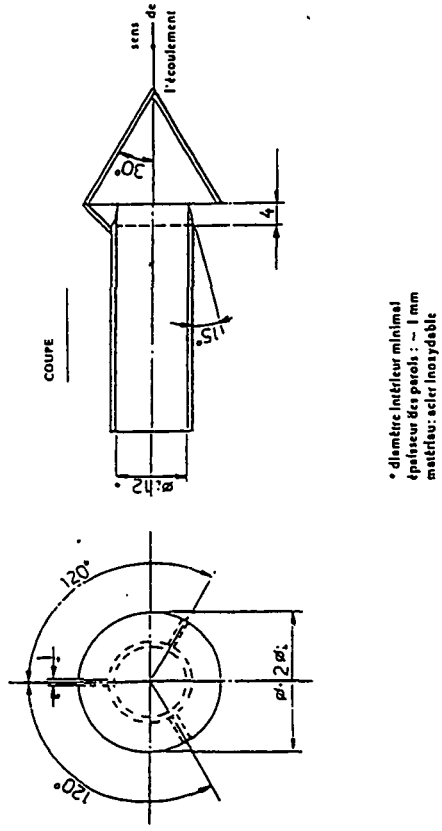
2.4.6 L'unité de mesure du flux de gaz d'essai se compose de pompes, de régulateurs de débit et de débitmètres.

2.4.7 Le système de prélèvement d'hydrocarbures se compose d'une sonde, d'une conduite, d'un filtre et d'une pompe de prélèvement chauffés.

La sonde de prélèvement doit être mise en place à la même distance de l'orifice d'entrée des gaz d'échappement que la sonde de prélèvement des particules, de façon à éviter une influence réciproque des prélèvements. Elle doit avoir un diamètre intérieur d'au moins 4 mm.

Figure 5/2

Configuration de la sonde de prélèvement des particules



2.4.8 Tous les éléments chauffés doivent être maintenus, par le système de chauffage, à une température de 463 K (190° C) ± 10 K.

2.4.9 Si une compensation des variations de débit n'est pas possible, on doit prévoir un échangeur de chaleur et un dispositif de régulation des températures ayant les caractéristiques spécifiées au paragraphe 2.3.3.1 pour garantir la constance du débit dans le système et, de ce fait, la proportionnalité du débit de prélèvement.

3. DESCRIPTION DES SYSTEMES

3.1 Système à dilution variable à pompe volumétrique (système PDP-CVS) (figure 5/3)

3.1.1 Le système de prélèvement à volume constant à pompe volumétrique (PDP-CVS) satisfait aux conditions formulées dans la présente annexe en déterminant le débit de gaz passant par la pompe à température et pression constantes. Pour mesurer le volume total, on compte le nombre de tours accomplis par la pompe volumétrique, qui est étalonnée. On obtient l'échantillon proportionnel en opérant un prélèvement à débit constant, au moyen d'une pompe, d'un débitmètre et d'une vanne de réglage du débit.

3.1.2 La figure 5/3 donne le schéma de principe d'un tel système de prélèvement. Etant donné que les résultats justes peuvent être obtenus avec des configurations diverses, il n'est pas obligatoire que l'installation soit rigoureusement conforme au schéma. On pourra utiliser des éléments additionnels tels qu'appareils, vannes, solénoïdes et interrupteurs, en vue d'obtenir des informations supplémentaires et de coordonner les fonctions des éléments composant l'installation.

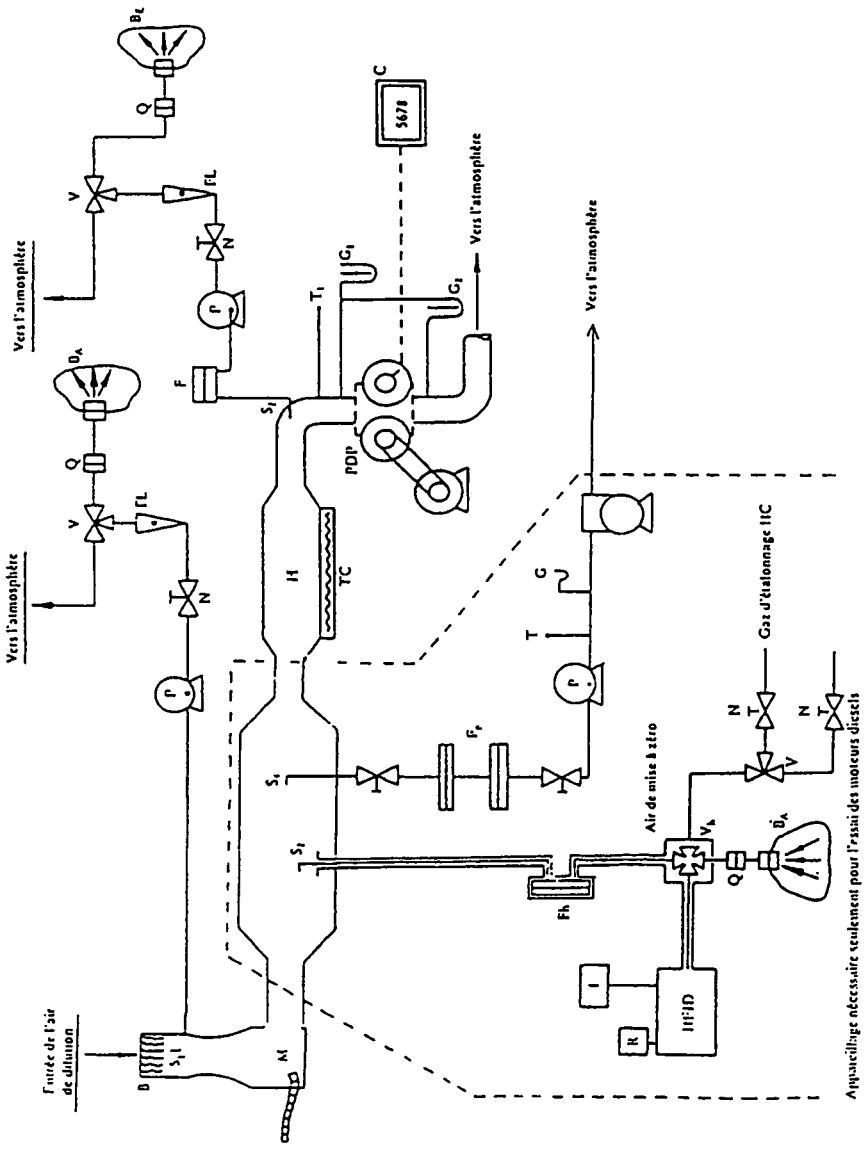
3.1.3 L'appareillage de collecte comprend :

3.1.3.1 un filtre (D) pour l'air de dilution, qui peut être préchauffé si nécessaire. Ce filtre est constitué d'une couche de charbon actif entre deux couches de papier; il sert à abaisser et à stabiliser la concentration des hydrocarbures d'émissions ambiantes dans l'air de dilution;

3.1.3.2 une chambre de mélange (M) dans laquelle les gaz d'échappement et l'air sont mélangés de manière homogène;

Figure 5/3

Schéma d'un système de prélèvement à volume constant à pompe volumétrique PDP-CVS



3.1.3.3 un échangeur de chaleur (H) d'une capacité suffisante pour maintenir pendant toute la durée de l'essai la température du mélange air/gaz d'échappement, mesurée juste en amont de la pompe volumétrique, à ± 6K de la valeur prévue. Ce dispositif ne doit pas modifier la teneur en polluant des gaz dilués prélevés en aval pour analyse;

3.1.3.4 un dispositif de régulation de température (TC) utilisé pour préchauffer l'échangeur de chaleur avant l'essai et pour maintenir sa température pendant l'essai à ± 6K de la température prévue;

3.1.3.5 une pompe volumétrique (PDP) produisant un débit volumique constant de mélange air/qaz d'échappement. La pompe doit avoir une capacité suffisante pour empêcher une condensation de l'eau dans l'appareillage dans toutes les conditions pouvant être rencontrées lors d'un essai. A cette fin, on utilise en général une pompe volumétrique ayant une capacité :

3.1.3.5.1 double du débit maximal de gaz d'échappement engendré par les phases d'accélération du cycle d'essai, ou

3.1.3.5.2 suffisante pour que la concentration de CO_2 dans le sac de prélèvement des gaz d'échappement dilués soit maintenue en dessous de 3 % en volume;

3.1.3.6 un capteur de température (T_1) (précision et justesse ± 1K), monté immédiatement en amont de la pompe volumétrique. Ce capteur doit permettre de contrôler de manière continue la température du mélange dilué de gaz d'échappement pendant l'essai;

3.1.3.7 un manomètre (G_1) (précision et justesse ± 0,4 kPa) monté juste en amont de la pompe volumétrique, et servant à enregistrer la différence de pression entre le mélange de gaz et l'air ambiant;

3.1.3.8 un autre manomètre (G_2) (précision et justesse ± 0,4 kPa), monté de manière à permettre d'enregistrer l'écart de pression entre l'entrée et la sortie de la pompe;

3.1.3.9 deux sondes de prélèvement (S_1 et S_2) permettant de prélever des échantillons constants de l'air de dilution et du mélange dilué gaz d'échappement/air;

3.1.3.10 un filtre (F) servant à extraire les particules solides des gaz prélevés pour l'analyse;

3.1.3.11 des pompes (P), servant à prélever un débit constant d'air de dilution ainsi que de mélange dilué gaz d'échappement/air pendant l'essai;

3.1.3.12 des régulateurs de débit (N) servant à maintenir constant le débit du prélèvement de gaz au cours de l'essai par les sondes de prélèvement S_1 et S_2; ce débit doit être tel qu'à la fin de l'essai, on dispose d'échantillons de dimension suffisante pour l'analyse (≈ 10 l/min);

3.1.3.13 des débitmètres (FL) pour le réglage et le contrôle de la constance du débit des prélèvements de gaz au cours de l'essai;

3.1.3.14 des vannes à action rapide (V) servant à diriger le débit constant d'échantillons de gaz soit vers les sacs de prélèvement, soit vers l'atmosphère :

3.1.3.15 des raccords étanches aux gaz à verrouillage rapide (Q) intercalés entre les vannes à action rapide et les sacs de prélèvement. Le raccord doit s'obturer automatiquement du côté sac. D'autres méthodes pour acheminer l'échantillon jusqu'à l'analyseur peuvent être utilisées (robinets d'arrêt à trois voies, par exemple);

3.1.3.16 des sacs (B) pour la collecte des échantillons de gaz d'échappement dilués et d'air de dilution pendant l'essai. Ils doivent avoir une capacité suffisante pour ne pas réduire le débit de prélèvement. Ils doivent être faits d'un matériau qui n'influe ni sur les mesures elles-mêmes, ni sur la composition chimique des échantillons de gaz (films composites de polyéthylène-polyamide, ou de polyhydrocarbures fluorés par exemple);

3.1.3.17 un compteur numérique (C) servant à enregistrer le nombre de tours accomplis par la pompe volumétrique au cours de l'essai.

3.1.4 Appareillage additionnel pour l'essai des véhicules à moteur à allumage par compression.

Pour l'essai des véhicules à moteur à allumage par compression conformément aux prescriptions des paragraphes 4.3.1.1 et 4.3.2 de la présente annexe, on doit utiliser les appareils additionnels encadrés par un pointillé dans la figure 5/3 :

F£ : filtre chauffé,

S_3 : sonde de prélèvement à proximité de la chambre de mélange,

V_h : vanne multivoies chauffée,

Q : raccord rapide permettant d'analyser l'échantillon d'air ambiant RA sur le détecteur HFID,

HFID : analyseur à ionisation de flamme chauffé,

I, R : appareils d'intégration et d'enregistrement des concentrations instantanées d'hydrocarbures,

Lh : conduite de prélèvement chauffée.

Tous les éléments chauffés doivent être maintenus à une température de 463K (190 °C) ± 10K.

Système de prélèvement d'échantillons pour la mesure des particules.

S4 : sonde de prélèvement dans le tunnel de dilution,

Fp : unité de filtrage composée de deux filtres disposés en série; dispositif de communication pour d'autres groupes de deux filtres disposés en parallèle,

Conduite de prélèvement,

Pompes, régulateurs de débit, débitmètre.

3.2 Système de dilution à tube de Venturi à écoulement critique (système CFV-CVS) (figure 5/4)

3.2.1 L'utilisation d'un tube de Venturi à écoulement critique dans le cadre de la procédure de prélèvement à volume constant est une application des principes de la mécanique des fluides dans les conditions d'écoulement critique. Le débit du mélange variable d'air de dilution et de gaz d'échappement est maintenu à une vitesse sonique qui est directement proportionnelle à la racine carrée de la température des gaz. Le débit est contrôlé, calculé et intégré de manière continue pendant tout l'essai.

L'emploi d'un tube de Venturi additionnel pour le prélèvement garantit la proportionnalité des échantillons gazeux. Comme la pression et la température sont égales aux entrées des deux tubes de Venturi, le volume de gaz prélevé est proportionnel au volume total de mélange de gaz d'échappement dilués produit, et le système remplit donc les conditions énoncées à la présente annexe.

3.2.2 La figure 5/4 donne le schéma de principe d'un tel système de prélèvement. Etant donné que les résultats justes peuvent être obtenus avec des configurations diverses, il n'est pas obligatoire que l'installation soit rigoureusement conforme au schéma. On pourra utiliser des éléments additionnels tels qu'appareils, vannes, solénoides et interrupteurs, en vue d'obtenir des informations supplémentaires et de coordonner les fonctions des éléments composant l'installation.

3.2.3 L'appareillage de collecte comprend :

3.2.3.1 un filtre (D) pour l'air de dilution, qui peut être préchauffé si nécessaire. Ce filtre est constitué d'une couche de charbon entre deux couches de papier; il sert à abaisser et à stabiliser la concentration des hydrocarbures d'émissions ambiantes dans l'air de dilution;

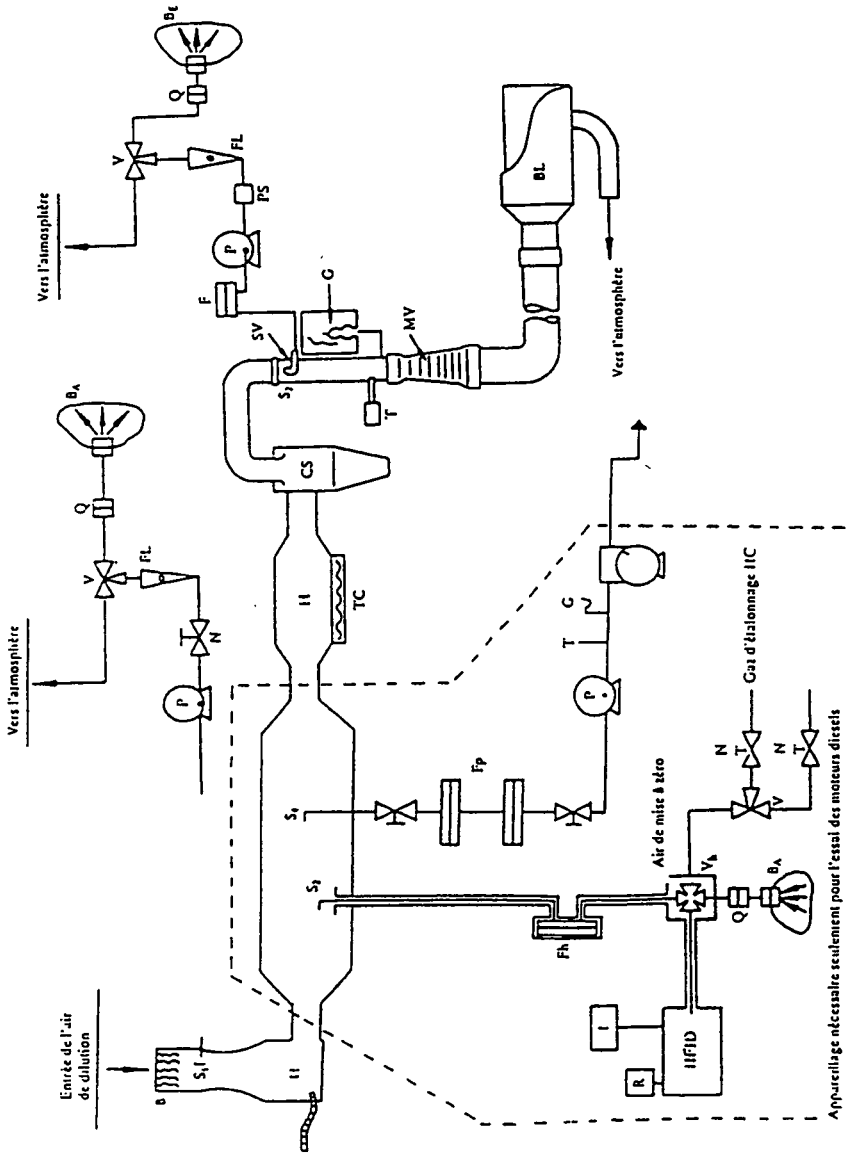
3.2.3.2 une chambre de mélange (M) dans laquelle les gaz d'échappement et l'air sont mélangés de manière homogène;

3.2.3.3 un séparateur à cyclone (CS), servant à extraire toutes les particules;

3.2.3.4 deux sondes de prélèvement (S_1 et S_2), permettant de prélever des échantillons d'air de dilution et de gaz d'échappement dilués;

Figure 5/4

Schéma d'un système de prélèvement à volume constant à tube de Venturi à écoulement critique (système CFV-CVS)



3.2.3.5 un Venturi de prélèvement (SV) à écoulement critique, permettant de prélever des échantillons proportionnels de gaz d'échappement dilués à la sonde de prélèvement S_2;

3.2.3.6 un filtre (F), servant à extraire les particules solides des gaz prélevés pour l'analyse;

3.2.3.7 des pompes (P), servant à recueillir une partie de l'air et des gaz d'échappement dilués dans des sacs au cours de l'essai;

3.2.3.8 un régulateur de débit (N), servant à maintenir constant le débit du prélèvement de gaz effectué au cours de l'essai par la sonde de prélevement S_1. Ce débit doit être tel qu'à la fin de l'essai, on dispose d'échantillons de dimension suffisante pour l'analyse (10 ≈ l/min);

3.2.3.9 un amortisseur (PS) dans la conduite de prélèvement;

3.2.3.10 des débitmètres (FL) pour le réglage et le contrôle du débit des prélèvements de gaz au cours de l'essai;

3.2.3.11 des vannes à action rapide (V), servant à diriger le débit constant d'échantillons de gaz soit vers les sacs de prélèvement, soit vers l'atmosphère;

3.2.3.12 des raccords étanches aux gaz à verrouillage rapide (Q) intercalés entre les vannes à action rapide et les sacs de prélèvement. Le raccord doit s'obturer automatiquement du côté sac. D'autres méthodes pour acheminer l'échantillon jusqu'à l'analyseur peuvent être utilisées (robinets d'arrêt à trois voies par exemple);

3.2.3.13 des sacs (B) pour la collecte des échantillons de gaz d'écnappement dilués et d'air de dilution pendant l'essai. Ils doivent avoir une capacité suffisante pour ne pas réduire le débit de prélèvement. Ils doivent être faits d'un matériau gui n'influe ni sur les mesures elles-mêmes, ni sur la composition chimique des échantillons de gaz (films composites de polyéthylène-polyamide, ou de polyhydrocarbures fluorés, par exemple);

3.2.3.14 un manomètre (G), qui doit avoir une justesse et une précision de ± 0,4 kPa;

3.2.3.15 un capteur de température (T), qui doit avoir une justesse et une précision de ± 1K et un temps de réponse de 0,1 s à 62 % d'une variation de température donnée (valeur mesurée dans de l'huile de silicone);

3.2.3.16 un tube de Venturi à écoulement critique de mesure (MV), servant à mesurer le débit volumique des gaz d'échappement dilués;

3.2.3.17 un ventilateur (BL) d'une capacité suffisante pour aspirer le volume total des gaz d'échappement dilués;

3.2.3.18 le système de prélèvement CFV-CVS doit avoir une capacité suffisante pour empêcher une condensation de l'eau dans l'appareillage dans toutes les conditions pouvant être rencontrées lors d'un essai. A cette fin, on utilise en général un ventilateur (BL) ayant une capacité :

3.2.3.18.1 double du débit maximal de gaz d'échappement engendré par les phases d'accélération du cycle d'essai; ou

3.2.3.18.2 suffisante pour que la concentration de CO_2 dans le sac de prélèvement des gaz d'échappement dilués soit maintenue en dessous de 3 % en volume.

3.2.4 Appareillage additionnel pour l'essai des véhicules à moteur à allumage par compression.

Pour l'essai des véhicules à moteur à allumage par compression conformément aux prescriptions des paragraphes 4.3.1.1 et 4.3.2 de la présente annexe, on doit utiliser les appareils additionnels encadrés par un pointillé dans la figure 5/4.

Fh : filtre chauffé,

S_3 : sonde de prélèvement à proximité de la chambre de mélange,

V_h : vanne multivoies chauffée,

Q : raccord rapide permettant d'analyser l'échantillon d'air ambiant BA sur le détecteur HFID,

HFID : analyseur à ionisation de flamme chauffé,

I, R : appareils d'intégration et d'enregistrement des concentrations instantanées d'hydrocarbures,

Lh : conduite de prélèvement chauffée.

Tous les éléments chauffés doivent être maintenus à une température de 463K (190 °C) ± 10K.

Si une compensation des variations de débit n'est pas possible, on doit prévoir un échangeur de chaleur (H) et un dispositif de régulation de température (TC) ayant les caractéristiques spécifiées au paragraphe 3.1.3 du présent appendice, pour garantir la constance du débit à travers le tube de Venturi (MV) et de ce fait la proportionnalité du débit passant par S_3.

Système de prélèvement d'échantillons pour la mesure des particules

S4 : sonde de prélèvement dans le tunnel de dilution,

Fp : unité de filtrage composée de deux filtres disposés en série; dispositif de communication pour d'autres groupes de deux filtres disposés en parallèle,

Conduite de prélèvement,

Pompes, régulateurs de débit, débitmètre.

3.3 Système à dilution variable avec maintien d'un débit constant et mesuré par organe déprimogène (système CFO-CVS) (figure 5/5)

3.3.1 L'appareillage de collecte comprend :

3.3.1.1 un tuyau de prélèvement raccordant le tuyau d'échappement du véhicule à l'appareillage de collecte proprement dit;

3.3.1.2 un dispositif de prélèvement comprenant une pompe servant à aspirer un mélange dilué de gaz d'échappement et d'air;

3.3.1.3 une chambre de mélange (M) dans laquelle les gaz d'échappement et l'air sont mélangés de manière homogène;

3.3.1.4 un échangeur de chaleur (H) d'une capacité suffisante pour maintenir pendant toute la durée de l'essai la température du mélange air/gaz d'échappement, mesurée juste en amont du système de mesure de débit, à ± 6K. Ce dispositif ne doit pas modifier la teneur en polluants des gaz dilués prélevés en aval pour analyse.

Si, pour certains polluants, cette condition n'est pas remplie, le prélèvement de l'échantillon doit se faire en amont du cyclone pour le ou les polluants considérés.

Si nécessaire, on prévoit un dispositif de régulation de température (TC) pour préchauffer l'échangeur de chaleur avant l'essai et pour maintenir sa température pendant l'essai à ± 6K de la température prévue;

3.3.1.5 deux sondes (S_1 et S_2) permettant de recueillir les échantillons par l'intermédiaire des pompes (P), de débitmètres (FL) et, si nécessaire, de filtres (F) pour extraire les particules solides des gaz utilisés pour l'analyse;

3.3.1.6 une pompe pour l'air de dilution et une autre pour le mélange dilué de gaz;

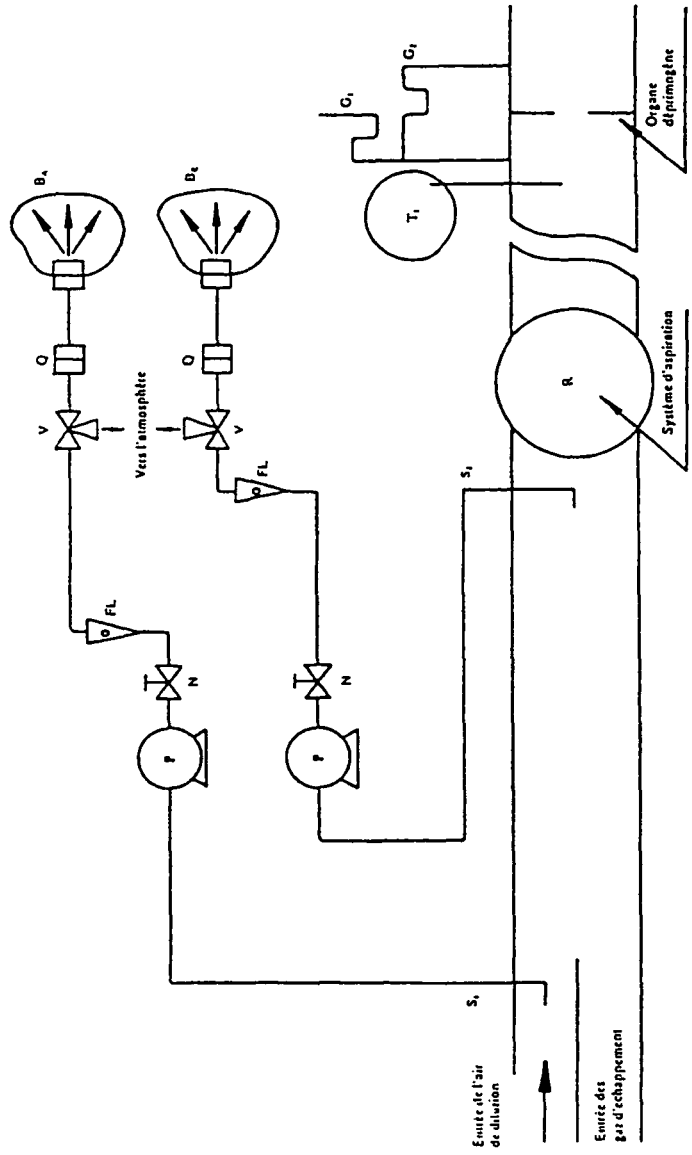
3.3.1.7 un dispositif de mesure du volume par organe déprimogène;

3.3.1.8 un capteur de température (T_1) (précision et justesse ± 1K monté juste en amont du dispositif de mesure du volume. Ce capteur doit permettre de contrôler de manière continue la température du mélange dilué de gaz d'échappement pendant l'essai;

3.3.1.9 un manomètre (G_1) (précision et justesse ± 0,4 kPa) monté juste en amont du dispositif de mesure du volume, et servant à enregistrer la différence de pression entre le mélange de gaz et l'air ambiant;

Figure 5/5

Schéma d'un système à dilution variable avec maintien d'un débit constant et mesure par organe déprimogène (Système CPO-CVS)



3.3.1.10 un autre manomètre (G_2) (précision et justesse ± 0,4 kPa) monté de manière à permettre d'enregistrer l'écart de pression entre l'entrée et la sortie de l'organe déprimogène;

3.3.1.11 des régulateurs de débit (N) servant à maintenir constant le débit de prélèvement de gaz au cours de l'essai par les sondes et prélèvement S_1 et S_2. Ce débit doit être tel qu'à la fin de chaque essai, on dispose d'échantillons de dimension suffisante pour l'analyse (10 ≈ l/min);

3.3.1.12 des débitmètres (FL) pour le réglage et le contrôle de la constance du débit des prélèvements de gaz au cours de l'essai;

3.3.1.13 des vannes à action rapide (V) servant à diriger le débit constant d'échantillons de gaz, soit vers les sacs de prélèvement, soit vers l'atmosphère;

3.3.1.14 des raccords étanches aux gaz à verrouillage rapide (Q) intercalés entre les vannes à action rapide et les sacs de prélèvement. Le raccord doit s'obturer automatiquement du côté sac. D'autres méthodes pour acheminer l'échantillon jusqu'à l'analyseur peuvent être utilisées (robinets d'arrêt à trois voies, par exemple);

3.3.1.15 des sacs (B) pour la collecte des échantillons de gaz d'échappement dilués et d'air de dilution pendant l'essai. Ils doivent avoir une capacité suffisante pour ne pas réduire le débit de prélèvement. Ils doivent être faits d'un matériau qui n'influe ni sur les mesures elles-mêmes, ni sur la composition chimique des échantillons de gaz (films composites de polyéthylène-polyamide ou polyhydrocarbures fluorés, par exemple).

Annexe 4 - Appendice 6

METHODE D'ETALONNAGE DE L'APPAREILLAGE

1. ETABLISSEMENT DE LA COURBE D'ETALONNAGE DE L'ANALYSEUR

1.1 Chaque gamme de mesure normalement utilisée doit être étalonnée conformément aux prescriptions du paragraphe 4.3.3 de la présente annexe, par la méthode définie ci-après.

1.2 On détermine la courbe d'étalonnage sur cinq points au moins d'étalonnage, dont l'espacement doit être aussi uniforme que possible. La concentration nominale du gaz d'étalonnage à la plus forte concentration doit être au moins égale à 80 % de la pleine échelle.

1.3 La courbe d'étalonnage est calculée par la méthode des "moindres carrés". Si le polynôme résultant est d'un degré supérieur à 3, le nombre de points d'étalonnage doit être au moins égal au degré de ce polynôme plus 2.

1.4. La courbe d'étalonnage ne doit pas s'écarter de plus de 2 % de la valeur nominale de chaque gaz d'étalonnage.

1.5 Tracé de la courbe d'étalonnage :

Le tracé de la courbe d'étalonnage et des points d'étalonnage permet de vérifier la bonne exécution de l'étalonnage. Les différents paramètres caractéristiques de l'analyseur doivent être indiqués, notamment :

- l'échelle,
- la sensibilité,
- le zéro,
- la date de l'étalonnage.

1.6 D'autres techniques (utilisation d'un calculateur, commutation de gamme électronique, etc.) peuvent être appliquées, s'il est démontré à la satisfaction du service technique qu'elles offrent une précision équivalente.

1.7 Vérification de la courbe d'étalonnage

1.7.1 Chaque gamme de mesure normalement utilisée doit être vérifiée avant chaque analyse conformément aux prescriptions ci-après.

1.7.2 On vérifie l'étalonnage en utilisant un gaz de mise à zéro et un gaz d'étalonnage dont la valeur nominale est comprise entre 80 et 95 % de la valeur que l'on est censé analyser.

1.7.3 Si, pour les deux points considérés, l'écart entre la valeur théorique et celle obtenue au moment de la vérification n'est pas supérieur à ± 5 % de la pleine échelle, on peut réajuster les paramètres de réglage. Dans le cas contraire, on doit refaire une courbe d'étalonnage conformément au paragraphe 1 du présent appendice.

1.7.4 Après l'essai, le gaz de mise à zéro et le même gaz d'étalonnage sont utilisés pour un nouveau contrôle. L'analyse est considérée comme valable si l'écart entre les deux mesures est inférieur à 2 %.

2. CONTROLE DU DETECTEUR A IONISATION DE FLAMME; REPONSE AUX HYDROCARBURES

2.1 Optimisation de la réponse du détecteur

Le détecteur doit être réglé selon les instructions fournies par le fabricant. Pour optimiser la réponse dans la gamme de détection la plus courante, on utilisera un mélange propane-air.

2.2 Etalonnage de l'analyseur d'hydrocarbures

L'analyseur sera étalonné au moyen d'un mélange propane-air et de l'air synthétique purifié. Voir le paragraphe 4.5.2 de l'annexe 4 (gaz d'étalonnage).

Etablir la courbe d'étalonnage comme indiqué aux paragraphes 1.1 à 1.5 du présent appendice.

2.3 Facteurs de réponse pour les différents hydrocarbures et limites recommandées

Le facteur de réponse (Rf), pour un hydrocarbure déterminé, s'exprime par le rapport entre l'indication C1 donnée par le détecteur et la concentration du gaz d'étalonnage exprimée en ppm de C1.

La concentration du gaz d'essai doit être suffisante pour donner une réponse correspondant à environ 80 % de la déviation totale, pour la gamme de sensibilité choisie. La concentration doit être connue à $\pm$ 2 % près par rapport à un étalon gravimétrique exprimé en volume. En outre, les bouteilles de gaz doivent être conditionnées pendant 24 heures entre 293 et 303 K (20 et 30 °C) avant de commencer la vérification.

Les facteurs de réponse sont déterminés lors de la mise en service de l'analyseur et à des intervalles correspondant aux opérations d'entretien principales. Les gaz d'essai à utiliser et les facteurs de réponse recommandés sont les suivants :

- méthane et air purifié .... : $1{,}00 \leq Rf \leq 1{,}15$,
- propylène et air purifié .. : $0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$,
- toluène et air purifié .... : $0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$

Le facteur de réponse (Rf) de 1,00 correspondant au propane-air purifié.

2.4 Contrôle d'interférence d'oxygène et limites recommandées

Le facteur de réponse doit être déterminé comme décrit au paragraphe 2.3 ci-dessus. Le gaz à utiliser et la gamme du facteur de réponse sont :

- propane et azote .... : $0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$.

3. ESSAI D'EFFICACITE DU CONVERTISSEUR DE NOx

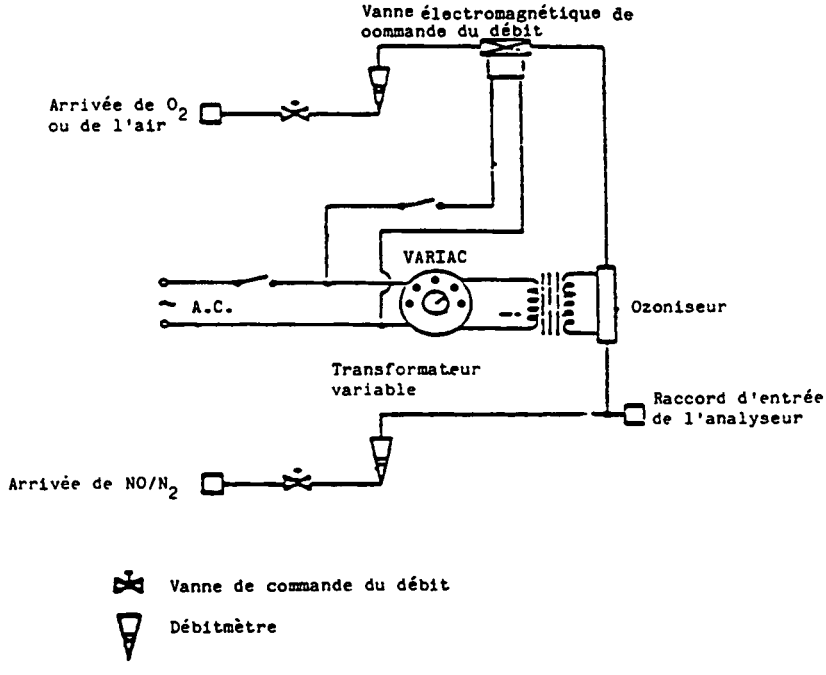
L'efficacité du convertisseur utilisé pour la conversion de NO_2 et NO doit être contrôlée.

Ce contrôle peut s'effectuer avec un ozoniseur conformément au montage d'essai présenté à la figure 6/1 et à la procédure décrite ci-après.

3.1 On étalonne l'analyseur sur la gamme la plus couramment utilisée conformément aux instructions du fabricant avec des gaz de mise à zéro et d'étalonnage (ce dernier doit avoir une teneur en NO correspondant à 80 % environ de la pleine échelle, et la concentration de NO_2 dans le mélange de gaz doit être inférieure à 5 % de la concentration de NO). On doit régler l'analyseur de NOx sur le mode NO, de telle manière que le gaz d'étalonnage ne passe pas dans le convertisseur. On enregistre la concentration affichée.

3.2 Par un raccord en T, on ajoute de manière continue de l'oxygène ou de l'air synthétique au courant de gaz jusqu'à ce que la concentration affichée soit d'environ 10 % inférieure à la concentration d'étalonnage affichée telle qu'elle est spécifiée au paragraphe 3.1 du présent appendice. On enregistre la concentration affichée (C). L'ozoniseur doit demeurer hors fonction pendant toute cette opération.

Figure 6/1



3.3 On met alors l'ozoniseur en fonction de manière à produire suffisamment d'ozone pour faire tomber la concentration de NO à 20 % (valeur minimale 10 %) de la concentration d'étalonnage spécifiée au paragraphe 3.1 ci-dessus. On enregistre la concentration affichée (d).

3.4 On commute alors l'analyseur sur le mode NOx, et le mélange de gaz (constitué de NO, NO_2, O_2 et N_2) traverse désormais le convertisseur. On enregistre la concentration affichée (a).

3.5 On met ensuite l'ozoniseur hors fonction. Le mélange de gaz défini au paragraphe 3.2 ci-dessus traverse le convertisseur puis passe le détecteur. On enregistre la concentration affichée (b).

3.6 L'ozoniseur étant toujours hors fonction, on coupe aussi l'arrivée d'oxygène ou d'air synthétique. La valeur de NOx affichée par l'analyseur ne doit pas alors être supérieure de plus de 5 % à la valeur spécifiée au paragraphe 3.1 ci-dessus.

3.7 L'efficacité du convertisseur de NOx est calculée comme suit :

$$\text{efficacité (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

3.8 La valeur ainsi obtenue ne doit pas être inférieure à 95 %.

3.9 Le contrôle de l'efficacité doit être fait au moins une fois par semaine.

4. ETALONNAGE DU SYSTEME DE PRELEVEMENT A VOLUME CONSTANT (SYSTEME CVS)

4.1 On étalonne le système CVS en utilisant un débitmètre précis et un dispositif limitant le débit. On mesure le débit dans le système à diverses valeurs de pression, ainsi que les paramètres de réglage du système, puis on détermine la relation de ces derniers avec les débits.

4.1.1 Le débitmètre utilisé peut être de divers types : tube de Venturi étalonné, débitmètre laminaire, débitmètre à turbine étalonné, par exemple, à condition qu'il s'agisse d'un appareil de mesure dynamique, et qui puisse en outre satisfaire aux prescriptions des paragraphes 4.2.2 et 4.2.3 de la présente annexe.

4.1.2 On trouvera dans les sections qui suivent une description de méthodes applicables pour l'étalonnage des appareils de prélèvement PDP et CFV, basées sur l'emploi d'un débitmètre laminaire offrant la précision voulue, avec une vérification statistique de la validité de l'étalonnage.

4.2 Etalonnage de la pompe volumétrique (PDP)

4.2.1 La procédure d'étalonnage définie ci-après décrit l'appareillage, la configuration d'essai et les divers paramètres à mesurer pour la détermination du débit de la pompe du système CVS. Tous les paramètres intéressent le débitmètre qui est raccordé en série à la pompe. On peut alors tracer la

courbe du débit calculé (exprimé en m^3/min. à l'entrée de la pompe, à pression et température absolue), rapporté à une fonction de corrélation correspondant à une combinaison donnée de paramètres de la pompe. L'équation linéaire exprimant la relation entre le débit de la pompe et la fonction de corrélation est alors déterminée. Si la pompe du système CVS a plusieurs vitesses d'entraînement, une opération d'étalonnage doit être exécutée pour chaque vitesse utilisée.

4.2.2 Cette procédure d'étalonnage est basée sur la mesure des valeurs absolues des paramètres de la pompe et des débitmètres qui sont en relation avec le débit en chaque point. Trois conditions doivent être respectées pour que la précision et la continuité de la courbe d'étalonnage soient garanties :

4.2.2.1 ces pressions de la pompe doivent être mesurées à des prises sur la pompe elle-même et non pas aux tuyauteries externes raccordées à l'entrée et à la sortie de la pompe. Les prises de pression installées au point haut et au point bas, respectivement, de la plaque frontale d'entraînement de la pompe sont soumises aux pressions réelles existant dans le carter de la pompe, et reflètent donc les écarts de pression absolus;

4.2.2.2 une température stable doit être maintenue au cours de l'étalonnage. Le débitmètre laminaire est sensible aux variations de la température d'entrée, qui causent une dispersion des valeurs mesurées. Des variations de ± 1 K de la température sont acceptables à condition qu'elles se produisent progressivement sur une période de plusieurs minutes;

4.2.2.3 toutes les tuyauteries de raccordement entre le débitmètre et la pompe CVS doivent être étanches.

4.2.3 Au cours d'un essai de détermination des émissions d'échappement, la mesure de ces mêmes paramètres de la pompe permet à l'utilisateur de calculer le débit après l'équation d'étalonnage.

4.2.3.1 La figure 6/2 du présent appendice représente un exemple de configuration d'essai. Des variantes peuvent être admises, à condition qu'elles soient approuvées par l'administration qui délivre l'homologation comme offrant une précision comparables. Si l'on utilise l'installation décrite à la figure 5/3 de l'appendice 5, les paramètres suivants doivent satisfaire aux tolérances de précision indiquées :

pression barométrique (corrigée) (P_B) ..... ± 0,03 kPa,

température ambiante (T) ..... ± 0,2 K,

température de l'air à l'entrée de LFE (ETI) .... ± 0,15 K

dépression en amont de LFE (EPI) ..... ± 0,01 kPa,

perte de charge à travers la buse de LFE (EDP)... ± 0,0015 kPa

température de l'air à l'entrée de la pompe CVS (PTI) ..... ± 0,2 K,

température de l'air à la sortie de la pompe CVS (PTO) ..... ± 0,2 K,

dépression à l'entrée de la pompe CVS (PPI) ..... ± 0,22 kPa,

hauteur de refoulement à la sortie de la pompe CVS (PPO) ..... ± 0,22 kPa,

nombre de tours de la pompe au cours de l'essai (n) ..... ± 1 tour,

durée de l'essai (min. 250 s) (t) ..... ± 0,1 s.

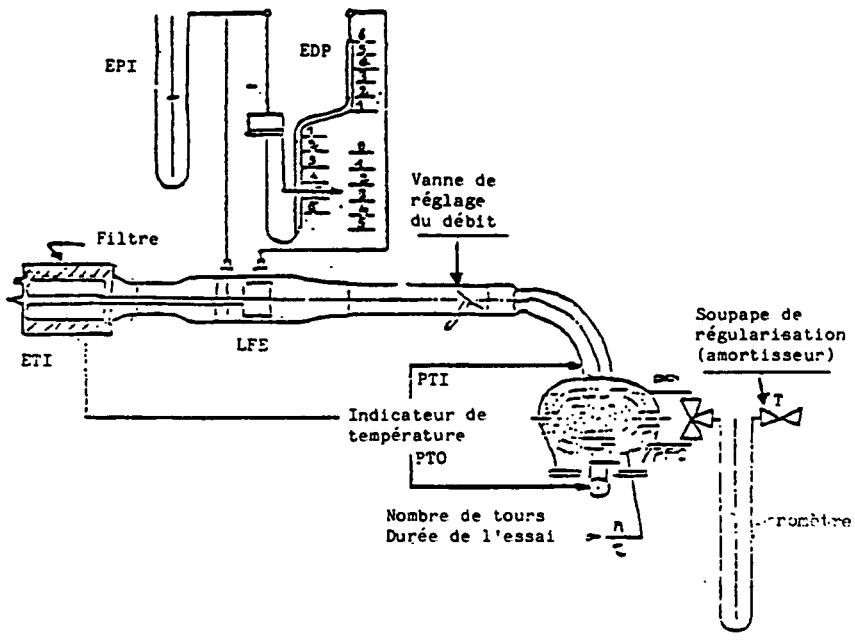
4.2.3.2 Une fois réalisé le montage représenté à la figure 6/2, régler la vanne de réglage du débit à pleine ouverture et faire fonctionner la pompe CVS pendant 20 minutes avant de commencer les opérations d'étalonnage.

4.2.3.3 Refermer partiellement la vanne de réglage du débit de manière à obtenir un accroissement de la dépression à l'entrée de la pompe (1 kPa environ) permettant de disposer d'un minimum de six points de mesure pour l'ensemble de l'étalonnage. Laisser le système atteindre son régime stabilisé pendant 3 minutes et répéter les mesures.

4.2.4 Analyse des résultats

Figure 6/2

Configuration d'étalonnage pour le système PDP-CVS



4.2.4.1 Le débit d'air Q_s à chaque point d'essai est calculé en m^3/min. (conditions normales) d'après les valeurs de mesure du débitmètre, selon la méthode prescrite par le fabricant.

4.2.4.2 Le débit d'air est alors converti en débit de la pompe Vo, exprimé en m^3 par tour à température et à pression absolue à l'entrée de la pompe :

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273.2} \cdot \frac{101.33}{P_p}$$

où :

V_o : débit de la pompe à T_p et P_p, en m^3/tour,

Q_s : débit d'air à 101,33 kPa et 273,2 K, en m^3/min.,

T_p : température à l'entrée de la pompe en K,

P_p : pression absolue à l'entrée de la pompe en kPa,

n : vitesse de rotation de la pompe en min^{-1}.

Pour compenser l'interaction de la vitesse de rotation de la pompe, des variations de pression de celle-ci et du taux de glissement de la pompe, la fonction de corrélation (x_o) entre la vitesse de la pompe (n), l'écart de pression entre l'entrée et la sortie de la pompe, et la pression absolue à la sortie de la pompe est alors calculée par la formule suivante :

$$x_o = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

où :

x_o : fonction de corrélation

ΔP_p : écart de pression entre l'entrée et la sortie de la pompe (kPa),

P_e : pression absolue à la sortie de la pompe (PPO + PB) (kPa).

On exécute un ajustement linéaire par les moindres carrés pour obtenir les équations d'étalonnage qui ont pour formule :

$V_o = D_o - M (x_o)$ $\quad n = A - B (\Delta P_p)$.

D_o, M, A et B sont les constantes de pente et d'ordonnée à l'origine décrivant les courbes.

4.2.4.3 Si le système CVS a plusieurs vitesses de fonctionnement, un étalonnage doit être exécuté pour chaque vitesse. Les courbes d'étalonnage obtenues pour ces vitesses doivent être sensiblement parallèles et les valeurs d'ordonnée à l'origine D_0 doivent croître lorsque la plage de débit de la pompe décroît.

Si l'étalonnage a été bien exécuté, les valeurs calculées au moyen de l'équation doivent se situer à ± 0,5 % de la valeur mesurée de V_0. Les valeurs de M devraient varier d'une pompe à l'autre. L'étalonnage doit être exécuté lors de la mise en service de la pompe et après toute opération importante d'entretien.

4.3 Etalonnage du tube de Venturi à écoulement critique (CFV)

4.3.1 Pour étalonnage du tube de Venturi CFV on se base sur l'équation de débit pour un tube de Venturi à écoulement critique :

$$Q_s = \frac{K_v \cdot P}{\sqrt{T}}$$

où :

Q_s : débit,

K_v : coefficient d'étalonnage,

P : pression absolue (kPa),

T : température absolue (K).

Le débit de gaz est fonction de la pression et de la température d'entrée.

La procédure d'étalonnage décrite ci-après donne la valeur du coefficient d'étalonnage aux valeurs mesurées de pression, de température et de débit d'air.

4.3.2 Pour l'étalonnage de l'appareillage électronique du tube de Venturi CFV, on suit la procédure recommandée par le fabricant.

4.3.3 Lors des mesures nécessaires pour l'étalonnage du débit du tube de Venturi à écoulement critique, les paramètres suivants doivent satisfaire aux tolérances de précision indiquées :

pression barométrique (corrigée) (P_B) ..... ± 0,03 kPa,

température de l'air à l'entrée de LFE (ETI) ... ± 0,15 K,

dépression en amont de LFE (EPI) ..... ± 0,01 kPa,

chute de pression à travers la buse de LFE (EDP) ± 0,0015 kPa

débit d'air (Q_s) ..... ± 0,5 %

dépression à l'entrée de CFV (PPI) ..... ± 0,02 kPa,

température à l'entrée du tube de Venturi (T_v).. ± 0,2 K

4.3.4 Installer l'équipement conformément à la figure 6/3 du présent appendice et contrôler l'étanchéité. Toute fuite existant entre le dispositif de mesure du débit et le tube de Venturi à écoulement critique affecterait gravement la précision de l'étalonnage.

4.3.5 Régler la vanne de commande du débit à pleine ouverture, mettre en marche le ventilateur et laisser le système atteindre son régime stabilisé. Enregistrer les valeurs données par tous les appareils.

4.3.6 Faire varier le réglage de la vanne de commande du débit et exécuter au moins huit mesures réparties dans la plage d'écoulement critique du tube de Venturi.

4.3.7 On utilise les valeurs enregistrées lors de l'étalonnage pour déterminer les éléments ci-après. Le débit d'air Q_S à chaque point d'essai est calculé d'après les valeurs de mesure du débitmètre, selon la méthode prescrite par le fabricant.

On calcule les valeurs du coefficient d'étalonnage pour chaque point d'essai :

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}$$

où

Q_S : débit en ms/min. à 273,2 K et 101,33 kPa,

T_V : température à l'entrée du tube de Venturi (K),

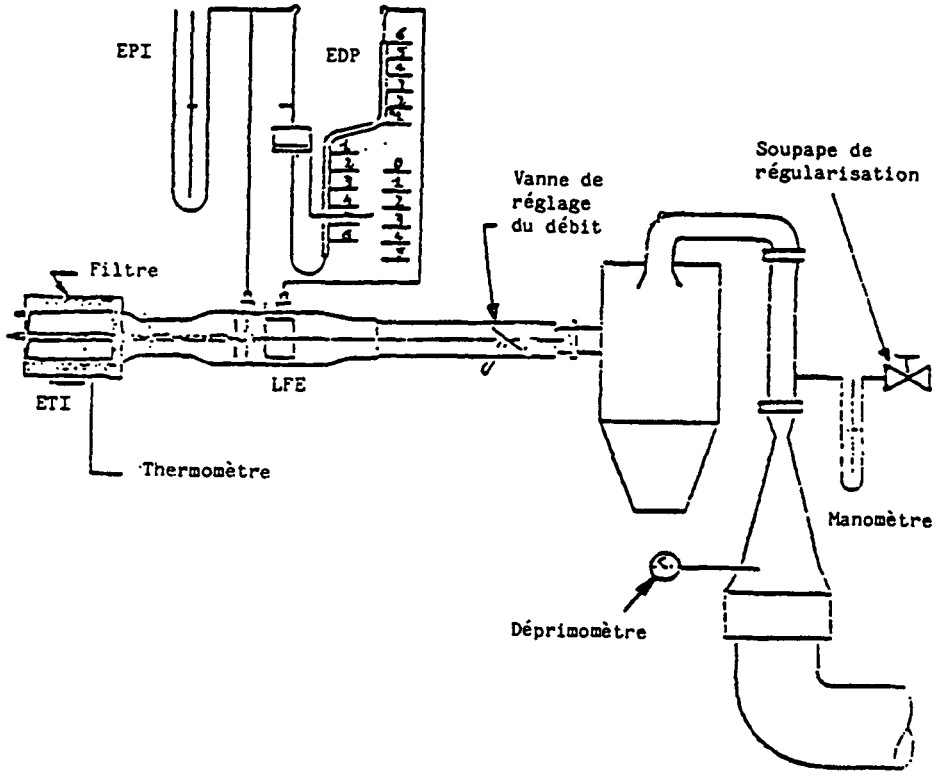
P_V : pression absolue à l'entrée du tube de Venturi (kPa).

Etablir une courbe de K_V en fonction de la pression à l'entrée du tube de Venturi. Pour un écoulement sonique, K_V a une valeur sensiblement constante. Lorsque la pression décroît (c'est-à-dire lorsque la dépression croît), le Venturi se débloque et K_V décroît. Les variations résultantes de K_V ne sont pas tolérables. Pour un nombre minimal de huit points dans la région critique, calculer le K_V moyen et l'écart-type.

Si l'écart-type dépasse 0,3 % du K_V moyen, on doit prendre des mesures pour y remédier.

Figure 6/3

Configuration d'étalonnage pour le système CFV-CVS



Annexe 4 - Appendice 7

CONTROLE DE L'ENSEMBLE DU SYSTEME

1. Pour contrôler la conformité aux prescriptions du paragraphe 4.7 de la présente annexe, on détermine la précision globale de l'appareillage de prélèvement CVS et d'analyse en introduisant une masse connue de gaz polluant dans le système alors que celui-ci fonctionne comme pour un essai normal; ensuite, on exécute l'analyse et on calcule la masse de polluant selon les formules de l'appendice 8 de la présente annexe, en prenant toutefois comme masse volumique du propane la valeur de 1,967 g/l aux conditions normales. Deux techniques connues pour donner une précision suffisante sont décrites ci-après.

2. Mesure du débit constant de gaz pur (CO ou C_3H_8) avec un orifice à écoulement critique.

2.1 On introduit dans l'appareillage CVS par un orifice à écoulement critique étalonné une quantité connue de gaz pur (CO ou C_3H_8). Si la pression d'entrée est suffisamment grande, le débit (q) réglé par l'orifice est indépendant de la pression de sortie de l'orifice (conditions d'écoulement critique). Si les écarts observés dépassent 5 %, la cause de l'anomalie doit être déterminée et supprimée. On fait fonctionner l'appareillage CVS comme pour un essai de mesure des émissions d'échappement pendant 5 à 10 minutes. On analyse les gaz recueillis dans le sac de prélèvement avec l'appareillage normal et on compare les résultats obtenus à la teneur des échantillons de gaz, déjà connue.

3. Mesure d'une quantité donnée de gaz pur (CO ou C_3H_8) par une méthode gravimétrique.

3.1 Pour contrôler l'appareillage CVS par la méthode gravimétrique, on procède comme suit :

On utilise une petite bouteille remplie soit de monoxyde de carbone, soit de propane, dont on détermine la masse avec une précision de $\pm$ 0,01 g; pendant 5 à 10 minutes, on fait fonctionner l'appareillage CVS comme pour un essai normal de détermination des émissions d'échappement, tout en injectant dans le système du CO ou du propane selon le cas. On détermine la quantité de gaz pur introduit dans l'appareillage en mesurant la différence de poids de la bouteille. On analyse ensuite le gaz recueilli dans le sac avec l'appareillage normalement utilisé pour l'analyse des gaz d'échappement. On compare alors les résultats aux valeurs de concentration calculées précédemment.

Annexe 4 - Appendice 8

CALCUL DES EMISSIONS MASSIQUES DE POLLUANTS

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1 On calcule les émissions massiques de polluants avec l'équation suivante :

$$M_i = \frac{V_{mix} \times Q_i \times k_h \times 10^{-6}}{d} \qquad (1)$$

où :

M_i = émission massique du polluant i en g/km,

V_{mix} = volume des gaz d'échappement dilués, exprimés en l/essai et ramené aux conditions normales (273,2 K, 101,33 kPa),

Q_i = masse volumique du polluant i en g/l à température et pression normales (273,2 K, 101,33 kPa),

k_H = facteur de correction d'humidité utilisé pour le calcul des émissions massiques d'oxyde d'azote (il n'y a pas de correction d'humidité pour HC et CO),

C_i = concentration du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm et corrigée de la concentration de polluant i présente dans l'air de dilution.

d = distance rélle parcourue pendant l'essai en km.

1.2 DETERMINATION DU VOLUME

1.2.1 Calcul du volume dans le cas d'un système à dilution variable avec mesure d'un débit constant par organe déprimogène.

On enregistre de manière continue les paramètres permettant de connaître le débit volumique et on calcule le volume total sur la durée de l'essai.

1.2.2 Le volume des gaz d'échappement dilués dans les systèmes à pompe volumétrique est calculé avec la formule :

$$V = V_o \times N$$

où :

V = volume avant correction des gaz d'échappement dilués en l/essai,

V_o = volume de gaz déplacé par la pompe dans les conditions de l'essai en l/tr,

N = nombre de tours de la pompe au cours de l'essai.

1.2.3 Calcul du volume des gaz d'échappement dilués ramené aux conditions normales.

Le volume des gaz d'échappement dilués est ramené aux conditions normales par la formule suivante :

$$V_{mix} = V \times K_1 \times \frac{P_B - P_1}{T_p} \quad (2)$$

où

K_1 = $\frac{273.2\ K}{101.33\ kPa} = 2.6961\ (K \times kPa^{-1})$ (3)

P_B = pression barométrique dans la chambre d'essai en kPa.

P_1 = dépression à l'entrée de la pompe volumétrique par rapport à la pression ambiante (kPa)

T_p = température moyenne des gaz d'échappement dilués entrant dans la pompe volumétrique au cours de l'essai (K)

1.3 CALCUL DE LA CONCENTRATION CORRIGEE DE POLLUANTS DANS LE SAC DE PRELEVEMENT

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

où :

C_i = concentration du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm et corrigée de la concentration de i présente dans l'air de dilution,

C_e = concentration mesurée du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm,

C_d = concentration mesurée de i dans l'air utilisé pour la dilution, exprimée en ppm,

DF = facteur de dilution.

Le facteur de dilution est calculé comme suit :

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}} \quad (5)$$

où :

C_{CO_2} = concentration de CO_2 dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en % volume,

C_{HC} = concentration de HC dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm d'équivalent carbone,

C_{CO} = concentration de CO dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm.

1.4 CALCUL DU FACTEUR DE CORRECTION D'HUMIDITE POUR NO

Pour la correction des effets de l'humidité sur les résultats obtenus pour les oxydes d'azote, on doit appliquer la formule suivante :

$$k_h = \frac{1}{1 - 0.0329\ (H - 10.71)} \qquad (6)$$

où :

$$H = \frac{6.211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}} \qquad (6)$$

Dans ces formules :

H = humidité absolue, exprimée en g d'eau par kg d'air sec,

R_a = humidité relative de l'atmosphère ambiante, exprimée en %,

P_d = pression de vapeur saturante à la température ambiante exprimée en kPa

P_B = pression atmosphérique dans la chambre d'essai, en kPa.

1.5 EXEMPLE

1.5.1 Valeurs d'essai

1.5.1.1 Conditions ambiantes :

température ambiante : 23 °C = 296,2 K,

pression barométrique : P_B = 101,33 kPa,

humidité relative : R_a = 60 %,

pression de vapeur saturante de H_2O à 23 °C : P_d = 3,20 kPa.

1.5.1.2 Volume mesuré et ramené aux conditions normales (voir par. 1).

V = 51,961 m^3.

1.5.1.3 Valeurs des concentrations mesurées sur les analyseurs :

	Echantillon de gaz d'échappement dilués	Echantillon d'air de dilution
HO */	92 ppm	3,0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm.
NO_x	70 ppm	0 ppm
CO_2	1,6 % en vol.	0,03 % en vol.

*/ En ppm d'équivalent carbone.

1.5.2 Calculs

1.5.2.1 Facteur de correction d'humidité (k_H) (voir formules (6)).

$$H = \frac{6.211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}}$$

$$H = \frac{6.211 \times 60 \times 3.2}{101.33 - (3.2 \times 0.60)}$$

$$H = 11,9959$$

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)}$$

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (11.9959 - 10.71)}$$

$$k_H = 1.0442$$

1.5.2.2 Facteur de dilution (DF) (voir formule) (5)).

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13.4}{1.6 + (92 + 4.70) \times 10^{-4}}$$

$$DF = 8.091$$

1.5.2.3 Calcul de la concentration corrigée de polluants dans le sac de prélèvement.

HC, émissions massiques (voir formules (4) et (1)).

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$$C_i = 92 - 3 \left(1 - \frac{1}{8.091}\right)$$

$$C_i = 89.371$$

$$M_{HC} = C_{HC} \times V_{mix} \times Q_{HC} \frac{1}{d}$$

$$Q_{HC} = 0.619$$

$$M_{HC} = 89.371 \times 51.961 \times 0.619 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2.88}{d} \ g/km$$

CO, émissions massiques (voir formule (1))

$$M_{CO} = C_{CO} \times V_{mix} \times Q_{CO} \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{CO} = 1.25$$

$$M_{CO} = 470 \times 51,961 \times 1.25 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30.5}{d}\ g/km$$

NO_x, émissions massiques (voir formule (1))

$$M_{NO_x} = C_{NO_x} \times V_{mix} \times Q_{NO_x} \times k_H \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{NO_x} = 2.05$$

$$M_{NO_x} = 70 \times 51,961 \times 2.05 \times 1.0442 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$M_{NO_x} = \frac{7.79}{d}\ g/km$$

2. DISPOSITIONS SPECIALES POUR LES VEHICULES A MOTEUR A ALLUMAGE PAR COMPRESSION

2.1 Mesure de HC pour les moteurs à allumage par compression

Pour déterminer les émissions massiques de HC pour les moteurs à allumage par compression, on calcule la concentration moyenne de HC au moyen de la formule suivante :

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt}{t_2 - t_1} \qquad (7)$$

où :

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = intégrale de la valeur enregistrée par l'analyseur DIF chauffé au cours de l'essai ($t_2 - t_1$).

C_e = concentration de HC mesurée dans les gaz d'échappement dilués en ppm,

C_i = remplace directement C_{HC} dans toutes les équations correspondantes.

2.2 Détermination des particules

On calcule l'émission de particules Mp (g/km) au moyen de la formule suivante :

$$Mp = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

dans le cas où les gaz de prélèvement sont évacués à l'extérieur du tunnel ou :

$$M_p = \frac{V_{mix} \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

dans le cas où les gaz de prélèvement sont recyclés dans le tunnel,

où :

V_{mix} = volume des gaz d'échappement dilués (voir le point 1.1) aux conditions normales,

V_{ep} = volume des gaz d'échappement passé par les filtres à particules aux conditions normales;

P_e = masse de particules retenues par le filtre,

d = distance réelle parcourue pendant l'essai en km,

M_p = émission de particules en g/km

Annexe 4A

ESSAI EQUIVALENT A L'ESSAI DE TYPE I CONCERNANT LE CONTROLE DES EMISSIONS APRES UN DEMARRAGE A FROID

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit la méthode à suivre pour l'essai du type I défini au paragraphe 13 du présent Règlement.

2. CYCLE D'ESSAI AU BANC A ROULEAUX

2.1 Description du cycle

Le cycle d'essai à appliquer au banc à rouleaux est celui décrit dans le tableau figurant avec le graphique de l'appendice 1 de la présente annexe.

2.2 Conditions générales

Des cycles d'essai préliminaires doivent être exécutés, s'il y a lieu, pour déterminer la meilleure méthode de manoeuvre des commandes d'accélérateur et de frein, de manière à ce que le cycle effectif reproduise le cycle théorique dans les limites prescrites.

2.3 Transmissions

2.3.1 Toutes les conditions d'essai, sauf indication contraire, se dérouleront conformément aux recommandations du constructeur.

2.3.2 Les véhicules équipés d'une roue libre ou d'une vitesse surmultipliée, sauf indication contraire, seront testés en utilisant ces caractéristiques conformément aux recommandations du constructeur.

2.3.3 Les périodes de ralenti seront effectuées avec la transmission automatique sur "Drive" et avec les roues freinées. Les transmissions manuelles seront en prise, avec l'embrayage non engagé, sauf pour le premier ralenti.

Le véhicule devra être conduit avec un mouvement minimal de la pédale d'accélérateur, afin de maintenir la vitesse désirée.

2.3.4 Les accélérations seront effectuées doucement en observant les vitesses et les procédures correctes de changement de vitesse. Pour les transmissions manuelles, le conducteur relâchera la pédale d'accélérateur durant chaque changement de vitesse et accomplira le changement de vitesse dans le temps minimal.

Si le véhicule ne peut pas accélérer à la vitesse spécifiée, il sera utilisé à la puissance maximale disponible jusqu'à ce que sa vitesse atteigne la valeur prescrite à ce moment dans le cycle de conduite.

2.3.5 Les décélérations seront effectuées en prise, en utilisant les freins ou la pédale d'accélérateur, si cela est nécessaire, pour maintenir la vitesse désirée. Les véhicules à transmission manuelle auront l'embrayage engagé et ne changeront pas les vitesses du mode précédent et pour les véhicules à transmission manuelle, pour les périodes qui décélèrent à zéro, l'embrayage sera débrayé lorsque la vitesse devient inférieure à 24,1 km/h, lorsque le moteur tourne de manière inégale ou lorsqu'il est sur le point de caler.

2.3.6 Transmission manuelle

2.3.6.1 Dans le cas de véhicules d'essais équipés de transmission manuelle, le passage des vitesses se fera conformément aux procédures préconisées par le constructeur, sous réserve de l'accord du service technique chargé des essais.

2.4. Tolérances

2.4.1 Le cycle de conduite sur banc à rouleaux figure en appendice 1. Il est défini par un tracé régulier mettant en relation la vitesse spécifiée et le temps. Il consiste en une série non répétitive de modes de fonctionnement au ralenti, en accélération, en stabilisé et en décélération, pour diverses séquences de temps et pour diverses vitesses.

2.4.2 Les tolérances de vitesse sont les suivantes :

- La limite supérieure est de 3,2 km/h plus élevée que le point le plus haut sur le tracé, dans la limite de une seconde du temps spécifié.

- La limite inférieure est de 3,2 km/h plus basse que le point le plus bas sur le tracé, dans la limite de une seconde du temps spécifié.

- Les variations de vitesse supérieures aux tolérances (comme il peut s'en produire durant les changements de vitesse) sont acceptables pourvu qu'elles ne soient pas supérieures à 2 secondes dans tous les cas.

- Les vitesses inférieures à celles prescrites sont acceptables pourvu que le véhicule soit utilisé à la puissance maximale disponible lorsque le cas se présente.

- La tolérance de vitesse sera comme spécifié ci-dessus, sauf pour les limites supérieure et inférieure qui seront de 6,4 km/h.

- Les figures suivantes montrent le domaine des tolérances de vitesse acceptables pour des points types. La figure A est représentative des portions de la courbe de vitesse qui augmentent ou diminuent d'un bout à l'autre de l'intervalle de temps de 2 secondes. La figure B est représentative des portions de la courbe de vitesse comportant une valeur maximale ou minimale.

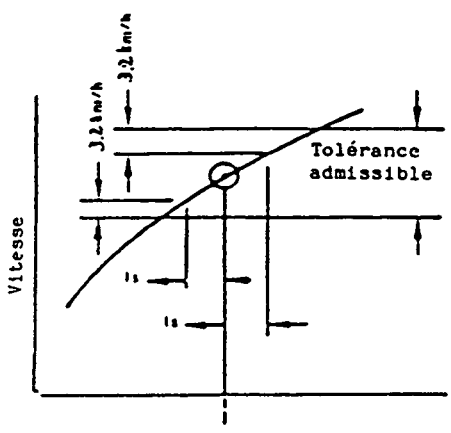


Figure A

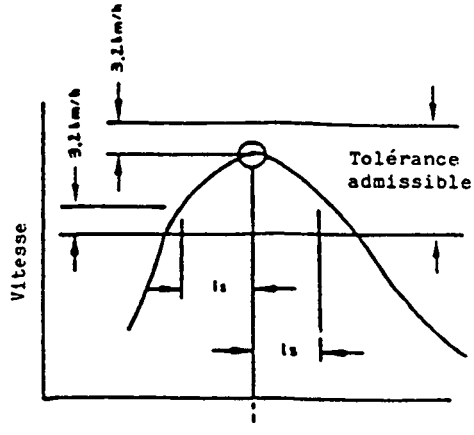


Figure B

3. VEHICULE ET CARBURANT

3.1 Véhicule d'essai

3.1.1)
3.1.2)
3.1.3) Idem paragraphes 3.1.1 à 3.1.6 de l'annexe 4.
3.1.4)
3.1.5)
3.1.6)

3.2 Carburant

On doit utiliser pour les essais le carburant de référence dont les spécifications sont données à l'annexe 9 ou les carburants de référence équivalents utilisés par les autorités compétentes dans les marchés d'exportation communautaires.

4. EQUIPEMENT D'ESSAI

4.1 Banc à rouleaux

4.1.1 Le banc doit permettre de simuler la résistance à l'avancement sur route et appartenir à l'un des deux types suivants :

- banc à courbe d'absorption de puissance définie : ce type de banc est un banc dont les caractéristiques physiques sont telles que la forme de la courbe soit définie;

- banc à courbe d'absorption de puissance réglable : ce type de banc est un banc où l'on peut régler deux paramètres au moins pour faire varier la forme de la courbe.

Les bancs à courbe d'absorption de puissance réglable peuvent être considérés comme ayant une courbe d'absorption de puissance définie s'ils répondent aux prescriptions applicables aux bancs à courbe d'absorption de puissance définie et sont utilisés comme bancs à courbe d'absorption de puissance définie.

4.1.2)
4.1.3) Idem paragraphes 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3 de l'annexe 4.

4.1.4 Précision

4.1.4.1 Idem paragraphe 4.1.4.1 de l'annexe 4.

4.1.4.2 Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance définie, la précision de réglage de la charge du banc à la route doit être de 5 % à 80,5 km/h.

Dans le cas d'un banc à courbe d'absorption de puissance réglable, la précision d'adaptation de la charge du banc à la route doit être de 5 % à 80,5, 60 et 40 km/h et de 10 % à 20 km/h. En dessous de ces valeurs, l'absorption du banc doit être positive.

4.1.4.3)
4.1.4.4) Idem paragraphes 4.1.4.3 et 4.1.4.4 de l'annexe 4.

4.1.5 Réglage de la courbe d'absorption de puissance de banc et de l'inertie

4.1.5.1 Bancs à courbe d'absorption de puissance définie : le simulateur de charge doit être réglé pour absorber la puissance exercée sur les roues motrices à une vitesse constante de 80,5 km/h. Une méthode de substitution pour la détermination et le réglage de cette charge est décrite à l'appendice 2, paragraphe 3, et à l'appendice 3 de cette annexe.

4.1.5.2 Banc à courbe d'absorption de puissance réglable : le frein doit être réglé pour absorber la puissance exercée sur les roues motrices aux vitesses constantes de 20, 40, 60 et 80,5 km/h. Les méthodes à appliquer pour déterminer et régler le frein sont décrites en appendice 2, paragraphe 3 et à l'appendice 3.

4.1.4.3 Idem, paragraphe 4.1.5.3 de l'annexe 4.

4.2)
4.3)
4.4) Idem paragraphes 4.2 à 4.7 de l'annexe 4.
4.5)
4.6)
4.7)

5. PREPARATION DE L'ESSAI

5.1 Adaptation du système d'inertie aux inerties de translation du véhicule

Masse de référence du véhicule (kg)	Masse équivalente du système d'inertie (kg)
Mr ≤ 480	450
480 < Mr ≤ 540	510
540 < Mr ≤ 600	570
600 < Mr ≤ 650	620
650 < Mr ≤ 710	680
710 < Mr ≤ 770	740
770 < Mr ≤ 820	800
820 < Mr ≤ 880	850
880 < Mr ≤ 940	910
940 < Mr ≤ 990	960
990 < Mr ≤ 1 050	1 020
1 050 < Mr ≤ 1 110	1 080
1 110 < Mr ≤ 1 160	1 130
1 160 < Mr ≥ 1 220	1 190
1 220 < Mr ≤ 1 280	1 250
1 280 < Mr ≤ 1 330	1 300
1 300 < Mr ≤ 1 390	1 360
1 390 < Mr ≤ 1 450	1 420
1 450 < Mr ≥ 1 500	1 470
1 500 < Mr ≤ 1 560	1 530
1 560 < Mr ≤ 1 630	1 590
1 620 < Mr ≤ 1 670	1 640
1 670 < Mr ≤ 1 730	1 700
1 730 < Mr ≤ 1 790	1 760
1 790 < Mr ≤ 1 870	1 810
1 870 < Mr ≥ 1 980	1 930
1 980 < Mr ≤ 2 100	2 040
2 100 < Mr ≤ 2 210	2 150
2 210 < Mr ≤ 2 320	2 270
2 320 < Mr ≤ 2 440	2 380
2 440 < Mr	2 490

On peut utiliser des volants d'inertie, des moyens électriques ou autres pour simuler la masse d'essai, comme indiqué dans le tableau. Si la masse d'essai équivalente spécifiée n'est pas disponible sur le banc utilisé, on se servira de la masse d'essai équivalente immédiatement supérieure disponible (ne dépassant pas 115 kg).

Note : La masse de référence du véhicule est la masse du véhicule en ordre de marche (moins la masse uiforme du conducteur), augmentée d'une masse uniforme de 136 kg.

5.2 Réglage du frein : Idem paragraphe 5.2 de l'annexe 4.

5.3 Conditionnement du véhicule

5.3.1 Avant l'essai, le véhicule doit être entreposé dans un local où la température reste sensiblement constante, entre 293 et 303 K (20 et 30 °C).

Ce conditionnement doit durer au moins six heures avec mesure de la température de l'huile moteur ou au moins 12 heures sans mesure de température.

Si le constructeur le demande, l'essai est effectué dans un délai maximal de 36 heures après que le véhicule ait fonctionné à sa température normale.

5.3.2 Idem paragraphe 5.3.2 de l'annexe $.

6. MODE OPERATOIRE POUR L'ESSAI AU BANC

6.1)
6.1.2)
6.1.3) Idem paragraphes 6.1 à 6.1.4 de l'annexe 4.
6.1.4)

6.2 Essai et prélèvement

6.2.1 Avant l'essai d'émission, le véhicule sera stationné de manière à être à l'abri des précipitations (par exemple pluie ou rosée). L'essai complet au banc comporte un parcours après démarrage à froid de 12,1 km et simule un parcours après démarrage à chaud. Le véhicule est laissé sur le banc pendant une période de 10 minutes séparant les essais démarrage à froid et démarrage à chaud. L'essai démarrage à froid se passe en deux phases, la première phase, dite phase "transitoire" de démarrage a froid, s'achève à la fin de la décélération après 505 secondes du cycle de conduite. La seconde phase, dite phase "stabilisée", correspond au reste du cycle de conduite, y compris l'arrêt du moteur. L'essai démarrage à chaud comprend également deux phases. La première phase, dite phase "transitoire" de démarrage à chaud, s'achève au même point du cycle de conduite que la première phase de l'essai démarrage à froid. La seconde phase de l'essai démarrage à chaud, dite phase "stabilisée", est supposée être identique à la seconde phase de l'essai démarrage à froid. C'est pourquoi l'essai démarrage à chaud s'achève à la fin de la première phase (505 secondes).

6.2.2 Pour chaque essai, on procédera aux opérations suivantes :

6.2.2.1 Placer les roues motrices du véhicule sur le banc sans démarrer le moteur. Remettre à zéro et mettre en marche le compteur de tours de rouleau.

6.2.2.2 Ouvrir le capot du compartiment moteur du véhicule et mettre en place le ventilateur de refroidissement.

6.2.2.3 Les valves du sélecteur d'échantillon étant en position "prêtes à fonctionner", relier les sacs de collecte de l'échantillon évacué aux systèmes de collecte de l'échappement dilué et de l'échantillon d'air de dilution.

6.2.2.4 Démarrer le CVS (s'il n'est pas déjà branché), les pompes d'échantillonnage, l'enregistreur de température, le ventilateur de refroidissement du véhicule et l'enregistreur d'analyse des hydrocarbures chauffés (diesel seulement) (l'échangeur de chaleur du système de prélèvement à volume constant, s'il est utilisé, devrait être préchauffé à sa température de service). La conduite de prélèvement en continu de l'analyseur d'hydrocarbures diesel et le filtre (le cas échéant) devraient être préchauffés à une température de 463 K (190 °C) ± 10 K (± 10 °C).

6.2.2.5 Ajuster le débit de l'échantillon à la valeur désirée (minimum de 0,28 m^3/h) et mettre à zéro les appareils de mesure du débit gazeux.

Note : Le débit CFV-CVS de l'échantillon est déterminé par la conception du Venturi.

6.2.2.6 Connecter le tube d'échappement flexible au(x) pot(s) d'échappement du véhicule.

6.2.2.7 Démarrer l'appareil de mesure du débit gazeux, positionner les valves du sélecteur d'échantillon de manière à diriger le flux d'échantillon dans le sac d'échantillonnage d'échappement "transitoire" et dans le sac d'échantillonnage d'air de dilution "transitoire" (mettre en marche l'intégrateur du système d'analyse des hydrocarbures diesel et marquer, le cas échéant, le diagramme de l'enregistreur), positionner les valves lors du prélèvement de manière à ce que les filtres à particules soient alimentés pour la phase transitoire, tourner la clé de contact et mettre le moteur en route.

6.2.2.8 Quinze secondes après le démarrage du moteur, mettre la transmission en prise.

6.2.2.9 Vingt secondes après le démarrage du moteur, commencer la phase initiale d'accélération du véhicule prévue dans le cycle de conduite.

6.2.2.10 Faire fonctionner le véhicule conformément au cycle de conduite sur banc.

6.2.2.11 A la fin de la décélération prévue au bout de 505 secondes, simultanément, transférer les flux d'échantillons des sacs "transitoires" aux sacs "stabilisés," alimenter les filtres à particules pour la phase stabilisée, couper l'appareil de mesure No 1 du débit gazeux (et l'intégrateur No 1 des hydrocarbures diesel, marquer le diagramme d'enregistrement de ces hydrocarbures) et démarrer l'appareil de mesure No 2 du débit gazeux (et l'intégrateur No 2 des hydrocarbures diesel). Avant l'accélération, prévue à 510 secondes, noter le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur et remettre le compteur à zéro, ou passer à un second compteur. Dès que possible, transférer les échantillons de gaz d'échappement et

d'air de dilution "transitoires" du système d'analyse, et traiter les échantillons de façon à obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon d'échappement sur tous les analyseurs dans les 20 minutes suivantes à la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.

6.2.2.12 Couper le moteur deux secondes après la fin de la dernière décélération (à 1 369 secondes).

6.2.2.13 Cinq secondes après l'arrêt du moteur, simultanément, couper l'appareil de mesure No 2 du débit qazeux (et l'intégrateur No 2 des hydrocarbures diesel, en marquant, le cas échéant, le diagramme de l'enregistreur d'hydrocarbures), bloquer les valves pour les filtres à particules pour la phase stabilisée et placer les valves du sélecteur d'échantillon en position "prêtes à fonctionner". Enregistrer le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur et remettre le compteur à zéro. Dès gue possible, transférer les échantillons d'échappement et d'air de dilution "stabilisés" au système d'analyse, et traiter les échantillons afin d'obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon de gaz d'échappement sur tous les analyseurs, dans les 20 minutes suivant la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.

6.2.2.14 Immédiatement après la fin de la période d'échantillonnage, couper le ventilateur de refroidissement et fermer le capot du compartiment moteur.

6.2.2.15 Couper le CVS ou déconnecter le tube d'échappement du pot du véhicule.

6.2.2.16 Répéter les opérations des paragraphes 6.2.2.2 à 6.2.2.10 pour l'essai départ à chaud, sauf si l'on a besoin d'un seul sac échantilon évacué pour le gaz d'échappement et d'un seul sac pour l'air de dilution.

Egalement dans le cas des véhicules à moteur à allumage par compression, un seul groupe de filtres à particules est nécessaire pour l'essai de démarrage à cbaud.

Le fonctionnement décrit au paragraphe 6.2.2.7 débutera de 9 à 11 minutes après la fin de la période d'échantillonnage de l'essai départ à froid.

6.2.2.17 A la fin de la décélération, prévue à 505 secondes, couper simultanément l'appareillage de mesure No 1 du flux gazeux (et l'intégrateur No 1 d'hydrocarbures diesel, en marquant éventuellement le diagramme d'enregistrement de ces hydrocarbures), bloquer les valves pour les filtres à particules et placer la valve du sélecteur d'échantillon en position "prête à fonctionner" (l'arrêt du moteur ne fait pas partie de la période d'échantillonnage de l'essai départ à chaud).

Enregistrer le nombre des tours du rouleau ou de l'arbre moteur.

6.2.2.18 Dès que possible, transférer des échantillons de gaz d'échappement "transitoire" départ à chaud et d'air de dilution dans le système d'analyse, et traiter les échantillons pour obtenir une lecture stabilisée de l'échantillon d'échappement par l'ensemble des analyseurs, dans un délai de 20 minutes suivant la fin de la phase de collecte d'échantillons de l'essai.

6.3 Démarrage et redémarrage du moteur

6.3.1 Véhicules fonctionnant à l'essence. Le présent paragraphe concerne les véhicules fonctionnant à l'essence.

6.3.1.1 Le moteur doit être démarré conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série. La période de ralenti initiale de 20 secondes doit commencer au démarrage.

6.3.1.2 Utilisation des starters

Les véhicules équipés de starters automatiques seront utilisés conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des vébicules de série. Les véhicules équipés de starters manuels seront utilisés conformément aux instructions fournies du constructeur, telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de service.

6.3.1.3 La transmission sera mise en prise 15 secondes après le démarrage du moteur. Si nécessaire, les freins seront utilisés pour empêcher les roues motrices de tourner.

6.3.1.4 L'opérateur peut utiliser le starter, la pédale d'accélérateur, etc., lorsque c'est nécessaire, pour garder le moteur en marche.

6.3.1.5 Si les instructions fournies au constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série ne spécifient pas une procédure de démarrage à chaud du moteur, ce dernier (moteurs à starter automatique ou manuel) sera mis en marche en enfonçant la pédale d'accélérateur à mi-course environ et en lançant le moteur jusqu'à ce qu'il démarre.

6.3.2 Véhicules diesel

Le moteur sera démarré conformément aux instructions du constructeur telles qu'elles figurent dans la notice d'emploi des véhicules de série. La période de ralenti initiale durant 20 secondes commencera au démarrage du moteur. La transmission sera mise en prise 15 secondes après le démarrage du moteur. Si nécessaire, les freins seront utilisés pour empêcher les roues motrices de tourner.

6.3.3 Si le véhicule ne démarre pas après 10 secondes d'action du démarreur, on n'insistera pas et l'on recherchera la raison de cet insuccès. L'appareil de mesure du débit gazeux sur l'échantillonneur à volume constant (d'ordinaire un compteur de tours) ou le CFV (ainsi que l'intégrateur d'hydrocarbures

lorsque l'on essaie des véhicules diesel) seront arrêtés et les valves du sélecteur d'échantillon placées en position "prêtes à fonctionner" durant cette période de diagnostic. En outre, durant cette période, il conviendrait d'arrêter le CVS ou de déconnecter le tube d'échappement du pot. Si l'insuccès du démarrage est dû à une erreur d'utilisation, le véhicule sera reprogrammé pour essai à partir d'un démarrage à froid.

6.3.3.1 Si un démarrage manqué survient durant la phase à froid de l'essai et provient d'un mauvais fonctionnement du véhicule, des mesures correctives peuvent être entreprises à condition que leur durée soit inférieure à 30 minutes, et l'essai peut être poursuivi. Tous les systèmes d'échantillonnage seront réactionnés au moment même où l'on relance le moteur. La séquence chronologique du cycle de conduite débutera au démarrage du moteur. Si l'insuccès du démarrage est dû à un mauvais fonctionnement du véhicule et qu'il est impossible de le faire partir, l'essai sera annulé.

6.3.3.2 Si un démarrage manqué survient durant la phase de démarrage à cbaud de l'essai et provient d'un mauvais fonctionnement du véhicule, ce dernier doit être mis en marche dans un délai d'une minute après action de la clé de contact. Tous les systèmes d'éhantillonnage seront réactionnés au moment même où l'on relance le moteur. La séquence chronologique du cycle de conduite débutera au démarrage du moteur. Si le véhicule ne peut être démarré dans le délai d'une minute après action de la clé de contact, l'essai sera annulé.

6.3.4 Si le moteur fait un "faux départ", l'opérateur répétera la procédure de démarrage recommandée (par exemple, remettre le starter, etc.).

6.3.5 Calage

Si le moteur cale durant une période de ralenti, on le relancera immédiatement et l'essai se poursuivra. Si le moteur peut être relancé suffisamment à temps pour permettre au véhicule d'aborder l'accélération suivante comme prescrit, le cycle de conduite sera arrêté. Il sera remis en marche lorsque le véhicule redémarre.

Si le moteur cale durant un mode de fonctionnement autre que le ralenti, le cycle de conduite sera arrêté, puis l'on fera redémarrer et accélérer le véhicule jusqu'à la vitesse requise à ce point du cycle de conduite et l'essai se poursuivra.

Si le véhicule ne repart pas dans la minute, l'essai sera annulé.

7. PROCEDURE POUR LES ANALYSES

7.1 Idem paragraphe 7.2.2, annexe 4.
7.2 Idem paragraphe 7.2.3, annexe 4.
7.3 Idem paragraphe 7.2.4, annexe 4.
7.4 Idem paragraphe 7.2.5, annexe 4.
7.5 Idem paragraphe 7.2.6, annexe 4.
7.6 Idem paragraphe 7.2.7, annexe 4.
7.7 Idem paragraphe 7.2.8, annexe 4.

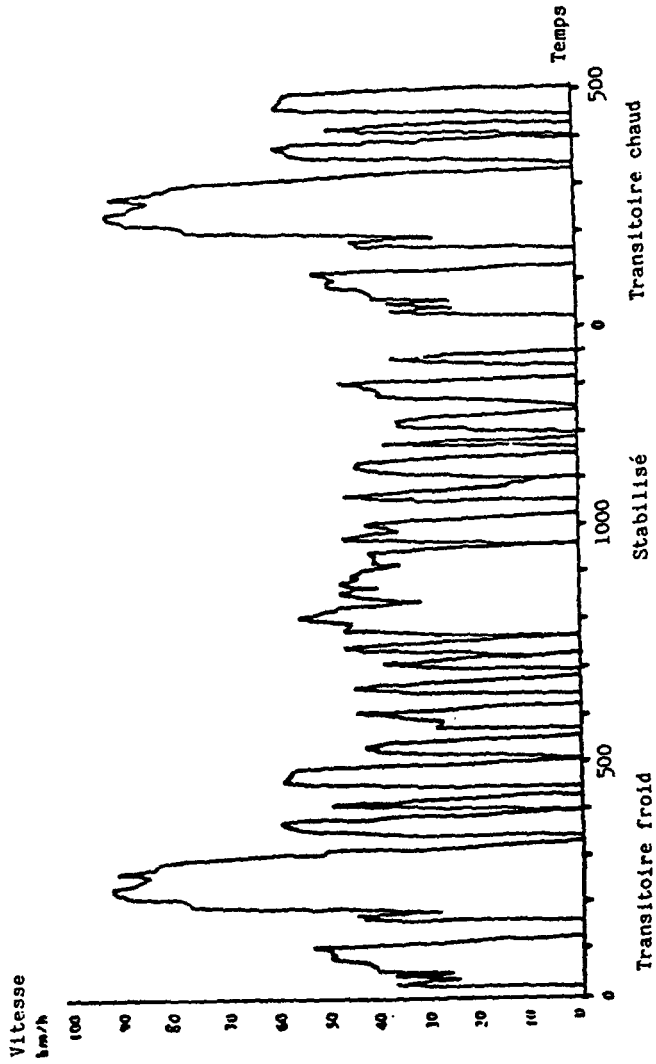
7.8 Les filtres à particules chargés doivent être portés dans l'enceinte une heure au plus tard après la fin de l'essai sur les gaz d'échappement, y être conditionnés pendant une période comprise entre 2 et 56 heures et ensuite pesés.

8. DETERMINATION DE LA QUANTITE DE POLLUANTS GAZEUX ET DE PARTICULES POLLUANTES EMIS

8.1)
8.2) Idem paragraphes 8.1 et 8.2, annexe 4.

Annexe 4A - Appendice 1

CYCLE DE FONCTIONNEMENT



t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
0	0,0	20	0,0	40	24,0	60	38,9	80	41,4	100	48,6	120	24,8
1	0 0	21	4,8	41	24,5	61	39,6	81	42,0	101	49,4	121	19,5
2	0,0	22	9,5	42	24,9	62	40,1	82	43,0	102	49,7	122	14,2
3	0,0	23	13,8.	43	25,7	63	40,2	83	44,3	103	49,9	123	8,9
4	0,0	24	16,5	44	27,5	64	39,8	84	46,0	104	49,7	124	3,5
5	0,0	25	23,0	45	30,7	65	39,4	85	47,2	105	48,9	125	0,0
6	0,0	26	27,2	46	34,0	66	39,8	86	48,0	106	48,0	126	0 0
7	0,0	27	27,8	47	36,5	67	39 9	87	48,4	107	48,1	127	0,0
8	0,0	28	29,1	48	36,9	68	39,8	88	48,9	108	48,6	128	0,0
9	0,0	29	33,3	49	36,5	69	39,8	89	49,4	109	49,4	129	0,0
10	0,0	30	34,9	50	36,4	70	39,8	90	49,4	110	50,2	130	0,0
11	0,0	31	36,0	51	34,3	71	40,4	91	49,1	111	51,2	131	0,0
12	0,0	32	36,2	52	30,6	72	41,2	92	48,9	112	51,8	132	0,0
13	0,0	33	35,6	53	27,5	73	41,4	93	48,8	113	52,1	133	0,0
14	0,0	34	34,6	54	25,4	74	40,9	94	48,9	114	51,8	134	0,0
15	0,0	35	33,6	55	25,4	75	40,1	95	49,8	115	51,0	135	0,0
16	0,0	36	32,8	56	28,5	76	40,2	96	48,9	116	48,0	136	0,0
17	0,0	37	31,9	57	31,9	77	40,9	97	48,1	117	40,7	137	0,0
18	0,0	38	27,4	58	34,8	78	41,8	98	47,5	118	35,4	138	0,0
19	0,0	39	24,0	59	37,3	79	41,8	99	48,0	119	30,1	139	0,0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
140	0,0	160	0,0	180	41,5	260	67,8	220	80,5	240	91,2	260	87,1
141	0,0	181	0,0	181	43,8	201	70,0	221	81,4	241	91,2	261	86 6
142	0,0	162	0,0	182	42,6	202	72,8	222	82,1	242	90,9	262	85,9
143	0,0	163	0,0	183	38,6	202	74,0	223	82,9	243	90,9	263	65,3
144	0,0	164	5,3	184	36,5	204	75,3	224	84,0	244	90,9	264	84 7
145	0,0	165	10,6	185	31,2	205	78 4	225	85,6	245	90,9	265	83,8
146	0,0	166	15,9	186	28,5	206	76,4	226	87,1	246	90,9	266	84,3
147	0,0	167	21,2	187	27,7	207	76,1	227	87,9	247	90,9	267	83,7
148	0,0	188	26,6	188	29,1	208	78,0	228	86,4	248	90,8	269	83,5
149	0,0	169	31,9	189	29,9	209	75 6	229	86,5	249	90,3	269	83,2
150	0,0	170	35,7	190	32,2	210	75,6	230	86,4	250	89,8	270	82,9
151	0,0	171	39,1	191	35,7	211	75,8	231	87,9	251	88,7	271	83,0
152	n,o	172	41,5	192	39,4	212	75,8	232	87,9	252	87,9	272	83,4
153	0,0	173	42,5	193	43,9	213	75,6	233	88,2	253	87,2	273	83,8
154	0,0	174	41,4	194	49,1	214	76,0	234	88,7	254	86,9	274	84,5
155	0,0	175	40,4	195	53,9	215	76,3	235	89,3	255	86,4	275	85,3
156	0,0	176	39,8	196	58,3	216	77,1	236	89,6	256	86,3	276	86,1
157	0,0	177	40,2	197	60,0	217	78,1	237	00,3	257	86,7	277	86 9
158	0,0	178	40,8	198	63,2	218	79,0	238	90,6	258	86,9	278	88,4
159	0,0	179	40,9	199	65,2	219	79,7	239	91,1	259	87,1	279	89,2

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
290	89.5	300	79.0	320	44.3	340	0.0	360	49.0	380	58.7	400	0.0	420	40.6
281	90.1	301	78.2	321	39.9	341	0.0	361	50.9	381	58.6	401	0.0	421	40.2
282	90.1	302	77.4	322	34.6	342	0.0	362	51.7	382	57.9	402	0.0	422	40.2
283	89.8	303	76.0	323	32.3	343	0.0	363	52.3	383	58.5	403	4.2	423	40.2
284	88.8	304	74.2	324	30.7	344	0.0	364	54.1	384	54.9	404	9.5	424	39.3
285	87.7	305	72.4	325	29.8	345	0.0	365	55.5	385	53.9	405	14.5	425	37.2
286	86.3	306	70.5	326	27.4	346	0.0	366	55.7	386	50.5	406	20.1	426	31.9
287	84.5	307	68.6	327	24.9	347	1.6	367	56.2	387	46.7	407	25.4	427	28.6
288	82.9	308	66.8	328	20.1	348	6.9	368	56.0	388	41.4	408	30.7	428	21.2
289	82.9	309	64.9	329	17.4	349	12.2	369	55.5	389	37.0	409	30.0	429	15.9
290	82.9	310	62.0	330	12.9	350	17.5	370	55.8	390	32.7	410	40.2	430	10.6
291	82.2	311	59.5	331	7.6	351	22.9	371	57.1	391	28.2	411	41.2	431	5.3
292	80.6	312	56.6	332	2.3	352	27.8	372	57.9	392	23.3	412	44.3	432	0.0
293	80.5	313	54.4	333	0.0	353	32.2	373	57.9	393	19.3	413	46.7	433	0.0
294	80.6	314	52.3	334	0.0	354	36.2	374	57.9	394	14.0	414	46.3	434	0.0
295	80.5	315	50.7	335	0.0	355	38.1	375	57.9	395	8.7	415	40.4	435	0.0
296	79.6	316	49.2	336	0.0	356	40.6	376	57.9	396	3.4	416	48.3	436	0.0
297	79.7	317	49.1	337	0.0	357	42.8	377	57.9	397	0.0	417	47.8	437	0.0
298	79.7	318	48.3	338	0.0	358	45.2	378	58.1	398	0.0	418	47.2	438	0.0
299	79.7	319	46.7	339	0.0	359	46.3	379	58.6	399	0.0	419	46.3	439	0.0
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
420	45.1	440	0.0	460	54.1	480	56.6	500	21.2	520	25.7	540	40.6		
421	40.2	441	0.0	461	58.0	481	56.3	501	18.6	521	28.5	541	40.2		
422	34.9	442	0.0	462	56.5	482	56.5	502	11.6	522	30.6	542	40.2		
423	29.6	443	0.0	463	57.3	483	56.6	503	6.4	523	32.3	543	40.2		
424	24.3	444	0.0	464	58.1	484	57.1	504	1.6	524	33.6	544	39.3		
425	19.0	445	0.0	465	57.9	485	58.6	505	0.0	525	35.4	545	37.2		
426	13.7	446	0.0	466	58.1	486	56.3	506	0.0	526	37.0	546	31.9		
427	8.4	447	0.0	467	58.3	487	58.3	507	0.0	527	38.3	547	28.6		
428	3.1	448	5.3	468	57.9	488	56.3	508	0.0	528	39.4	548	21.2		
429	0.0	449	10.6	469	57.5	488	56.0	509	0.0	529	40.1	549	15.9		
430	0.0	450	15.9	470	57.9	490	55.7	510	0.0	530	40.2	550	10.6		
431	0.0	451	21.2	471	57.9	491	55.8	511	1.9	531	40.2	551	5.3		
432	0.0	452	28.6	472	57.3	492	53.9	512	5.6	532	40.2	552	0.0		
433	0.0	453	31.0	473	57.1	493	51.5	513	8.9	533	40.2	553	0.0		
434	0.0	454	37.2	474	57.0	494	46.4	514	10.5	534	40.2	554	0.0		
435	0.0	455	42.5	475	56.6	495	45.1	515	13.7	535	40.2	555	0.0		
436	0.0	456	44.7	476	56.6	496	41.0	516	15.4	536	41.2	556	0.0		
437	0.0	457	46.8	477	56.6	497	36.2	517	16.9	537	41.5	557	0.0		
438	0.0	458	50.7	478	56.6	498	31.9	518	19.2	538	41.8	558	0.0		
439		459	53.1	479	58.6	499	26.6	519	22.5	539	41.2	559	0.0		

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
560	0.0	580	28.5	600	34.6	620	0.0	640	0.0	660	41.2	680	0.0	700	50.9
561	0.0	581	28.2	601	35.4	621	0.0	641	0.0	661	41.8	681	0.0	701	50.7
562	0.0	582	27.4	602	36.0	622	0.0	642	0.0	662	43.9	682	0.0	702	49.2
563	0.0	583	27.2	603	36.2	623	0.0	643	0.0	663	43.1	683	0.0	703	48.3
564	0.0	584	26.7	604	36.2	624	0.0	644	0.0	664	42.3	684	0.0	704	48.1
565	0.0	585	27.4	605	36.2	625	0.0	645	0.0	665	42.5	685	0.0	705	48.1
566	0.0	586	27.5	606	36.5	626	0.0	646	3.2	666	42.6	686	0.0	706	48.1
567	0.0	587	27.4	607	38.1	627	0.0	647	7.2	667	42.6	687	0.0	707	48.1
568	0.0	588	26.7	608	40.4	628	0.0	648	12.6	668	41.8	688	0.0	708	47.6
569	5.3	589	26.6	609	41.8	629	0.0	649	16.4	669	41.0	689	0.0	709	47.5
570	10.6	590	26.6	610	42.6	630	0.0	650	20.1	670	38.0	690	0.0	710	47.5
571	15.9	591	26.7	611	43.5	631	0.0	651	22.5	671	34.4	691	0.0	711	47.2
572	20.9	592	27.4	612	42.0	632	0.0	652	24.6	672	29.8	692	0.0	712	46.5
573	23.5	593	28.3	613	36.7	633	0.0	653	28.2	673	26.4	693	0.0	713	45.4
574	25.7	594	29.8	614	31.4	634	0.0	654	31.5	674	23.3	694	2.3	714	44.6
575	27.4	595	30.9	615	26.1	635	0.0	655	33.8	675	18.7	695	5.3	715	43.5
576	27.4	596	32.5	616	20.8	636	0.0	656	35.7	676	14.0	696	7.1	716	41.0
577	21.4	597	33.8	617	15.4	637	0.0	657	37.5	677	9.3	697	10.5	717	38.1
578	28.2	598	34.0	618	10.1	638	0.0	658	39.4	678	5.6	698	14.8	718	35.4
579	28.5	599	34.1	619	4.8	639	0.0	659	48.7	679	3.2	699	18.2	719	33.0
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
700	21.7	720	24.1	740	41.0	760	15.1	780	44.3	800	45.1	820	50.9						
701	23.5	721	19.3	741	42.6	761	10.0	781	45.1	801	45.9	821	50.7						
702	26.4	722	14.5	742	43.6	762	4.8	782	45.5	802	48.3	822	49.2						
703	26.9	723	10.0	743	44.4	763	2.4	783	46.5	803	49.9	823	48.3						
704	26.6	724	7.2	744	44.9	764	2.4	784	46.5	804	51.5	824	48.1						
705	26.6	725	4.8	745	45.5	765	0.8	785	46.5	805	53.1	825	48.1						
706	29.3	726	3.4	746	46.0	766	0.0	786	48.3	806	53.1	826	48.1						
707	30.9	727	0.8	747	46.0	767	4.8	787	45.9	807	54.1	827	48.1						
708	32.3	728	0.8	748	45.5	768	10.1	788	45.5	808	54.7	828	47.6						
709	34.6	729	5.1	749	45.4	769	15.4	789	45.5	809	55.2	829	47.5						
710	36.2	730	10.5	750	45.1	770	20.8	790	45.5	810	55.0	830	47.5						
711	36.2	731	15.4	751	44.3	771	25.4	791	45.4	811	54.7	831	47.2						
712	35.6	732	20.1	752	43.1	772	28.2	792	44.4	812	54.7	832	46.5						
713	36.5	733	22.5	753	41.0	773	29.8	793	44.3	813	54.6	833	45.4						
714	37.5	734	25.7	754	37.8	774	31.4	794	44.3	814	54.1	834	44.6						
715	37.8	735	29.0	755	34.8	775	33.3	795	44.3	815	53.3	835	43.5						
716	36.2	736	31.5	756	30.6	776	35.4	796	44.3	816	53.1	836	41.0						
717	34.8	737	34.6	757	26.6	777	37.3	797	44.3	817	52.3	837	38.1						
718	33.0	738	37.2	758	24.0	778	40.2	798	44.3	818	51.5	838	35.4						
719	29.0	739	39.4	759	20.1	779	42.6	799	44.4	819	51.3	839	33.0						

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
840	30.9	880	46.8	900	43.3	920	36.4	940	40.2	960	3.2	980	44.3	1000	0.0
841	30.9	881	46.7	901	42.8	921	37.7	941	39.6	961	8.5	981	43.8	1001	0.2
842	32.3	882	46.5	902	42.6	922	38.6	942	39.6	962	13.8	982	43.1	1002	1.0
843	33.6	883	45.9	903	42.6	923	38.9	943	38.8	963	19.2	983	42.6	1003	2.6
844	34.4	884	45.2	904	42.6	924	39.3	944	39.4	964	24.5	984	41.8	1004	5.8
845	35.4	885	45.1	905	42.3	925	40.1	945	40.4	965	28.2	985	41.4	1005	11.1
846	36.4	886	45.1	906	42.2	926	40.4	946	41.2	966	29.9	986	40.6	1006	16.1
847	37.3	887	44.4	907	42.2	927	40.8	947	40.4	967	32.2	987	39.6	1007	20.6
848	38.6	888	43.8	908	41.7	928	40.7	948	38.6	968	34.0	988	35.4	1008	22.5
849	40.2	889	42.8	909	41.2	929	41.0	949	35.4	969	35.4	989	34.8	1009	23.3
850	41.8	890	43.5	910	41.2	930	40.8	950	32.3	970	37.0	990	34.6	1010	25.7
851	42.8	891	44.3	911	41.7	931	40.2	951	27.2	971	39.4	991	35.1	1011	29.1
852	42.8	892	44.7	912	41.5	932	40.3	952	21.9	972	42.3	992	36.2	1012	32.2
853	43.1	893	45.1	913	41.0	933	40.2	953	16.6	973	44.3	993	37.0	1013	33.8
854	43.5	894	44.7	914	39.6	934	39.8	954	11.3	974	45.2	994	36.7	1014	34.1
855	43.8	895	45.1	915	37.8	935	39.4	955	6.0	975	45.7	995	36.7	1015	34.3
856	44.7	896	45.1	916	35.7	936	39.1	956	0.6	976	45.9	996	37.0	1016	34.4
857	45.2	897	45.1	917	34.8	937	39.1	957	0.0	977	45.9	997	36.5	1017	34.9
858	46.3	898	44.6	918	34.8	938	39.4	958	0.0	978	45.9	998	36.5	1018	36.2
859	46.5	899	44.1	919	34.9	939	40.2	959	0.0	979	44.6	999	36.5	1019	37.0
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
980	44.3	1020	12.2	1040	0.0	1060	32.2	1080	29.0	1100	0.0				
981	43.8	1021	6.9	1041	0.0	1061	35.1	1081	24.1	1101	0.2				
982	43.1	1022	1.6	1042	0.0	1062	37.0	1082	19.8	1102	1.0				
983	42.6	1023	0.0	1043	0.0	1063	38.6	1083	17.9	1103	2.6				
984	41.8	1024	0.0	1044	0.0	1064	39.9	1084	17.1	1104	5.8				
985	41.4	1025	0.0	1045	0.0	1065	41.2	1085	16.1	1105	11.1				
986	40.6	1026	0.0	1046	0.0	1066	42.6	1086	15.3	1106	16.1				
987	39.6	1027	0.0	1047	0.0	1067	43.1	1087	14.6	1107	20.6				
988	35.4	1028	0.0	1048	0.0	1068	44.1	1088	14.0	1108	22.5				
989	34.8	1029	0.0	1049	0.0	1069	44.9	1089	13.8	1109	23.3				
990	34.6	1030	0.0	1050	0.0	1070	45.5	1090	14.2	1110	25.7				
991	35.1	1031	0.0	1051	0.0	1071	45.1	1091	14.5	1111	29.1				
992	36.2	1032	0.0	1052	0.0	1072	44.3	1092	14.0	1112	32.2				
993	37.0	1033	0.0	1053	1.9	1073	43.5	1093	13.8	1113	33.8				
994	36.7	1034	0.0	1054	6.4	1074	43.5	1094	12.9	1114	34.1				
995	36.7	1035	0.0	1055	11.7	1075	42.3	1095	11.3	1115	34.3				
996	37.0	1036	0.0	1056	17.1	1076	39.4	1096	8.0	1116	34.4				
997	36.5	1037	0.0	1057	22.4	1077	36.2	1097	6.8	1117	34.9				
998	36.5	1038	0.0	1058	27.4	1078	34.6	1098	4.2	1118	36.2				
999	36.5	1039	0.0	1059	29.8	1079	33.2	1099	1.6	1119	37.0				

t	v
1120	38.3
1121	39.4
1122	40.2
1123	40.1
1124	39.9
1125	40.2
1126	40.9
1127	41.5
1128	41.8
1129	42.5
1130	42.8
1131	43.3
1132	43.5
1133	43.5
1134	43.5
1135	43.3
1136	43.1
1137	43.1
1138	42.6
1139	42.5
1140	41.8
1141	41.0
1142	39.6
1143	37.8
1144	34.6
1145	32.2
1146	28.2
1147	25.7
1148	22.5
1149	17.2
1150	11.9
1151	6.6
1152	1.3
1153	0.0
1154	0.0
1155	0.0
1156	0.0
1157	0.0
1158	0.0
1159	0.0
1160	0.0
1161	0.0
1162	0.0
1163	0.0
1164	0.0
1165	0.0
1166	0.0
1167	0.0
1168	0.0
1169	3.4
1170	8.7
1171	14.0
1172	19.3
1173	24.6
1174	29.9
1175	34.0
1176	37.0
1177	37.6
1178	37.0
1179	36.2
1180	32.2
1181	26.9
1182	21.6
1183	16.3
1184	10.9
1185	5.6
1186	0.3
1187	0.0
1188	0.0
1189	0.0
1190	0.0
1191	0.0
1192	0.0
1193	0.0
1194	0.0
1195	0.0
1196	0.0
1197	0.3
1198	2.4
1199	5.6
1200	10.5
1201	15.8
1202	19.3
1203	20.8
1204	20.9
1205	20.3
1206	20.6
1207	21.1
1208	21.1
1209	22.5
1210	24.9
1211	27.4
1212	29.9
1213	31.7
1214	33.8
1215	34.6
1216	35.1
1217	35.1
1218	34.6
1219	34.1
1220	34.6
1221	35.1
1222	35.4
1223	35.2
1224	34.9
1225	34.6
1226	34.6
1227	34.4
1228	32.3
1229	31.4
1230	30.9
1231	31.5
1232	31.9
1233	32.2
1234	31.4
1235	28.2
1236	24.9
1237	20.9
1238	16.1
1239	12.9
1240	9.7
1241	6.4
1242	4.0
1243	1.1
1244	0.0
1245	0.0
1246	0.0
1247	0.0
1248	0.0
1249	0.0
1250	0.0
1251	0.0
1252	1.6
1253	1.6
1254	1.6
1255	1.6
1256	1.6
1257	2.6
1258	4.8
1259	6.4
1260	8.0
1261	10.1
1262	12.9
1263	16.1
1264	16.9
1265	15.3
1266	13.7
1267	12.2
1268	14.2
1269	17.7
1270	22.5
1271	27.4
1272	31.4
1273	33.8
1274	35.1
1275	35.7
1276	37.0
1277	38.0
1278	38.8
1279	39.4
1280	39.4
1281	38.6
1282	37.8
1283	37.8
1284	37.8
1285	37.8
1286	37.6
1287	37.8
1288	38.6
1289	38.8
1290	39.4
1291	39.8
1292	40.2
1293	40.9
1294	41.2
1295	41.4
1296	41.8
1297	42.2
1298	43.5
1299	44.71
1300	45.5
1301	46.7
1302	46.8
1303	46.7
1304	45.1
1305	39.8
1306	34.4
1307	29.1
1308	23.6
1309	18.5
1310	13.2
1311	7.9
1312	2.6
1313	0.0
1314	0.0
1315	0.0
1316	0.0
1317	0.0
1318	0.0
1319	0.0
1320	0.0
1321	0.0
1322	0.0
1323	0.0
1324	0.0
1325	0.0
1326	0.0
1327	0.0
1328	0.0
1329	0.0
1330	0.0
1331	0.0
1332	0.0
1333	0.0
1334	0.0
1335	0.0
1336	0.0
1337	0.0
1338	2.4
1339	7.7
1340	13.0
1341	18.3
1342	21.2
1343	24.3
1344	27.0
1345	29.5
1346	31.4
1347	32.7
1348	34.3
1349	35.2
1350	35.6
1351	36.0
1352	35.4
1353	34.8
1354	34.0
1355	33.0
1356	32.2
1357	31.5
1358	29.8
1359	28.2
1360	26.6
1361	24.9
1362	22.5
1363	17.7
1364	12.9
1365	6.4
1366	4.0
1367	0.0
1368	0.0
1369	0.0
1370	0.0
1371	0.0

Annexe 4A - Appendice 2

BANC A ROULEAUX

1. DEFINITION

1.1 Introduction

Dans le cas où la résistance totale à l'avancement sur route ne peut pas être reproduite sur le banc, entre les valeurs de 10 et 80,5 km/h, il est recommandé d'utiliser un banc à rouleaux ayant les caractéristiques définies ci-après.

2. METHODE D'ETALONNAGE DU BANC A ROULEAUX

2.1 Idem paragraphe 2.1, appendice 2, annexe 4.

2.2 Etalonnage de l'indicateur de puissance à 80,5 km/h

2.2.1 Le banc à rouleaux doit être étalonné au moins une fois par mois si une vérification n'est pas effectuée au moins une fois par semaine pour étalonnage éventuel. L'étalonnage est effectué à 80,5 km/h selon la procédure décrite ci-après. La puissance absorbée par le banc, qui est mesurée, est composée de la puissance absorbée par frottement et de la puissance absorbée par le frein. Le banc est entraîné à une vitesse supérieure aux vitesses d'essai. Le dispositif de lancement du banc est alors débrayé et on laisse tourner le ou les rouleaux par inertie. L'énergie cinétique des rouleaux est dissipée par le frein et les frottements. Cette méthode néglige les variations des frottements internes des rouleaux entre l'état chargé et l'état libre; on ne tient pas compte non plus des frottements du rouleau arrière quand celui-ci est libre.

2.2.1.1 Mesurer la vitesse de rotation du rouleau moteur si ce n'est déjà fait. Une cinquième roue, un indicateur de nombre de tours, ou d'autres moyens appropriés peuvent être utilisés.

2.2.1.2 Placer un véhicule sur le banc ou imaginer un autre moyen pour entraîner le banc.

2.2.1.3 Mettre en place le volant d'inertie ou un autre système inertiel de simulation adapté à la catégorie de masse de véhicule le plus souvent utilisé avec le banc. Le cas échéant, d'autres catégories de masse du véhicule peuvent être étalonnées.

2.2.1.4 Entraîner le banc jusqu'à la vitesse de 80,5 km/h.

2.2.1.5 Enregistrer la charge do route indiquée.

2.2.1.6 Entraîner le banc jusqu'à la vitesse de 96,9 km/h.

2.2.1.7 Déconnecter le dispositif utilisé pour entraîner le banc.

2.2.1.8 Noter le temps nécessaire pour que le rouleau d'entraînement du banc passe, en roue libre, de 88,5 km/h à 72,4 km/h.

2.2.1.9 Régler le frein à un niveau d'absorption de puissance différent.

2.2.1.10 Répéter les opérations 2.2.1.1 à 2.2.1.9 un nombre suffisant de fois pour couvrir toute la gamme des puissances absorbées utilisées.

2.2.1.11 Calculer la puissance absorbée. Voir paragraphe 2.2.3.

2.2.1.12 Tracer la courbe de puissance indiquée à 80,5 km/h par rapport à la puissance absorbée, comme indiqué à la figure A.

2.2.2 Le contrôle du fonctionnement consiste à laisser le banc en roue libre à un ou à différents niveau(x) d'inertie (CV) et à comparer la durée du roulement par inertie à celle enregistrée lors du dernier étalonnage. Si les temps diffèrent de plus d'une seconde, il y a lieu de procéder à un nouvel étalonnage.

2.2.3 Calculs

La puissance effectivement absorbée par le dynamomètre est calculée au moyen de l'équation suivante :

$$P_a = W\frac{V_1^2 - V_2^2}{2\,000\ t}$$

où :

Pa = intensité de puissance (en kilowatts),

W = force d'inertie équivalente (en kg),

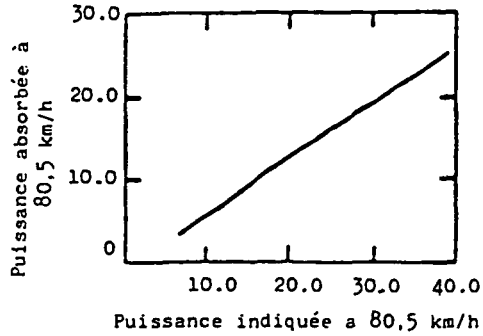
V_1 = vitesse initiale (en m/s),

V_2 = vitesse finale (en m/s),

t = temps nécessaire pour passer en roue libre d'une vitesse de 88,5 km/h à 72,4 km/h.

Figure A

Charge de route effective/charge de route indiquée



2.3 Idem paragraphe 2.3, appendice 2, annexe 4.

3. REGLAGE DU BANC

3.1 Méthode par dépression

3.1.1 Introduction

Cette méthode n'est pas considérée comme la meilleure, et elle ne doit être appliquée que sur les bancs à courbe d'absorption de puissance définie pour la détermination du réglage de puissance absorbée à 80,5 km/h et ne peut pas être utilisée avec les moteurs à allumage par compression.

3.1.2 Appareillage d'essais

La dépression (ou pression absolue) au collecteur d'admission du véhicule est mesurée avec une précision de ± 0,25 kPa. Il doit être possible d'enregistrer ce paramètre de manière continue ou à intervalles ne dépassant pas une seconde. La vitesse doit être enregistrée en continu avec une précision de ± 0,4 km/h.

3.1.3 Essais sur piste

3.1.3.1 On s'assure tout d'abord qu'il est satisfait aux dispositions du paragraphe 4 de l'appendice 3 à la présente annexe.

3.1.3.2 On fait fonctionner le véhicule à une vitesse stabilisée de 80,5 km/h, en enregistrant la vitesse et la dépression (ou la pression absolue) conformément aux conditions du paragraphe 3.1.2.

3.1.3.3 On répète l'opération décrite au paragrapbe 3.1.3.2 trois fois dans chaque sens. Les six passages doivent être exécutés dans un délai ne dépassant pas 4 heures.

3.1.4 Réduction des données et critères d'acceptation

3.1.4.1 Examiner les résultats obtenus lors des opérations prescrites dans les paragraphes 3.1.3.2 et 3.1.3.3 (la vitesse ne doit pas être inférieure à 79,5 km/h ni supérieure à 81,0 km/h pendant plus d'une seconde). Pour chaque passage, on doit déterminer la dépression à intervalles d'une seconde, calculer la dépression moyenne (v) et l'écart-type (s), ce calcul devant porter sur 10 valeurs de dépression au moins.

3.1.4.2 L'écart-type ne doit pas dépasser 10 % de la valeur moyenne (v) pour chaque passage.

3.1.4.3 Calculer la valeur moyenne ($\bar{v}$) pour les six passages (trois dans chaque sens).

3.1.5 Réglage du banc

3.1.5.1 Opérations préparatoires

On exécute les opérations prescrites aux paragraphes 5.1.2.2.1 à 5.1.2.2.4 de l'appendice 3 à la présente annexe.

3.1.5.2 Réglage du frein

Après avoir fait chauffer le véhicule, faire fonctionner celui-ci à une vitesse stabilisée de 80,5 km/h, régler le frein de manière à obtenir la valeur de dépression ($\bar{v}$) déterminée conformément au paragraphe 3.1.4.3. L'écart par rapport à cette valeur ne doit pas dépasser 0,25 kPa. On utilise pour cette opération les appareils qui ont servi pour l'essai sur piste.

3.2 Autre méthode de réglage

Le calage du banc peut se faire à la vitesse stabilisée de 80,5 km/h par les méthodes décrites à l'appendice 3 de la présente annexe.

3.3 Méthode de substitution

3.3.1 Le frein est réglé de manière à reproduire la puissance absorbée à 80,5 km/h à vitesse réelle. L'absorption de puissance du banc tient compte du frottement.

La méthode ci-après a été établie pour les petits bancs à rouleaux ayant un diamètre nominal de 220 mm par rouleau et un espacement entre les rouleaux de 432 mm, ainsi que pour de grands bancs à un rouleau dont le diamètre nominal est de 1 219 mm. Des bancs dont les rouleaux ont des spécifications différentes peuvent également être utilisés pour autant qu'ils soient réceptionnés par le service technique.

3.3.2 Le réglage du banc pour la charge de route désirée est déterminé à partir de la masse d'essai équivalent, de la surface du maître couple, de la forme de la carrosserie, des parties saillantes et du type de pneumatiques selon les formules indiquées ci-après.

3.3.2.1 Pour les véhicules légers essayés sur un banc à double rouleau :

$$P_A = aA + P + tw$$

où :

P_A = réglage de 80,5 km/h (en kW),

A = surface du maître couple (en m2). Le maître couple est défini comme la surface de la projection orthogonale du véhicule, pneus et éléments de suspension compris - mais non les parties saillantes du véhicule - sur un plan perpendiculaire au plan longitudinal du véhicule et à la surface sur laquelle le véhicule repose. La mesure de cette surface est calculée au centième de mètre carré au moyen d'une méthode qui a reçu préalablement l'accord du service technique chargé des essais.

P = facteur de correction pour les parties saillantes igurant au tableau 1 du présent paragraphe.

w = masse d'essai équivalente du véhicule (en kg).

a = 3,45 pour les véhicules à carrosserie "fastback", 4,01 pour tous les autres types de véhicules légers.

t = 0,0 pour les véhicules équipés de pneus à carcasse radiale, $4,93 \times 10^{-4}$ pour tous les autres véhicules.

Un véhicule possède une carrosserie du type "fastback" lorsque la projection de la partie de la surface arrière (A2), qui descend selon une pente de moins de 20 degrés par rapport à l'horizontale, correspond à au moins 25 % de la surface du maître couple. En outre, cette surface doit être lisse, continue et exempte de toute transition locale supérieure à 4°. Un exemple de carrosserie de type "fastback" est représenté par la figure 1.

Figure 1

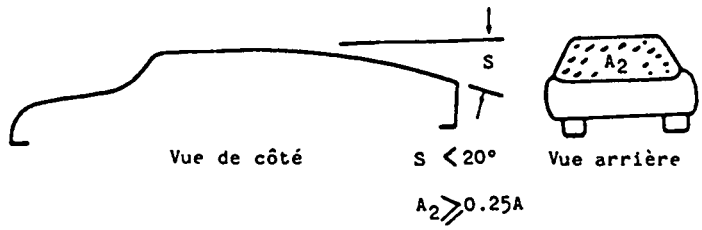


Tableau 1

Force des parties saillantes (P) par rapport à la surface frontale totale des parties saillantes (A2)

Ap (m^2)	P
Ap < 0,03	0,0
0,03 ≤ Ap < 0,06	0,30
0,06 ≤ Ap < 0,08	0,52
0,08 ≤ Ap < 0,11	0,75
0,11 ≤ Ap < 0,14	0,97
0,14 ≤ Ap < 0,17	1,19
0,17 ≤ Ap < 0,19	1,42
0,19 ≤ Ap < 0,22	1,64
0,22 ≤ Ap < 0,25	1,87
0,25 ≤ Ap < 0,28	2,09
0,28 ≤ Ap	2,31

La surface frontale des parties saillantes, Ap, est définie d'une façon analogue au maître couple du véhicule, soit la surface totale des projections orthogonales des rétroviseurs, poignées, galeries de toit et autres parties saillantes sur un plan perpendiculaire au plan longitudinal du véhicule et à la surface sur laquelle le véhicule repose. Par partie saillante, on entend tout élément fixé de manière permanente au véhicule, saillant de plus de 2,54 cm de la surface de la carrosserie et dont la surface projetée est supérieure à 0,00093 m^2, cette surface étant calculée par une méthode qui a reçu l'accord du service technique chargé des essais. Tous les éléments fixes faisant partie de l'équipement standard du véhicule sont inclus dans la surface frontale totale des parties saillantes. La surface de tout équipement optionnel est également incluse dans le calcul lorsqu'on s'attend à ce que plus de 33 % de cette gamme de véhicules seront vendus avec cet équipement en option.

3.3.2.2 Le réglage du frein du banc pour les véhicules légers est arrondi à 0,1 kilowatt près.

3.3.2.3 La formule à utiliser pour les essais de véhicules légers sur un grand rouleau simple est la suivante :

$$PA = aA + P + (8{,}22 \times 10^{-4} + 0{,}33\ t)w$$

Tous les symboles de cette équation sont définis au paragraphe 3.3.2.1.

Annexe 4A - Appendice 3

RESISTANCE A L'AVANCEMENT D'UN VEHICULE

METHODE DE MESURE SUR ROUTE ET SUR BANC

(Idem appendice 3, annexe 4)

Annexe 4A - Appendice 4

VERIFICATION DES INERTIES AUTRES QUE MECANIQUES

(Idem appendice 4, annexe 4)

Annexe 4A - Appendice 5

DESCRIPTION DES SYSTEMES DE PRELEVEMENT DES GAZ POLLUANTS ET DES PARTICULES POLLUANTES

Idem appendice 5, annexe 4, sauf :

Le paragraphe 2.2.4 qui devient :

"2.2.4 Le système de prélèvement d'échantillons pour la mesure des particules se compose d'une sonde de prélèvement dans le tunnel de dilution, de trois unités filtrantes composées de deux filtres disposés en série vers lesquels le flux de gaz d'échantillonnage d'une phase d'essai peut être dirigé. Les trois unités de filtrage sont parcourues successivement par le flux de gaz d'échantillonnage au cours des phases "transitoire après démarrage à froid", "stabilisée après démarrage à froid" et "transitoire après démarrage à chaud."

Le paragraphe 3 qui devient :

"3. DESCRIPTIONS DES SYSTEMES

Les systèmes correspondants à ceux décrits au paragraphe 3 de l'appendice 5 de l'annexe 4, à cette différence près que trois sacs de prélèvement de gaz d'échappement et d'air ambiant sont disposés en parallèle de façon à pouvoir être alimentés par le flux de gaz d'échantillonnage l'un après l'autre au moyen de vannes à action rapide.

Lors du contrôle de véhicules à moteur diesel, on dispose de manière parallèle trois groupes de filtres pour mesurer les particules."

Annexe 4A - Appendice 6

METHODE D'ETALONNAGE DE L'EQUIPEMENT

(Idem appendice 6, annexe 4)

Annexe 4A - Appendice 7

VERIFICATION DU SYSTEME ENTIER

(Idem appendice 7, annexe 4)

Annexe 4A - Appendice 8

CALCUL DES EMISSIONS MASSIQUES DES POLLUANTS

1. Les émissions massiques des polluants sont calculées au moyen de l'équation suivante :

$$Mi = 0.43 \frac{M_{icT} M_{is}}{S_{cT} + S_s} + 0.57 \frac{M_{iHT} + M_{is}}{S_{HT} + S_s}$$

où :

M_i = émission massique du polluant i en grammes par kilomètre,

M_{icT} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la première phase (phase transitoire froide),

M_{iHT} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la dernière phase (phase transitoire chaude),

M_{is} = émission massique du polluant i en grammes au cours de la deuxième phase (stabilisée),

S_{cT} = distance (en km) parcourue au cours de la première phase,

S_{HT} = distance (en km) parcourue au cours de la dernière phase,

S_s = distance (en km) parcourue au cours de la seconde phase.

2. Les émissions massiques des polluants sont calculées au moyen de la formule suivante :

$$Mi = V_{mix} \times Q_i \times k_H \times C_i \times 10^{-6}$$

M_i = émission massique du polluant i en grammes par phase,

V_{mix} = volume du gaz d'échappement dilué exprimé en litres par phase et adapté aux conditions standard (273,2 K et 101,33 kPa),

Q_i = densité du polluant i en grammes par litre à des conditions normales de température et de pression (273,2 K et 101,33 kPa),

k_H = facteur de correction de l'humidité utilisé pour le calcul des émissions massiques des oxydes d'azote. Aucune correction de l'humidité pour le HC et le CO,

C_i = concentration du polluant i dans le gaz d'échappement dilué exprimée en ppm et corrigée par la quantité du polluant i contenue dans l'air diluant.

3. Dispositions particulières pour les véhicules à moteur à allumage par compression

3.1 Mesure des HC

On détermine l'émission de HC au cours des différentes phases conformément à la méthode décrite au paragraphe 2.1 de l'appendice 8 de l'annexe 4.

3.2 Mesure des particules

On détermine les émissions de particules au cours des différentes phases selon la méthode décrite au paragraphe 2.2 de l'appendice 8 de l'annexe 4.

L'émission massique totale est calculée conformément au paragraphe 1 du présent appendice.

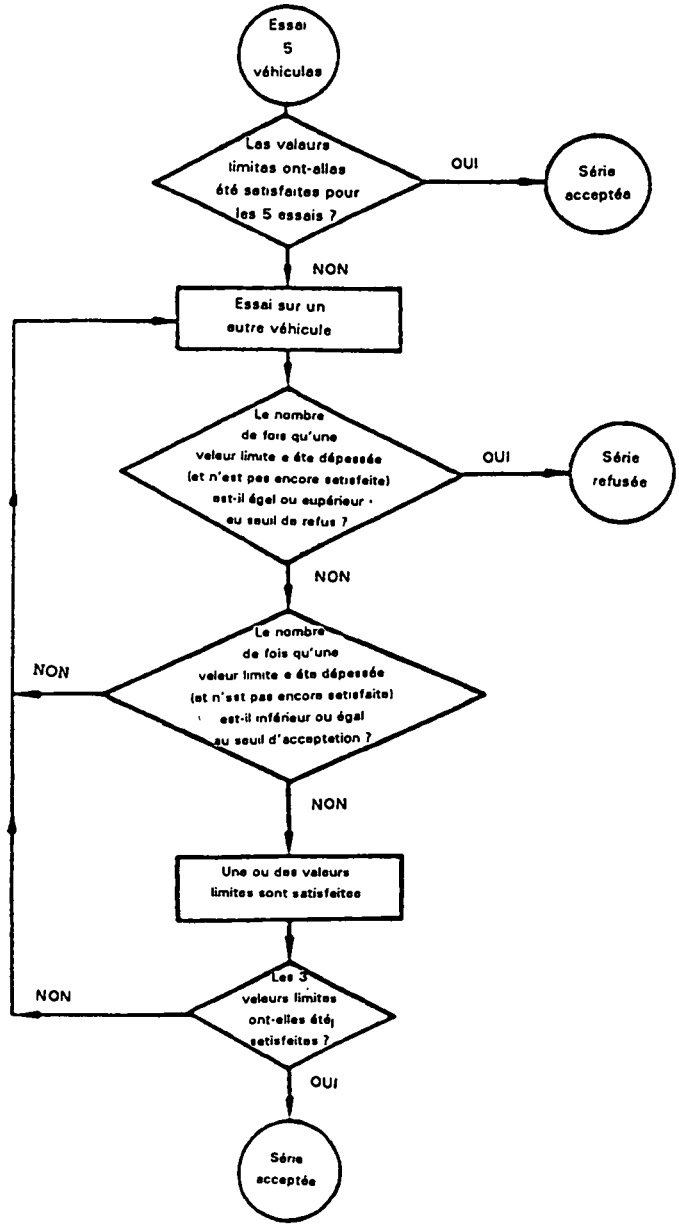
Annexe 4A - Appendice 9

CONTROLE DE CONFORMITE

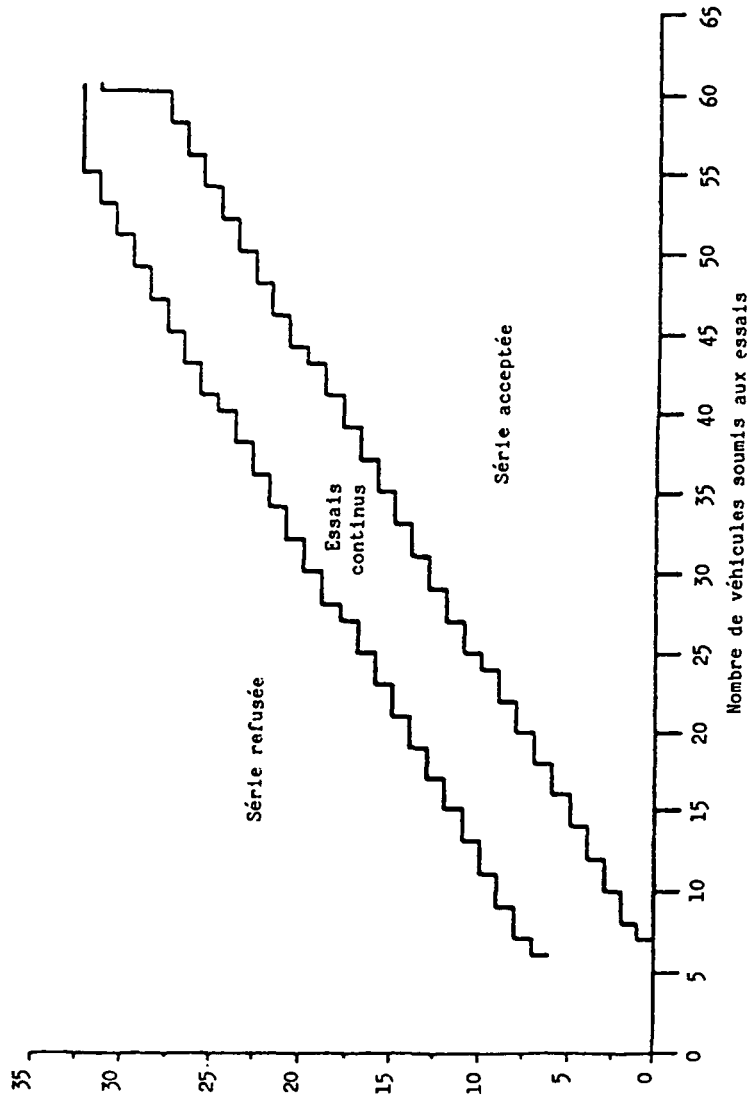
Nombre cumulé de véhicules soumis aux essais	Décision d'acceptation Nombre d'échecs (seuil d'acceptation)	Décision de refus Nombre d'échecs (seuil de refus)
1	*/	1/
2	*/	1/
3	*/	1/
4	*/	1/
5	0	1/
6	0	6
7	1	7
8	2	8
9	2	8
10	3	9
11	3	9
12	4	10
13	4	10
14	5	11
15	5	11
16	6	12
17	6	12
18	7	13
19	7	13
20	8	14
21	8	14
22	9	15
23	9	15
24	10	16
25	11	16
26	11	17
27	12	17
28	12	18
29	13	19
30	13	19
31	14	20
32	14	20
33	15	21
34	15	21
35	16	22
36	16	22
37	17	23
38	17	23
39	18	24
40	18	24
41	19	25
42	19	26
43	2o	26
44	21	27
45	21	27
46	22	28
47	22	28
48	23	29
49	23	29
50	24	30
51	24	30
52	25	31
53	25	31
54	26	32
55	26	32
56	27	33
57	27	33
58	28	33
59	28	33
60	32	33

*/ Série ne pouvent être acceptée à ce stade.
1/ Série ne pouvent être refusée à ce stade.

PROCEDURE D'ECHANTILLONNAGE UTILISEE POUR L'APPLICATION DE L'ANNEXE 4A



PROCEDURE D'ECHANTILLONNAGE UTILISEE POUR L'APPLICATION DE L'ANNEXE 4A



Annexe 5

ESSAI DU TYPE II

(Contrôle des émissions de monoxyde de carbone au régime de ralenti)

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit la méthode pour conduire l'essai du type II défini au paragraphe 5.3.2 du présent Règlement.

2. CONDITIONS DE MESURE

2.1 Le carburant est le carburant de référence dont les caractéristiques sont données à l'annexe 9.

2.2 L'essai du type II doit être effectué aussitôt après l'exécution du cycle urbain (partie un) de l'essai de type I, le moteur tournant au ralenti, sans utilisation de l'enrichisseur de démarrage. Immédiatement avant chaque mesure de la teneur en monoxyde de carbone, il doit être exécuté un cycle élémentaire urbain, tel que décrit au paragraphe 2.1 de l'annexe 4 du présent Règlement.

2.3 Pour les véhicules à boîte de vitesses à commande manuelle ou semi-automatique, l'essai est effectué en position boîte au point mort, embrayage embrayé.

2.4 Pour les véhicules à transmission automatique, l'essai est effectué avec le sélecteur en position "neutre" ou "parc".

2.5 Organes de réglage du ralenti

2.5.1 Définition

Au sens du présent Règlement, on entend par "organes de réglage du ralenti" les organes permettant de modifier les conditions de marche au ralenti du moteur et susceptibles d'être manoeuvrés aisément par un opérateur n'utilisant que les outils énumérés au paragraphe 2.5.1.1 ci-après. Ne sont donc pas considérés, en particulier, comme éléments de réglage, les dispositifs de calibrage des débits du carburant et d'air, pour autant que leur manoeuvre nécessite l'enlèvement des témoins de blocage, qui interdisent normalement toute intervention autre que celle d'un opérateur professionnel.

2.5.1.1 Outils pouvant être utilisés pour la manoeuvre des organes de réglage du ralenti : tournevis (ordinaire ou cruciforme), clés (à oeil, plate ou réglable), pinces, clés Allen.

2.5.2 Détermination des points de mesure

2.5.2.1 On procède en premier lieu à une mesure dans les conditions de réglage utilisées lors de l'essai du type I.

2.5.2.2 Pour chaque organe de réglage dont la position peut varier de façon continue, on doit déterminer des positions caractéristiques en nombre suffisant.

2.5.2.3 La mesure de la teneur en monoxyde de carbone des gaz d'échappement doit être effectuée pour toutes les dispositions possibles des organes de réglage mais, pour les organes dont la position peut varier de façon continue, seules les positions définies au paragraphe 2.5.2.2 ci-dessus doivent être retenues.

2.5.2.4 L'essai du type II est considéré comme satisfaisant si l'une ou l'autre des conditions ci-dessous sont remplies :

2.5.2.4.1 aucune des valeurs mesurées conformément aux dispositions du paragraphe 2.5.2.3 ci-dessus ne dépasse la valeur limite.

2.5.2.4.2 la teneur maximale obtenue, lorsqu'on fait varier de façon continue la position d'un des organes de réglage, les autres organes étant maintenus fixes, ne dépasse pas la valeur limite, cette condition étant satisfaite pour les différentes configurations des organes de réglage autres que celui dont on a fait varier de façon continue la position.

2.5.2.5 Les positions possibles des organes de réglage sont limitées.

2.5.2.5.1 d'un côté, par la plus grande des deux valeurs suivantes : la plus basse vitesse de rotation à laquelle le moteur puisse tourner au ralenti, la vitesse de rotation recommandée par le constructeur moins 100 tr/min.

2.5.2.5.2 de l'autre côté, par la plus petite des trois valeurs suivantes :

La plus grande vitesse de rotation à laquelle on puisse faire tourner le moteur en agissant sur les organes de réglage du ralenti, la vitesse de rotation recommandée par le constructeur plus 250 tr/min., la vitesse de conjonction des embrayages automatiques.

2.5.2.6 En outre, les positions de réglage incompatibles avec le fonctionnement correct du moteur ne doivent pas être retenues comme point de mesure. En particulier, lorsque le moteur est équipé de plusieurs carburateurs, tous les carburateurs doivent être dans la même position de réglage.

3. PRELEVEMENT DES GAZ

3.1 La sonde de prélèvement est placée dans le tuyau raccordant l'échappement du véhicule au sac et le plus près possible de l'échappement.

3.2 La concentration de CO (C_{CO}) et de CO_2 (C_{CO_2}) est déterminée d'après les valeurs affichées ou enregistrées par l'appareil de mesure, compte tenu des courbes d'étalonnage applicables.

3.3 La concentration corrigée de monoxyde de carbone dans le cas d'un moteur à quatre temps est déterminée selon la formule :

$$C_{CO\ corr} = C_{CO} \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} \text{ (\% vol.)}$$

3.4 Il n'est pas nécessaire de corriger la concentration de C_{CO} (paragraphe 3.2) déterminée selon les formules données dans le paragraphe 3.3, si la valeur totale des concentrations mesurées ($C_{CO} + C_{CO_2}$) est d'au moins 15 pour les moteurs à quatre temps.

Annexe 6

ESSAI DU TYPE III

(Contrôle des émissions de gaz de carter)

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit la méthode à suivre pour conduire l'essai du type III défini au paragraphe 5.3.3 du présent Règlement.

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 L'essai du type III est exécuté sur le véhicule à allumage commandé qui a été soumis aux essais du type I et du type II.

2.2 Les moteurs, y compris les moteurs étanches, sont soumis à l'essai, à l'exception de ceux dont la conception est telle qu'une fuite, même légère, peut entraîner des vices de fonctionnement inacceptables (moteurs flat-twin, par exemple).

3. CONDITIONS D'ESSAIS

3.1 Le ralenti doit être réglé conformément aux recommandations du constructeur.

3.2 Les mesures sont effectuées dans les trois conditions de fonctionnement suivantes du moteur :

Numéro	Vitesse du véhicule en km/h
1	Ralenti à vide
2	50 ± 2
3	50 ± 2

Numéro	Puissance absorbée par le frein
1	Nulle
2	Celle correspondant aux réglages pour les essais du type I
3	Celle correspondant à la condition No 2, multipliée par le coefficient 1,7

4. METHODE D'ESSAI

4.1 Dans les conditions de fonctionnement définies au paragraphe 3.2 ci-dessus, on vérifie gue le système de réaspiration des gaz de carter remplit efficacement sa fonction.

5. METHODE DE CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DE REASPIRATION DES GAZ DE CARTER

5.1 Tous les orifices du moteur doivent être laissés dans l'état où ils sont.

5.2 La pression dans le carter est mesurée en un point approprié. On la mesure par le trou de jauge avec un manomètre à tube incliné.

5.3 Le véhicule est jugé conforme si dans toutes les conditions de mesure définies au paragraphe 3.2 ci-dessus, la pression mesurée dans lo carter ne dépasse pas la valeur de la pression atmosphérique au moment de la mesure.

5.4 Pour l'essai exécuté selon la méthode décrite ci-dessus, la pression dans le collecteur d'admission doit être mesurée à ± 1 kPa.

5.5 La vitesse du véhicule, mesurée sur le banc dynamométrique, doit être déterminée à ± 2 km/h.

5.6 La pression mesurée dans le carter doit être déterminée à ± 0,01 kPa.

5.7 Si, pour une des conditions de mesure définies au paragraphe 3.2 ci-dessus la pression mesurée dans le carter dépasse la pression atmosphérique, on procède, si le constructeur le demande, à l'essai complémentaire défini au paragraphe 6 ci-dessous.

6. METHODE D'ESSAI COMPLEMENTAIRE

6.1 Les orifices du moteur doivent être laissés en l'état où ils sont sur celui-ci.

6.2 Un sac souple, imperméable aux gaz de carter, ayant une capacité d'environ cinq litres, est raccordé à l'orifice de la jauge à huile. Ce sac doit être vide avant chaque mesure.

6.3 Avant chaque mesure, le sac est obturé. Il est mis en communication avec le carter pendant cing minutes pour chaque condition de mesure prescrite au paragraphe 3.2 ci-dessus.

6.4 Le véhicule est considéré comme satisfaisant si, pour toutes les conditions de mesure prescrites au paragraphe 3.2 ci-dessus, aucun gonflement visible du sac ne se produit.

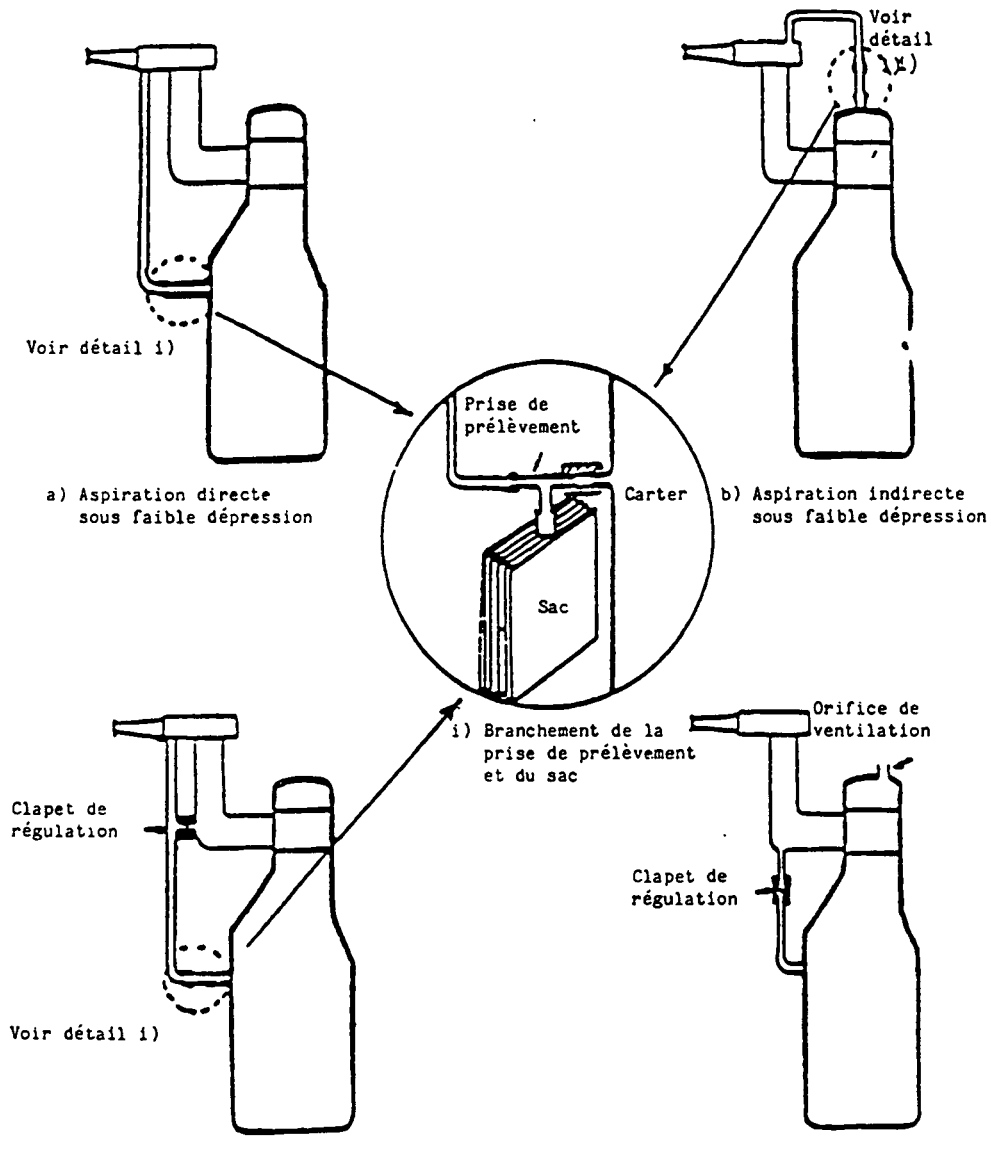
6.5 Remarque

6.5.1 Si l'architecture du moteur est telle qu'il n'est pas possible de réaliser l'essai suivant la méthode prescrite aux paragraphes 6.1 à 6.4 ci-dessus, les mesures seront effectuées suivant cette même méthode, mais avec les modifications suivantes :

6.5.2 Avant l'essai, tous les orifices autres que celui nécessaire à la récupération des gaz seront obturés;

6.5.3 Le sac est placé sur une prise appropriée n'introduisant pas de perte de charge supplémentaire et installée sur le circuit de réaspiration du dispositif, immédiatement sur l'orifice de branchement du moteur.

ESSAI DU TYPE III



a) Aspiration directe sous faible dépression

b) Aspiration indirecte sous faible dépression

i) Branchement de la prise de prélèvement et du sac

c) Aspiration directe à double circuit

d) Ventilation du carter avec clapet de régulation (le sac doit être branché sur l'orifice de ventilation)

Annexe 7

ESSAI DU TYPE IV

Détermination des émissions par évaporation provenant des véhicules à moteur à allumage commandé

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit la méthode à suivre pour l'essai du type IV, conformément au paragraphe 5.3.4. Cette procédure concerne une méthode pour déterminer les pertes d'hydrocarbures par évaporation provenant des systèmes d'alimentation en carburant des véhicules équipés de moteurs à allumage commandé.

2. DESCRIPTION DES ESSAIS

L'essai d'émission par évaporation (figure 7/1) comporte quatre phases :

- préparation du test,

- détermination de la perte par respiration du réservoir,

- cycle de conduite urbain (partie un) et extra urbain (partie deux)

- détermination de la perte par imprégnation à chaud.

On additionne la masse d'hydrocarbures des pertes par émission dues à la respiration du réservoir et à l'imprégnation à chaud pour obtenir le résultat global de l'essai.

3. VEHICULE ET CARBURANT

3.1 Véhicule

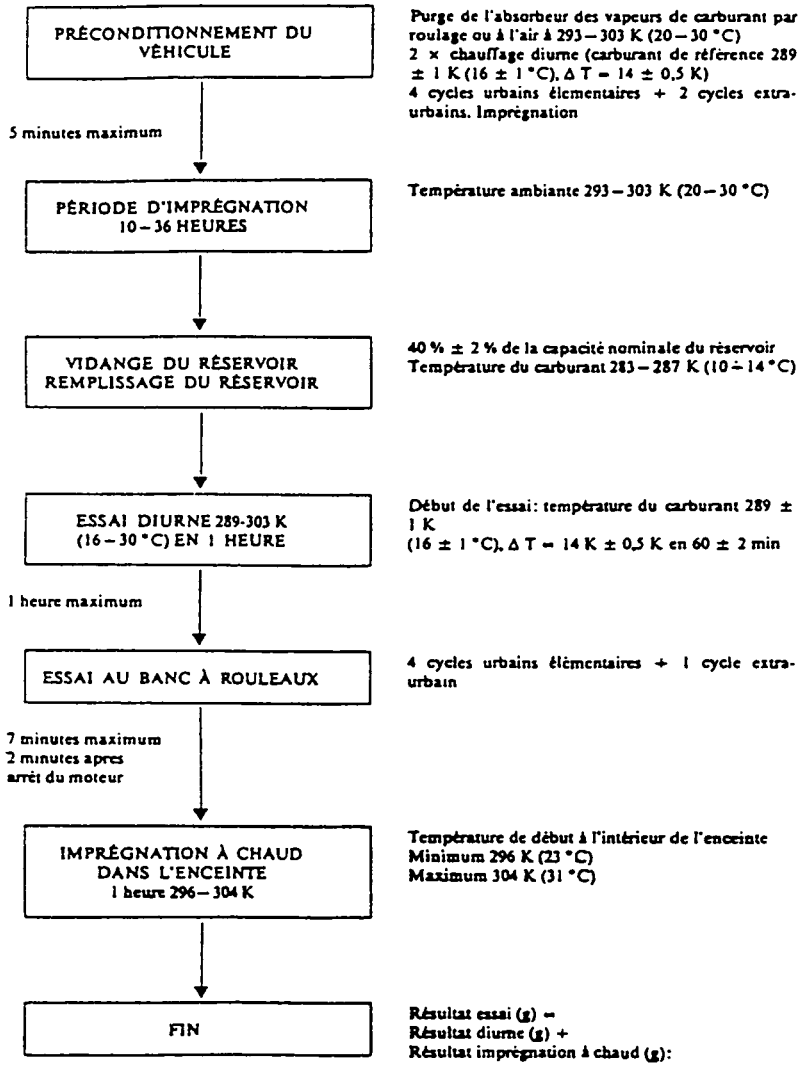
3.1.1 Le véhicule présenté doit être en bon état mécanique; il doit avoir été rôdé et avoir parcouru 3 000 km avant l'essai. Pendant cette période, le système de contrôle des émissions par évaporation doit être branché et fonctionner correctement, l'absorbeur des vapeurs de carburant étant soumis à un emploi normal, sans purge ni charge anormale.

3.2 Carburant

3.2.1 Le carburant de référence approprié doit être utilisé comme indiqué à l'annexe 9.

Figure 7/1

Détermination des émissions par évaporation
Période de roulage de 3 000 km (sans purge/charge excessive)
Nettoyer le véhicule à la vapeur (si nécessaire)



NOTES:

1) Familles relatives au contrôle des émissions par évaporation — détails explicités.

2) Les émissions à l'échappement peuvent être mesurées pendant l'essai au banc à rouleaux mais ne peuvent être utilisés pour la réception. Les essais d'émission à l'échappement en vue de la réception demeurent séparés.

4. APPAREILLAGE D'ESSAI

4.1 Banc à rouleaux

Le banc à rouleaux doit être conforme aux exigences de l'annexe 4.

4.2 Enceinte de mesure des émissions par évaporation

4.2.1 L'enceinte de mesure des émissions par évaporation doit être constituée par une enveloppe étanche aux gaz, de forme rectangulaire, pouvant contenir le véhicule à essayer. Le véhicule doit être accessible de tous les côtés et, lorsque l'enceinte est fermée de manière étanche, elle doit être imperméable aux gaz, conformément à l'appendice 1 de la présente annexe. La surface intérieure de l'enveloppe doit être imperméable aux hydrocarbures. Au moins l'une des surfaces doit comporter une matière souple et imperméable afin de pouvoir compenser les variations de pression dues à de faibles variations de température. Les parois doivent être conçues de façon à faciliter une bonne évacuation de la chaleur. La température de la paroi ne doit pas descendre en-dessous de 293 K (20 °C) en un point quelconque au cours des essais.

4.3 Système d'analyse

4.3.1 Analyseur d'hydrocarbures

4.3.1.1 L'atmosphère à l'intérieur de la chambre est contrôlée au moyen d'un analyseur d'hydrocarbures du type détecteur à ionisation de flamme (FID). L'échantillon de gaz doit être prélevé au centre d'une face latérale ou du toit de la chambre, et tout écoulement dérivé doit être renvoyé dans l'enceinte, de préférence vers un point immédiatement en aval du ventilateur de mélange.

4.3.1.2 L'analyseur d'hydrocarbures doit avoir un temps de réponse inférieur à 1.5 s, à 90 % de la pleine échelle de lecture. Il doit avoir une stabilité meilleure que 2 % de la pleine échelle à zéro et à 80 ± 20 % de la pleine échelle, pendant une durée de 15 minutes et pour toutes les plages de fonctionnement.

4.3.1.3 La répétabilité de l'analyseur, exprimée sous forme d'écart-type, doit être meilleure que 1 % de la pleine échelle, à zéro et à 80 ± 20 % de la pleine échelle, pour toutes les plages utilisées.

4.3.1.4 Les plages de fonctionnement de l'analyseur seront choisies pour obtenir la meilleure résolution sur l'ensemble des procédures de mesure, d'étalonnage et de contrôle des fuites.

4.3.2 Système enregistreur associé à l'analyseur d'hydrocarbures

4.3.2.1 L'analyseur d'hydrocarbures doit être muni d'un équipement permettant d'enregistrer les signaux électriques de sortie, soit sur une bande graduée, soit par un autre système de traitement de données, à une fréguence d'au moins une fois par minute. Cet équipement d'enregistrement doit avoir des caractéristiques de fonctionnement au moins équivalentes aux

signaux à enregistrer, et doit fournir un enregistrement continu des résultats. Cet enregistrement doit indiquer de manière claire le début et la fin des phases d'échauffement du réservoir de carburant et des phases d'imprégnation à chaud, ainsi que le laps de temps écoulé entre le début et la fin de chaque essai.

4.4 Chauffage du réservoir de carburant

4.4.1 Le carburant dans le(s) réservoir(s) doit être réchauffé par une source de chaleur à puissance de chauffe réglable, une couverture chauffante de 2 000 W pouvant, par exemple, convenir à cet effet. Le système de chauffage doit fournir de la chaleur de manière homogène aux parois du réservoir, au-dessous du niveau du carburant, sans provoquer aucun effet localisé de surchauffe du carburant. La chaleur ne doit pas être appliquée à la vapeur contenue dans le réservoir au-dessus du carburant.

4.4.2 Le dispositif de chauffage du réservoir doit permettre un réchauffement homogène du carburant contenu dans le réservoir, pour en élever la température de 14 K en 60 minutes, à partir de 289 K (16 °C), le capteur de température étant disposé comme indiqué au paragraphe 5.1.1. Le système de chauffage doit permettre de contrôler la température du carburant ± 1,5 K près de la température voulue, pendant la phase de chauffage du réservoir.

4.5 Enregistrement des températures

4.5.1 La température de la chambre est prise en deux points par des capteurs de température qui sont associés l'un à l'autre de manière à indiquer une valeur moyenne. Les points de mesure sont écartés d'environ 0,1 m à l'intérieur de l'enceinte, à partir de l'axe vertical de symétrie de chaque paroi latérale, à une hauteur de 0,9 m ± 0,2 m.

4.5.2 La température du carburant doit être enregistrée dans le(s) réservoir(s) au moyen du (des) capteur(s) placé(s) dans le(s) réservoir(s) comme indiqué au paragraphe 5.1.1.

4.5.3 Pour l'ensemble des mesures d'émissions par évaporation, les températures devront être enregistrées ou introduites dans un système de traitement de données à la fréguence d'au moins une fois par minute.

4.5.4 La précision du système d'enregistrement des températures doit être comprise dans une fourchette de ± 1,0 K et la valeur de la température doit pouvoir être connue à 0,4 K près.

4.5.5 L'enregistrement du système de traitement de données doit pouvoir permettre de connaître le temps avec une précision de ± 15 secondes.

4.6 Ventilateurs

4.6.1 En utilisant un ou plusieurs ventilateurs ou dispositifs soufflants avec les portes de la chambre en position d'ouverture, il doit être possible de réduire la concentration en hydrocarbures à l'intérieur de la chambre au niveau de la concentration ambiante.

4.6.2 La chambre devra être équipée d'un ou plusieurs ventilateurs ou dispositifs de soufflage ayant un débit possible de 0,1 à 0,5 m^3/sec, pour assurer un brassage complet de l'atmosphère de l'enceinte. Il doit être possible d'obtenir une répartition régulière de la température et de la concentration en hydrocarbures dans la chambre pendant les mesures. Le véhicule placé dans l'enceinte ne doit pas être soumis directement à un courant d'air provenant des ventilateurs ou des appareils de soufflage.

4.7 Gaz

4.7.1 On devra disposer des gaz purs ci-après pour l'étalonnage et le fonctionnement de l'installation :

- Air synthétique purifié (la pureté $\leq$ 1 ppm C1 équivalent; $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO) (concentration d'oxygène de 18 à 21 % en volume).

- Gaz d'alimentation pour l'analyseur d'hydrocarbures (40 % $\pm$ 2 % d'hydrogène, le complément étant constitué par l'hélium, avec une teneur limite de 1 ppm C_1, équivalent carbone, et une teneur limite de 400 ppm CO_2).

- Propane (C_3H_8), à 99,5 % de pureté minimale.

4.7.2 Les gaz utilisés par l'étalonnage et la mesure doivent être constitués par des mélanges de propane (C_3H_8) et d'air synthétique purifié. La concentration réelle d'un gaz d'étalonnage doit être conforme à la valeur nominale $\pm$ 2 % près. La précision des gaz dilués obtenus en utilisant un mélangeur-doseur de gaz doit être de $\pm$ 2 % de la valeur nominale. Les valeurs de concentration indiquées dans l'appendice 1 pourront être obtenues en utilisant comme gaz de dilution un mélangeur-doseur de gaz utilisant de l'air synthétique.

4.8 Equipement complémentaire

4.8.1 L'humidité absolue doit pouvoir être déterminée dans la zone d'essai à $\pm$ 5 % près.

4.8.2 La pression à l'intérieur de la zone d'essai doit pouvoir être déterminée à $\pm$ 0,1 kPa près.

5. PROCEDURE D'ESSAI

5.1 Préparation de l'essai

5.1.1 Le véhicule est préparé avant l'essai comme suit :

- Le système d'échappement du véhicule ne doit présenter aucune fuite

- Le véhicule peut être nettoyé à la vapeur avant l'essai.

- Le réservoir de carburant du véhicule devra être équipé d'une sonde de température permettant de mesurer la température au point central du volume de carburant contenu dans le(s) réservoir(s), lorsque celui-ci est (sont) rempli(s) à 40 % de sa capacité.

- Des raccords complémentaires et adapteurs d'appareils, permettant une vidange complète du réservoir de carburant doivent être installés.

5.1.2 Le véhicule est amené dans la zone d'essai où la température ambiante est comprise entre 293 et 303 K (20 °C et 30 °C).

5.1.3 Purger le canister soit par un roulage de 30 minutes à 60 km/h le banc à rouleaux étant chargé tel que défini à l'appendice 2 de l'annexe 4, ou par passage d'un courant d'air (à la température et humidité de la pièce) au travers du canister à un débit identique à celui obtenu au cours d'un roulage à 60 km/h. Le canister est ensuite chargé lors de l'exécution de deux essais d'émissions diurnes.

5.1.4 Le(s) réservoir(s) de carburant est (sont) vidangé(s) en utilisant l'(les) orifice(s) de vidange prévu(s) à cet effet. On veillera alors à ne pas purger de manière anormale les dispositifs de contrôle d'évaporation montés sur le véhicule ou à ne pas charger anormalement ces dispositifs. A cet effet il suffira normalement d'enlever le(s) bouchon(s) de réservoir(s).

5.1.5 Le(s) réservoir(s) de carburant est (sont) rempli(s) à nouveau avec le carburant prévu pour l'essai, à une température de 283 et 287 K (10 et 14 °C) à 40 ± 2 % de la capacité normale du (des) réservoir(s). Le(s) bouchon(s) de réservoir(s) ne doit (doivent) pas être mis en place à ce moment.

5.1.6 Pour les véhicules équipés de plusieurs réservoirs de carburant, tous les réservoirs seront réchauffés de la même manière, comme indiqué ci-après. Les températures des réservoirs doivent être identiques à ± 1,5 K près.

5.1.7 Le carburant peut être réchauffé artificiellement jusqu'à la température du début de mesure de 289 (16 °C) ± 1 K.

5.1.8 Dès que le carburant atteint une température de 287 K (14 °C), le(s) réservoir(s) doit (doivent) être fermé(s). Lorsque la température du (des) réservoir(s) de carburant atteint 289 (16 °C) ± 1 K, on commence une phase de montée en température linéaire de 14 ± 0,5 K, sur une période de 60 ± 2 minutes.

Au cours de cet échauffement, la température du carburant doit être conforme à la fonction ci-dessous, à ± 1,5 K près :

$$T_r = T_o + 0,2333 \cdot t$$

où :

T_r = température requise (K)

T_o = température initiale du réservoir (K)

t = temps écoulé depuis le déhut de la montée en température du réservoir (minutes).

On enregistrera le temps écoulé pour cette montée en température, ainsi que l'augmentation de température.

5.1.9 Après une période d'une heure au plus, on commencera les opérations de vidange du carburant et de remplissage, comme indiqué aux paragraphes 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6 et 5.1.7.

5.1.10 Dans un délai de deux heures après la fin de la première période de chauffage du réservoir, on commencera la seconde opération de chauffage du réservoir de carburant, comme indiqué au paragraphe 5.1.8, et on effectuera ce chauffage en enregistrant la montée en température et la durée de cette montée.

5.1.11 Dans un délai d'une heure après la fin de la deuxième montée en température du réservoir, le véhicule est mis sur un banc à rouleaux et on lui fait parcourir la partie 1 du cycle de conduite et deux parties 2 consécutives de ce cycle. Les émissions à l'échappement ne sont pas mesurées pendant cette opération.

5.1.12 Dans un délai de cinq minutes à la suite du préconditionnement défini au paragraphe 5.1.11, le capot-moteur doit être fermé et le véhicule sorti du banc à rouleaux, afin d'être garé dans la zone d'imprégnation. Le véhicule y séjourne au minimum 10 heures et au maximum 36 heures. A la fin de cette période, la température de l'huile du moteur et celle du liquide de refroidissement doivent être à ± 2 K de celle du local.

5.2 Essai d'émission par évaporation due à la respiration du réservoir

5.2.1 L'opération définie au paragraphe 5.2.4 pourra commencer au plus tôt 9 heures, et au plus tard 35 heures, après le cycle de conduite de préconditionnement.

5.2.2 La chambre de mesure doit faire l'objet d'un rinçage pendant plusieurs minutes, immédiatement avant l'essai, jusqu'à obtenir une concentration résiduelle en hydrocarbures stable. Le(s) ventilateur(s) de mélange de l'enceinte doit (doivent) également être mis en marche.

5.2.3 Immédiatement avant l'essai, l'analyseur d'hydrocarbures doit être mis à zéro et étalonné.

5.2.4 Le(s) réservoir(s) de carburant est (sont) vidangé(s) comme indiqué au point 5.1.4 et rempli(s) à nouveau avec le carburant d'essai, à une température comprise entre 283 et 287 K (10 et 14 °C) à 40 ± 2 % de la capacité normale du (des) réservoir(s). Le(s) bouchon(s) de réservoir du véhicule ne doit (doivent) pas être mis en place à ce moment.

5.2.5 Pour les véhicules équipés de plusieurs réservoirs de carburant, tous les réservoirs sont réchauffés de la même manière, comme indiqué ci-après. Les températures des réservoirs doivent être identiques à ± 1,5 K près.

5.2.6 Le véhicule d'essai est amené dans l'enceinte d'essai avec le moteur à l'arrêt et avec les fenêtres ainsi que le coffre ouverts. Les sondes du (des) réservoir(s) de carburant sont branchées ainsi que le dispositif de chauffage du (des) réservoirs, si nécessaire. Commencer immédiatement à enregistrer la température du carburant et la température de l'air dans l'enceinte. Si le ventilateur de purge fonctionne encore, on l'arrêtera à ce moment.

5.2.7 Le carburant peut être réchauffé artificiellement jusqu'à la température de début de mesure de 289 (16 °C) ± 1 K.

5.2.8 Dès que le carburant atteint une température de 287 K (14 °C), le(s) réservoir(s) doit (doivent) être fermé(s) ainsi que la chambre pour qu'elle soit étanche aux gaz.

5.2.9 Dès que le carburant atteint la température de 289 ± 1 K (16 ± 1 °C) :

- On mesure la concentration en hydrocarbures, ainsi que la pression barométrique et la température, pour avoir les valeurs initiales correspondantes $C_{HC,i}$, P_i et T_i pour l'essai de montée en température du réservoir.

- On commence une phase de montée en température linéaire de 14 K ± 0,5 K sur une période de 60 ± 2 minutes. Au cours de cet échauffement, la température du carburant doit être conforme à la fonction ci-dessous, à ± 1,5 K près :

$$T_r = T_o + 0{,}2333 \cdot t$$

où :

T_r = valeur requise de la température (K)

T_o = température initiale du réservoir (K)

t = temps écoulé depuis le début de l'essai de montée en température du réservoir (minutes).

5.2.10 L'analyseur d'hydrocarbures est mis à zéro et étalonné immédiatement avant la fin de l'essai.

5.2.11 Si la température a augmenté de 14 K ± 0,5 K au cours de la période d'essai de 60 ± 2 minutes, on mesure la valeur finale $C_{HC.f}$ de la concentration en hydrocarbures dans l'enceinte. On enregistre le laps de temps écoulé correspondant à cette augmentation, ainsi que la valeur finale T_f de la température et celle de la pression barométrique P_f pour l'imprégnation à chaud.

5.2.12 On coupe l'alimentation du chauffage et on ouvre la porte de l'enceinte. On débranche le système de chauffage et la sonde de température de l'appareil de l'enceinte. On peut alors fermer les portes et le coffre à bagages du véhicule et sortir celui-ci de l'enceinte, moteur à l'arrêt.

5.2.13 On prépare alors le véhicule pour les cycles de conduite à effectuer ensuite, et pour l'essai d'émission par évaporation après imprégnation à chaud. L'essai de démarrage à froid doit être fait après l'essai de respiration du réservoir, dans un délai n'excédant pas 1 heure.

5.2.14 Le service technique peut considérer que la réalisation du système d'alimentation en carburant du véhicule peut engendrer des pertes vers l'atmosphère en un point quelconque. En ce cas, il convient d'effectuer une étude technique, en accord avec le service technique, pour montrer que les vapeurs sont évacuées dans l'absorbeur de vapeurs de carburant et qu'elles sont correctement purgées pendant le fonctionnement du véhicule.

5.3 Cycle de conduite

5.3.1 La détermination des émissions par évaporation se termine par la mesure des émissions d'hydrocarbures sur une période d'imprégnation à chaud de 60 minutes, faisant suite à 4 cycles urbains élémentaires (partie un) et un cycle extra-urbain (partie deux). Après l'essai de perte par respiration du réservoir, on conduit le véhicule, en le poussant ou en le déplaçant d'une autre manière, sur le banc à rouleaux avec le moteur à l'arrêt. On exécute alors 4 cycles urbains élémentaires (partie un) et un cycle extra-urbain (partie deux) tels que décrits à l'annexe 4. Pendant cette opération, on peut mesurer les émissions à l'échappement, mais les résultats ainsi trouvés ne seront pas utilisés pour obtenir l'homologation conformément aux émissions à l'échappement (essai du type I).

5.4 Test d'émission par évaporation après imprégnation à chaud

5.4.1 Avant l'achèvement de la phase de conduite, la chambre de mesure doit faire l'objet d'un rinçage pendant plusieurs minutes, jusqu'à obtenir une concentration résiduelle en hydrocarbures stable. Le(s) ventilateur(s) de mélange de l'enceinte doit (doivent) également être mis en marche.

5.4.2 L'analyseur d'hydrocarbures doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant l'essai.

5.4.3 A la fin du cycle de conduite, on ferme le capot-moteur et on débranche toutes les connexions entre le véhicule et le banc d'essais. Le véhicule est alors emmené au moteur jusqu'à l'enceinte de mesure, en utilisant au minimum la pédale d'accélérateur. Le moteur doit être coupé avant qu'une partie quelconque du véhicule pénètre dans l'enceinte de mesure. Le moment où le moteur est coupé doit être enregistré sur le système d'enregistrement des mesures d'émission par évaporation et l'enregistrement des températures doit commencer. Les fenêtres et le coffre à bagages du véhicule doivent être ouverts à ce moment, si ce n'est déjà fait.

5.4.4 Le véhicule est poussé, ou déplacé d'une autre manière, dans l'enceinte de mesure, moteur à l'arrêt.

5.4.5 Les portes de l'enceinte sont fermées de manière étanche aux gaz dans un délai de deux minutes après l'arrêt du moteur et, au plus, sept minutes après la fin du cycle de conduite.

5.4.6 La période de 60 ± 0,5 minutes pour le test d'imprégnation à chaud commence dès l'instant où la chambre est fermée de manière étanche. On mesure alors la concentration en hydrocarbures, la température et la pression barométrique, pour avoir les valeurs initiales correspondantes $C_{HC,i}$, P_i et T_i, en vue du test d'imprégnation à chaud. Ces valeurs sont utilisées dans les calculs d'émission par évaporation (point 6). La température ambiante T de l'enceinte ne devra pas être inférieure à 296 K, ni supérieure à 304 K pendant la période d'imprégnation à chaud.

5.4.7 L'analyseur d'hydrocarbures doit être mis à zéro et étalonné immédiatement avant la fin de la période d'essai de 60 ± 0,5 minutes.

5.4.8 A la fin de la période d'essai de 60 ± 0,5 minutes, on mesure la concentration en hydrocarbures dans l'enceinte et on mesure également la température et la pression barométrique. On obtient ainsi les valeurs finales correspondantes $C_{HC,f}$, P_f et T_f pour l'essai d'imprégnation à chaud, en vue des calculs indiqués au paragraphe 6. Ceci termine la procédure d'essai d'émissions par évaporation.

6. CALCULS

6.1 Les tests d'émission par évaporation décrits au paragraphe 5 permettent le calcul des émissions d'hydrocarbures par évaporation pendant les phases de respiration du réservoir et d'imprégnation à chaud. Pour chacune de ces phases, on calcule les pertes par évaporation, d'après les valeurs initiales et finales de la concentration en hydrocarbures, de la température de la pression et d'après la valeur nette du volume de l'enceinte.

On utilise la formule suivante :

$$M_{HC} = K \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC.f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC.i} \cdot P_i}{T_i} \right)$$

avec :

M_{HC} = masse des hydrocarbures émise pendant la phase d'essai (grammes)

C_{HC} = valeur mesurée de la concentration en hydrocarbures dans l'enceinte (ppm(volume) en équivalent C_1)

V = volume net de l'enceinte, déduction faite du volume du véhicule avec les fenêtres et le coffre à bagages ouverts. Si le volume du véhicule n'est pas déterminé, on retranche un volume de 1,42 m_3.

T = température ambiante de la chambre (K)

P = pression absolue dans la chambre d'essai (kPa)

H/C = rapport hydrogène/carbone

k = 1,2 (12 + H/C)

sachant que :

i est un indice de valeur initiale

f est un indice de valeur finale

H/C est pris égal à 2,33 pour les pertes par respiration du réservoir

H/C est pris égal à 2,20 pour les pertes par imprégnation à chaud.

6.2 Résultat global de l'essai

La valeur globale de l'émission d'hydrocarbures, en masse, est égale à :

$M_{totale} = M_{TH} + M_{HS}$

M_{totale} = émission globale en masse du véhicule (grammes)

M_{TH} = émission d'hydrocarbures, en masse, pour la phase de montée en température du réservoir (grammes)

M_{HS} = émission d'hydrocarbures, en masse, pour la phase d'impréqnation à chaud (grammes)

7. CONTROLE DE LA CONFORMITE DE PRODUCTION

7.1 Pour les contrôles de la fin de la chaîne de production, le détenteur de l'homologation peut démontrer la conformité par l'échantillonnage de véhicules qui devront satisfaire les exigences suivantes.

7.2 Essais d'étanchéité

7.2.1 Les mises à l'air libre à l'atmosphère à partir du système de contrôle des émissions doivent être isolées.

7.2.2 Une pression de 370 ± 10 mm H_2O doit être appliquée au système d'alimentation en carburant.

7.2.3 La pression doit être stabilisée avant l'isolation du système d'alimentation de carburant de la source de pression.

7.2.4 Suite à l'isolation du système d'alimentation en carburant, la pression ne doit pas chuter de plus de 50 mm H_2O en 5 minutes.

7.3 Essais des mises à l'air libre

7.3.1 Les mises à l'air libre à l'atmosphère à partir du système de contrôle des émissions doivent être isolées.

7.3.2 Une pression de 370 ± 10 mm H_2O doit être appliquée au système d'alimentation en carburant.

7.3.3 La pression doit être stabilisée avant l'isolation du système d'alimentation de carburant de la source de pression.

7.3.4 Les sorties des mises à l'air libre à l'atmosphère à partir des systèmes de contrôle des émissions doivent être réintégrées dans les conditions de production.

7.3.5 La pression du système d'alimentation du carburant doit chuter en dessous de 100 mm H_2O dans un temps supérieur à 30 secondes et inférieur à 2 minutes.

7.4 Essais de purge

7.4.1 Un système permettant la mesure d'un débit d'air de 1 l/min. doit être installé sur l'entrée de la purge et un instrument de pression de dimensions suffisantes pour avoir des effets négligeables sur le système de purge doit être connecté au moyen d'une vanne à l'entrée de la purge, ou en alternative.

7.4.2 Le constructeur peut utiliser un débitmètre de son choix, si ce dernier est accepté par l'autorité compétente.

7.4.3 Le véhicule doit fonctionner de telle façon que tout défaut de conception du système de purge, pouvant gêner la purge doit être détecté, et les circonstances notées.

7.4.4 Pendant que le moteur fonctionne à l'intérieur des limites spécifiées au paragraphe 7.4.3 ci-dessus, le débit d'air doit être déterminé comme suit :

7.4.4.1 l'appareillage spécifié au paragraphe 7.4.1 ci-dessus étant branché, il devra être observé une chute de pression de la pression atmosphérique à un niveau indiquant gu'un volume de 1 litre d'air a pénétré dans le système de contrôle des émissions par évaporation en moins d'une minute, ou :

7.4.4.2 si un autre appareillage de mesure de débit est utilisé, une lecture d'un débit de 1 l/min. doit être possible.

7.5 L'autorité compétente qui a accordé l'homologation peut, à un quelconque moment, vérifier les méthodes de contrôle de conformité appliquées à chaque unité de production.

7.5.1 L'inspecteur doit prélever un nombre suffisant d'échantillons.

7.5.2 L'inspecteur peut essayer les véhicules en appliquant le paragraphe 8.4 ou 8.5 du présent Règlement.

7.5.3 Si, en appliquant le paragraphe 8.5, les résultats des essais des véhicules sont supérieurs aux limites spécifiques du paragraphe 5.3.4.2, le constructeur peut demander qu'une procédure telle que décrite au paragraphe 8.4 soit appliquée.

7.5.3.1 Le constructeur ne doit pas être autorisé à régler, réparer ou modifier l'un quelconque des véhicules, tant que les spécifications du paragraphe 8.4 ne sont pas satisfaites et tant que ce travail n'a pas été diffusé sur la chaîne d'assemblage du véhicule et dans les procédures d'inspection.

7.5.3.2 Le constructeur peut demander un seul nouvel essai pour un véhicule dont les caractéristiques des émissions par évaporation sont supposées avoir été modifiées suite à une intervention précisée dans le paragraphe 7.5.3.1 ci-dessus.

7.6 Si les spécifications du paragraphe 7.5 ci-dessus ne sont pas satisfaites, l'autorité compétente doit s'assurer que toute action est mise en oeuvre afin de rétablir la conformité de production aussi vite que possible.

Annexe 7 - Appendice 1

ETALONNAGE DES APPAREILS POUR LES ESSAIS D'EMISSION PAR EVAPORATION

1. FREQUENCE ET METHODE D'ETALONNAGE

1.1 Tout le matériel doit être étalonné avant emploi et subir ensuite un étalonnage aussi souvent que nécessaire et, en tout cas, au cours du mois qui précède un essai d'homologation par type. Les méthodes d'étalonnage à utiliser sont décrites dans le présent appendice.

2. ETALONNAGE DE L'ENCEINTE

2.1 Détermination initiale du volume interne de l'enceinte

2.1.1 Avant une première utilisation de l'enceinte, on déterminera le volume interne de celle-ci en opérant comme indiqué ci-après. On mesure avec soin les dimensions internes de la chambre, en tenant compte de toute irrégularité, comme par exemple des poutrelles de contreventement. On détermine le volume interne de la chambre d'après ces mesures.

2.1.2 On obtient le volume interne net en déduisant 1,42 m^3 du volume interne de l'enceinte. Au lieu de déduire 1,42 m^3, on peut aussi déduire le volume du véhicule à essayer, le coffre à bagages et les fenêtres du véhicule étant ouverts.

2.1.3 On vérifie alors l'étanchéité de la chambre, en procédant comme indiqué au paragraphe 2.3 ci-dessus. Si la valeur trouvée pour la masse de propane ne correspond pas avec la masse injectée, à $\pm$ 2 % près, il faut agir en conséquence pour rectifier le défaut.

2.2 Détermination des émissions résiduelles dans la chambre

Cette opération permet de déterminer si la chambre ne contient aucune matière susceptible d'émettre des quantités significatives d'hydrocarbures. On effectuera cette vérification pour la mise en service de la chambre, ainsi qu'après tout travail effectué dans la chambre pouvant entraîner des émissions résiduelles et à raison d'au moins une fois par an.

2.2.1 Etalonner l'analyseur (si nécessaire), le mettre à zéro et l'étalonner à nouveau.

2.2.2 Purger l'enceinte jusqu'à obtenir une valeur stable pour la mesure de la concentration d'hydrocarbures. Mettre en marche le(s) ventilateur(s) de mélange si ce n'est déjà fait.

2.2.3 Fermer la chambre de manière étanche et mesurer la valeur de la concentration résiduelle en hydrocarbures ainsi que la température et la pression barométrique. On obtient ainsi les valeurs initiales $C_{HC,i}$, P_i et T_i à utiliser pour calculer les conditions résiduelles dans l'enceinte.

2.2.4 On laisse alors l'enceinte au repos avec le(s) ventilateur(s) de mélange en marche pendant quatre heures.

2.2.5 Après cette période de quatre heures, on utilise le même analyseur pour mesurer la concentration en hydrocarbures dans la chambre. On mesure également la température et la pression barométrique. On obtient ainsi les valeurs finales $C_{HC.f}$, P_f et T_f.

2.2.6 On calcule alors la variation de la masse d'hydrocarbures dans l'enceinte pendant la durée de l'essai, comme indiqué au paragraphe 2.4 ci-après. L'émission résiduelle d'hydrocarbures dans l'enceinte ne doit pas être supérieure à 0,4 g.

2.3 Etalonnage de la chambre et essai de rétention des hydrocarbures

Le test d'étalonnage et de rétention des hydrocarbures dans la chambre permet de vérifier la valeur calculée du volume (par. 2.1) et sert aussi à mesurer un taux de fuite éventuel.

2.3.1 Purger l'enceinte jusqu'à obtenir une concentration d'hydrocarbures stable. Mettre en marche le(s) ventilateur(s) de mélange, si ce n'est déjà fait. Mettre l'analyseur à zéro, l'étalonner si nécessaire.

2.3.2 Fermer l'enceinte de manière étanche et mesurer la concentration résiduelle, la température et la pression barométrique. On obtient ainsi les valeurs initiales $C_{HC.i}$, P_i et T_i à utiliser pour l'étalonnage de l'enceinte.

2.3.3 Injecter dans l'enceinte environ 4 g de propane. Cette masse de propane doit être mesurée avec une précision de ± 0,5 % de la valeur mesurée.

2.3.4 Laisser l'atmosphère de la chambre se brasser pendant 5 minutes et mesurer alors la concentration d'hydrocarbures, la température et la pression barométrique. On obtient ainsi les valeurs finales $C_{HC.f}$, T_f et P_f pour l'étalonnage de l'enceinte.

2.3.5 A partir des valeurs mesurées aux paragraphes 2.3.2 et 2.3.4 ci-dessus et de la formule indiquée au paragraphe 2.4 ci-dessous, calculer la masse de propane contenue dans l'enceinte. Cette valeur doit être cello de la masse de propane mesurée au paragraphe 2.3.3 ci-dessus, à ± 2 % près.

2.3.6 Laisser l'atmosphère de l'enceinte se brasser pendant au moins 4 heures. Au bout de cette période, mesurer et enregistrer les valeurs finales de la concentration d'hydrocarbures, de la température et de la pression barométrique.

2.3.7 Au moyen de la formule indiquée au paragraphe 2.4 ci-dessous, calculer la masse d'hydrocarbures, d'après les valeurs mesurées aux paragraphes 2.3.6 et 2.3.2 ci-dessus. Cette masse ne doit pas différer de plus de 4 % de la masse d'hydrocarbures obtenue au paragraphe 2.3.5 ci-dessus.

2.4 Calculs

Le calcul de la valeur nette de la variation de la masse d'hydrocarbures contenue dans l'enceinte sert à déterminer le taux résiduel en hydrocarbures de l'enceinte et son taux de

fuite. Les valeurs initiales et finales de la concentration d'hydrocarbures, de la température et de la pression barométrique sont utilisées dans la formule ci-après pour calculer la variation de la masse :

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC.f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC.f} \cdot P_i}{T_i} \right)$$

avec :

M_{HC} = masse d'hydrocarbures (grammes)

C_{HC} = concentration d'hydrocarbures dans l'enceinte, en équivalent carbone (note ppm carbone = ppm propane x 3)

V = volume de l'enceinte (m^3)

T = température ambiante dans l'enceinte (K)

P = pression barométrique (kPa)

K = 17,6

sachant que :

i est un indice de valeur initiale

f est un indice de valeur finale

3. VERIFICATION DE L'ANALYSEUR D'HYDROCARBURES DE TYPE FID (détecteur d'ionisation de flamme)

3.1 Réglage de l'analyseur pour une réponse optimale

On règlera l'analyseur FID suivant les indications du constructeur de l'appareil. On utilisera du propane dilué dans l'air pour régler l'appareil en vue d'une réponse optimum dans la plage de mesure la plus courante.

3.2 Etalonnage de l'analyseur d'hydrocarbures

Effectuer cet étalonnage en utilisant du propane dilué dans l'air et dans de l'air synthétique purifié. Voir paragraphe 4.5.2 de l'annexe 4 (gaz d'étalonnage).

Etablir une courbe d'étalonnage comme indiqué aux paragraphes 4.1 et 4.5 du présent appendice.

3.3 Vérification de l'interférence à l'oxygène et limites recommandées

Le facteur de réponse (Rf) pour une espèce particulière d'hydrocarbure est le rapport de la concentration lue sur l'analyseur de type FID, exprimé en équivalent carbone (C_1) et de la concentration de la bouteille de gaz d'étalonnage, exprimée en équivalent carbone (C_1).

La concentration du gaz d'étalonnage doit être telle qu'elle donne une réponse correspondante approximativement à 80 % de la pleine échelle pour les plages de fonctionnement normalement utilisées. La concentration volumique doit être connue avec une précision de ± 2 %.

De plus, la bouteille de gaz doit être préconditionnée pendant 24 heures à une température entre 293 et 303 K (20 °C et 30 °C).

Les facteurs de réponse doivent être déterminés à la mise en service de l'analyseur et par la suite lors des interventions principales de maintenance.

Le gaz de référence à utiliser est du propane dilué avec de l'air purifié qui est réputé pour donner un facteur de réponse égal à 1,00.

Le gaz d'essai utilisé pour l'interférence à l'oxygène et la fourchette de facteurs de réponse recommandée sont donnés ci-après :

Propane et azote $0,95 \leq Rf \leq 1,05$.

4. ETALONNAGE DE L'ANALYSEUR D'HYDROCARBURES

Dans chacune des plages de fonctionnement normalement utilisées, on effectuera un étalonnage en procédant comme indiqué ci-après.

4.1 On détermine la courbe d'étalonnage sur cinq points au moins, dont l'espacement doit être aussi uniforme que possible. La concentration nominale du gaz d'étalonnage à la plus forte concentration doit être égale à au moins 80 % de la pleine échelle.

4.2 La courbe d'étalonnage est calculée par la méthode des moindres carrés. Si le polynôme résultant est d'un degré supérieur à 3, le nombre de points d'étalonnage doit au moins être égal au degré du polynôme plus 2.

4.3 La courbe d'étalonnage ne doit pas s'écarter de plus de 2 % de la valeur nominale de chaque gaz d'étalonnage.

4.4 En utilisant les coefficients de polynôme obtenu au paragraphe 4.2 ci-dessus, on établit un tableau donnant les valeurs vraies de la concentration en regard des valeurs indiquées, avec des intervalles au plus égaux à 1 % de la pleine échelle. On doit établir ce tableau pour chaque échelle de l'analyseur.

Ce tableau doit aussi contenir d'autres indications et notamment :

Date de l'étalonnage.

Valeurs indiquées par le potentiomètre, à zéro et étalonné (lorsqu'on a ces valeurs).

Echelle nominale.

Données de référence pour chaque gaz d'étalonnage utilisé.

Valeur réelle et valeur indiquée pour chaque gaz d'étalonnage utilisé, avec les différences en pourcentage.

Combustibles de l'analyseur FID, et type de celui-ci.

Pression d'air de l'analyseur FID.

Pression d'étalonnage de l'analyseur FID.

4.5 D'autres techniques (utilisation d'un calculateur, commutation de gamme électronique, etc.) peuvent être appliquées, s'il est démontré au service technique qu'elles offrent une précision équivalente.

Annexe 8

DESCRIPTION DE L'ESSAI D'ENDURANCE PERMETTANT DE VERIFIER LA DURABILITE DES DISPOSITIFS ANTIPOLLUTION

1. INTRODUCTION

La présente annexe décrit l'essai permettant de vérifier la durabilité des dispositifs antipollution équipant les véhicules à allumage commandé ou à allumage par compression au cours d'un essai d'endurance de 80 000 km.

2. VEHICULE D'ESSAI

2.1 Le véhicule doit être en bon état mécanique, le moteur et les dispositifs antipollution à l'état neuf.

Ce véhicule pourra être le même que celui présenté pour réaliser l'essai du type I : cet essai devant être effectué après un minimum de 3 000 km d'endurance.

3. CARBURANT

L'essai d'endurance est réalisé avec de l'essence non plombée ou du gazole, disponible dans le commerce.

4. ENTRETIEN ET REGLAGES DES VEHICULES

L'entretien, les réglages, ainsi que l'utilisation des commandes du véhicule d'essai seront ceux préconisés par le constructeur.

5. FONCTIONNEMENT DU VEHICULE SUR PISTE, SUR ROUTE OU SUR BANC A ROULEAUX ET CONTROLE DES EMISSIONS

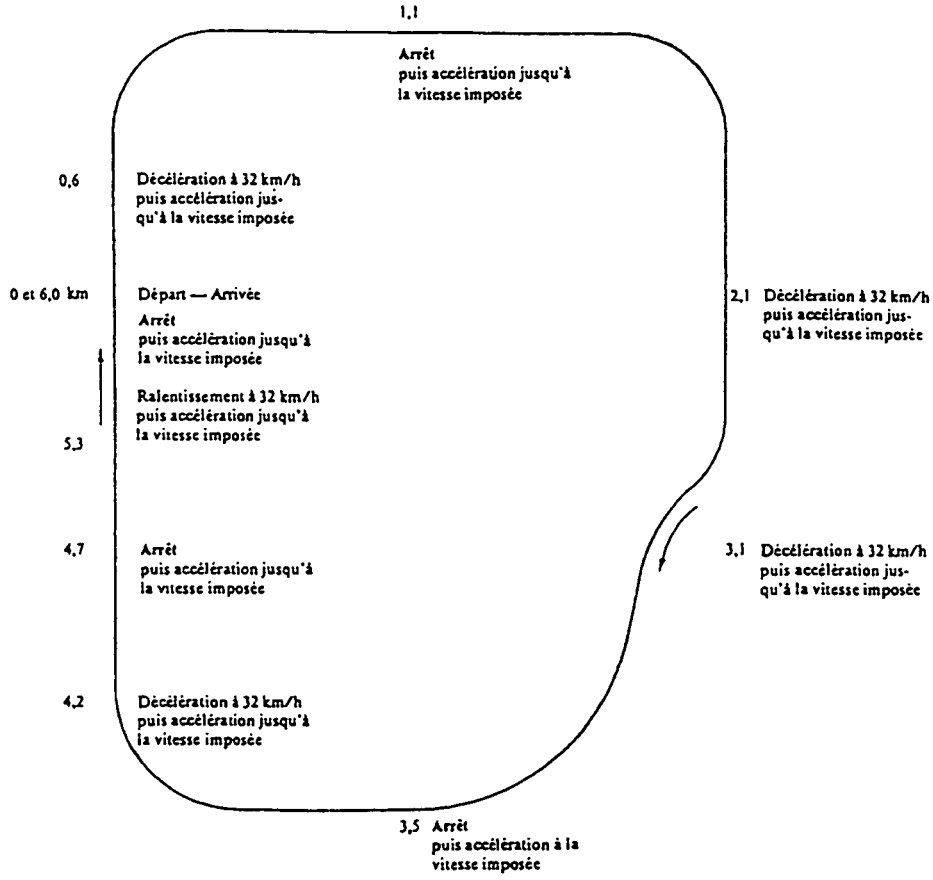
5.1 Cycle de fonctionnement

Lors d'un fonctionnement sur circuit ou sur banc à rouleaux, le parcours doit être réalisé conformément au parcours de conduite (figure 8/1) décrit ci-après :

- le programme d'endurance se compose de 11 cycles de 6 km chacun,
- pendant les neufs premiers cycles, arrêt du véhicule quatre fois en milieu de cycle, en faisant tourner le moteur au ralenti à chaque fois pendant 15 secondes,
- accélération et décélération normales,
- cinq déclérations au milieu de chaque cycle en passant de la vitesse du cycle à 32 km/h, et nouvelle accélération progressive jusqu'à la vitesse du cycle.
- le dixième cycle s'effectue à une vitesse constante de 89 km/h.

Figure 8/1

Programme de conduite



- le onzième cycle commence par une accélération maximale depuis l'arrêt jusqu'à 113 km/h. A mi-chemin, on effectue un freinage normal jusqu'à l'arrêt, suivi d'une phase de ralenti de 15 secondes et d'une deuxième accélération maximale.

Ce programme est ensuite repris à son début.

La vitesse maximale de chacun des cycles est indiquée dans le tableau ci-après :

Tableau 8.1

Vitesse maximale des cycles

Cycle	Vitesse du cycle en km/h
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

5.1.1 A la demande du constructeur, un programme de conduite sur route peut être utilisé en alternative. De tels programmes seront approuvés au préalable par le service technique et devront avoir les mêmes vitesses moyennes, répartitions de vitesses, nombre d'arrêts par kilomètre, ainsi que les nombres d'accélération par kilomètre que le programme de conduite utilisé sur piste ou banc à rouleaux, comme indiqués dans le paragraphe 5.1 et tableau 8.1.

5.1.2 L'essai de durabilité, ou si le constructeur l'a choisi, l'essai de durabilité modifié, devra être réalisé jusqu'à ce que le véhicule ait parcouru au moins 80 000 km.

5.2 Appareillage d'essai

5.2.1 Banc à rouleaux

5.2.1.1 Lorsque l'endurance est réalisée sur banc à rouleaux, ce dernier doit permettre la réalisation du cycle décrit précédemment au paragraphe 5.1. Il doit en particulier être muni de système d'inertie et les résistances à l'avancement.

5.2.1.2 Le frein doit être réglé pour absorber la puissance exercée aux roues motrices du véhicule à la vitesse stabilisée de 80 km/h. Les méthodes à appliquer pour déterminer cette puissance et pour régler le frein sont identiques à celles décrites à l'appendice 3 de l'annexe 4.

5.2.1.3 Le refroidissement du véhicule sera tel qu'il permette le fonctionnement de l'ensemble à des températures semblables à celles obtenues sur route (huile, eau, ligne d'échappement, etc.).

5.2.1.4 Certains autres réglages et caractéristigues du banc d'essai seront, en cas de besoin, pris identiques à ceux décrits dans les annexes du présent règlement (inerties par exemple, qui pourront être mécaniques ou électriques).

5.2.1.5 Au cours de l'essai, il est autorisé, si nécessaire de déplacer le véhicule sur un autre banc afin de réaliser les essais de mesure des émissions.

5.2.2 Essai sur piste ou route

Lorsque l'endurance est réalisée sur piste ou sur route, la masse de référence du véhicule sera au moins égale à celle retenue pour les essais réalisés sur banc à rouleaux.

6. MESURE DES EMISSIONS DE POLLUANTS

Au début de l'essai (0 km), et tous les 10 000 km (± 400 km) ou plus fréquemment, à intervalles réguliers jusqu'à 80 000 km, une mesure des émissions des qaz d'échappement est réalisée conformément à l'essai du type I selon le cycle décrit au paragraphe 5.3.1. Les limites à respecter sont celles du paragraphe 5.3.1.4.2.1 ou 5.3.1.4.3.1. Toutefois, les émissions de polluants peuvent aussi être mesurées conformément aux exigences du paragraphe 13.1 de ce règlement.

Le diagramme de tous les résultats des émissions à l'échappement en fonction de la distance parcourue arrondie au kilomètre le plus proche doit être tracé ainsi que la droite de régression correspondante calculée par la méthode des moindres carrés. Dans le calcul de la droite de régression, il ne sera pas tenu compte des essais à "0 km".

Les données sont à prendre en considération pour le calcul du facteur de détérioration, seulement si les points d'interpolation à 6 400 km et à 80 000 km sur cette droite sont dans les limites mentionnées ci-dessus.

Les données restent valables guand la droite de régression croise une limite ou si la droite de régression croise une limite avec une pente négative (le point d'interpolation à 6 400 km est plus élevé que le point d'interpolation à 80 000 km), le point exact à 80 000 km restant inférieur aux limites.

Le facteur multiplicatif de détérioration pour les émissions à l'échappement (DEF) est calculé comme suit :

$$DEF = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

avec :

Mi_1 : masse du polluant i en grammes par km, interpolation à 6 400 km

Mi_2 : masse du polluant i en grammes par km, interpolation à 80 000 km

Les valeurs interpolées doivent être données avec un minimum de quatre chiffres après la virgule avant d'être divisées l'une par l'autre pour déterminer le facteur de détérioration.

Le résultat doit être arrondi à trois chiffres après la virgule. Si un facteur de détérioration est inférieur à 1, il doit être pris égal à 1.

Annexe 9

SPECIFICATIONS DES CARBURANTS DE REFERENCE

1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE REFERENCE A UTILISER POUR L'ESSAI DES VEHICULES EQUIPES D'UN MOTEUR A ALLUMAGE COMMANDE

Carburant de référence : CEC RF-01-A-84
Type : essence "super", au plomb 2/, 5/

Caractéristiques	Limites et unités 4/	Méthode ASTM */	Méthode ISO
Indice d'octane théorique	min. 98,0	D 2699	5164 - 1977
Masse volumique à 15 °C	min. 0,741 kg/l max. 0,755 kg/l	D 1298	3675 - 1976
Pression de vapeur (méthode Reid)	min. 0,56 bar max. 0,64 bar	D 323	3007 - 1986
Distillation 1/ :		D 86	3405 - 1975
- Point d'ébullition initial	min. 24 °C max. 40 °C		
- Point 10 % vol.	min. 42 °C max. 58 °C		
- Point 50 % vol.	min. 90 °C max. 110 °C		
- Point 90 % vol.	min. 150 °C max. 170 °C		
- Point d'ébullition final	min. 185 °C max. 205 °C		
- Résidu	max. 2 % vol.		
Analyse des hydrocarbures :		D 1319	DIS 3837
- Oléfines - Aromatiques - Saturés	max. 20 % vol. max. 45 % vol. complément		
Résistance à l'oxydation 3/	min. 480 minutes	D 525	DP 7536
Gomme actuelle	max. 4 mg/100 ml	D 381	6246 - 1981
Teneur en soufre	max. 0,04 % masse	D 1266, D 2622 ou D 2785	2192 - 1984
Teneur en plomb	min. 0,10 g/l max. 0,40 g/l	D 3341	3830 - 1981
Inhibiteur	"Motor mix"		
Composé organique de plomb	non précisé		
Rapport carbone/hydrogène	S.O.		

*/ Signe de l'American Society for Testing Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pennsylvania 19105, Etats-Unis d'Amérique.

Notes

1/ Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales : % distillé + % pertes.

2/ Ce carburant ne doit être composé que de bases couramment produites par les raffineries européennes.

3/ Ce carburant peut contenir des additifs antioxydants et passivateurs couramment utilisés pour stabiliser les effluents, etc., de raffinerie, mais des additifs détergents, dispersants ou des solvants ne doivent pas y être incorporés.

4/ Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des "valeurs vraies". Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la Norme ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum products quality disputes" et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2 R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte; lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence mininale entre ces valeurs est de 4 R (R = reproductibilité). Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant doit néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2 R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la Norme ASTM D 3244 doivent être appliqués.

5/ Lorsqu'un constructeur recommande l'emploi d'un mélange huile-essence, par exemple dans le cas d'un moteur deux-temps, on doit ajouter à ce carburant de référence le type d'buile recommandé à la concentration indiquée par le constructeur. Si aucune recommandation n'est mentionnée pour un moteur deux-temps, on doit utiliser à la concentration de 2 % l'huile de référence CEC RL 58, dont une copie de la spécification est jointe.

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE REFERENCE A UTILISER POUR L'ESSAI DES VEHICULES EQUIPES D'UN MOTEUR A ALLUMAGE COMMANDE

Carburant de référence : CEC RF-08-A-85
Type : essence "super", sans plomb (X)

Caractéristiques	Limites et unités 2/ minimum	maximum	Méthode ISO	Méthode ASTM 3/
Indice d'octane recherché	95,0		ISO 5164-1977*/	D 1699
Indice d'octane moteur	85,0		ISO 5163-1977	D 2700
Densité 15 °C	0,748	0,762	ISO 3675-1976	D 1298
Pression de vapeur (méthode Reid)	0,56 bar	0,64 bar	ISO 3007-1986	D 323
Distillation 4/ :				
- Point d'ébullition initial	24 °C	40 °C	ISO 3405-1975**/	D 86
- Point 10 % vol.	42 °C	58 °C		D 86
- Point 50 % vol.	90 °C	110 °C		D 86
- Point 90 % vol.	155 °C	189 °C		D 86
- Point d'ébullition final	190 °C	215 °C		D 86
- Résidu		2 %		D 86
Analyse des hydrocarbures :				
- Oléfines		20 % vol.	DIS 3837	D 1319
- Aromatiques	(y compris 5 % vol. maximum benzène 1/	45 % vol.		1/ D 3606/D D 2267
- saturés		complément		D 1319
Rapport carbone/hydrogène	rapport	rapport		
Résistance à l'oxydation 5/	480 min.		DP 7536	D 525
Gomme actuelle		4 mg/100ml	ISO 6246-1981	D 381
Teneur en soufre		0,04 % masse	ISO 2192-1984	D 1266/D 2622/ D 2785
Corrosion cuivre à 50 °C		1	ISO 2160-1985	D 130
Teneur en plomb		0,005 g/l		D 3237
Teneur en phosphore		0,0013 g/l	ISO 3830-1981	D 3231

*/ En révision DIS 5164 équivalent à ASTM 2699-1986.
**/ En révision.

(X) Ajout d'oxygénés interdit.

Notes

1/ Pour la production de ce carburant, on ne doit utiliser que les essences de base couramment produites par les raffineries européennes.

Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des "valeurs vraies".

2/ Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la Norme ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum products disputes" et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2 R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte : lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence minimale entre ces valeurs est de 2 R (R : reproductibilité). Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant devra néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2 R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la Norme D 3244 devront être appliqués.

3/ Des métbodes ISO équivalentes seront adoptées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques mentionnées.

4/ Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales évaporées (% récupéré + % pertes).

5/ Le carburant peut contenir des antioxydants et des désactiveurs de métaux normalement utilisés pour la stabilisation de la circulation de l'essence dans les raffineries mais ne doit comporter aucun additif détergent, dispersant ni huiles solvantes.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CARBURANT DE REFERENCE A UTILISER POUR L'ESSAI DES VEHICULES EQUIPES D'UN MOTEUR A ALLUMAGE PAR COMPRESSION

Carburant de référence CEC RF-03-A-84 1/
Type : carburant diesel

Caractéristiques	Limites et unités 2/	Méthode ISO	Méthode ASTM 3/
Indice de cétane 4/	min. 49 max. 53	DIS 5165*/	D 613 D 1298
Densité à 15 °C (kg/l)	min. 0,835 max. 0,845	ISO 3675-1976	
Distillation 5/ :		ISO 3405-1975**/	
- Point 50 % vol.	min. 245 °C		D 86
- Point 90 % vol.	min. 320 °C max. 340 °C		
- Point d'ébullition final	max. 370 °C		
Point d'éclair	min. 55 °C	ISO 2719-1973	D 93
Point d'obstruction du filtre à froid	max. -5 °C		EN 116 (CEN)
Viscosité à 40 °C	min. 2,5 mm2/g max. 3,5 mm2/g	ISO 3104-1976	
Teneur en soufre 6/	min.(à indiquer) max. 0,3 % en poids	ISO 2192-1984	D 1266/D 2622 D 2785
Corrosion lame de cuivre	max. 1	ISO 2160-1985	D 130
Carbone Conradson sur le résidu (10 %)	max. 0,2 % en poids	ISO 6615-1982	D 189
Teneur en cendres	max. 0,01 % en poids	ISO 6245-1982	D 482
Teneur en eau	max. 0,05 % en poids	ISO 3733-1976	D 95/D 1744
Indice de neutralisation (acide fort)	max. 0,20 mg KOH/g	ISO 6618-1987	
Stabilité à l'oxydation 7/	max. 2,5 mg/100 ml		D 2274
Additifs 8/			

*/ Projet de révision DIS 5165 équivalent à ASTM D 613.
**/ En révision.

Notes

1/ S'il est nécessaire de calculer le rendement thermique d'un moteur ou d'un véhicule, le pouvoir calorifique du gazole peut être obtenu par la formule suivante :

Energie spécifique (pouvoir calorifique) (net) en :

$$MJ/kg = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)\,[1 - (x + y + s)] + 9,420s - 2,499x.$$

avec :

d est la densité mesurée à 288 K (15 °C),
x est la proportion d'eau, en masse (pourcentage divisé par 100),
y est la proportion des cendres, en masse (pourcentage divisé par 100),
s est la proportion de soufre, en masse (pourcentage divisé par 100).

2/ Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des "valeurs vraies".

Lors de l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la Norme ASTM D 3244 "Defining a basis for petroleum products disputes" et, lors de la fixation d'un maximum, une différence minimale de 2 R par rapport à la valeur zéro a été prise en compte : lors de la fixation d'un maximum et d'un minimum, la différence minimale entre ces valeurs est de 2 R (R : reproductibilité). Malgré cette mesure, qui est nécessaire pour des raisons statistiques, le fabricant d'un carburant devra néanmoins viser la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de 2 R, et la valeur moyenne lorsqu'il existe un minimum et un maximum. Au cas où il serait nécessaire de vérifier le respect des spécifications, les termes de la Norme D 3244 devront être appliqués.

3/ Des méthodes ISO équivalentes seront adoptées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques mentionnées.

4/ L'intervalle indiqué pour le cétane n'est pas en accord avec le minimum de 4 R. Cependant, en cas de contestation entre le fournisseur et l'utilisateur, les termes de la Norme ASTM D 3244 peuvent être appliqués, pourvu qu'un nombre suffisant de mesures soit fait pour obtenir la précision nécessaire, ceci étant préférable à une détermination unique.

5/ Les valeurs indiquées correspondent aux quantités totales évaporées (% récupéré + % pertes).

6/ A la demande du constructeur, un gazole d'une teneur maximale en soufre de 0,05 % en poids peut être utilisé pour représenter une qualité de carburant susceptible de se trouver sur le marché à l'avenir, pour les tests se rapportant aussi bien à la réception qu'à la conformité de la production.

7/ Bien que la stabilité à l'oxydation soit contrôlée, il est probable que la durée de vie du produit soit limitée. Il est recommandé de demander conseil au fournisseur quant aux conditions de stockage et à la durée de vie.

8/ Ce gazole peut être fabriqué à partir de distillats directs ou craqués; la désulfuration est permise. Il ne doit pas contenir d'additifs métalliques ni d'améliorant d'indice de cétane.

Annexe 10

VEHICULES DES CATEGORIES M1 et N1 DESTINES A FONCTIONNER HORS ROUTES : DEFINITIONS ET PROCEDURES*/

1. CATEGORIES M1G et N1G - VEHICULES HORS ROUTE

1.1 Définition

Les véhicules hors route des catégories M1 et N1 sont des véhicules répondant aux spécifications de ce paragraphe, vérifiées dans les conditions définies aux paragraphes 1.2 et 1.3.

1.1.1 Tout véhicule de la catégorie N1 ayant une masse maximale n'excédant pas deux tonnes, ainsi que tout véhicule de catégorie M1, est considéré comme un véhicule hors route s'il est muni :

- d'au moins un essieu avant et d'au moins un essieu arrière conçus pour être simultanément moteurs, y compris les véhicules sur lesquels la motricité d'un essieu peut être débrayée,

- d'au moins un dispositif de blocage de différentiel ou d'au moins un mécanisme assurant un effet similaire,

et

- s'il peut franchir une pente de 30 % calculée pour le véhicule isolé.

De plus, il doit satisfaire à au moins cinq des six exigences suivantes :

- avoir un angle d'attaque minimal de 25°,

- avoir un angle de fuite minimal de 20°,

- avoir un angle de rampe minimal de 20°,

- avoir une garde au sol minimale sous l'essieu avant de 180 mm,

- avoir une garde au sol minimale sous l'essieu arrière de 180 mm,

- avoir une garde au sol minimale entre les essieux de 200 mm.

---

*/ Selon la définition de l'annexe 7 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (document TRANS/SC.1/WP.29/78/Amend.3).

1.1.2 Tout véhicule de la catégorie M1 ayant une masse maximale excédant deux tonnes est considéré comme un véhicule hors route, soit s'il est muni de roues conçues pour être simultanément motrices, y compris les véhicules sur lesquels la motricité d'un essieu peut être débrayée, soit s'il satisfait aux trois exigences suivantes :

- avoir au moins un essieu avant et au moins un essieu arrière conçus pour être simultanément moteurs, y compris lorsque la motricité d'un essieu peut être débrayée,

- être équipé d'au moins un dispositif de blocage de différentiel ou d'au moins un mécanisme assurant un effet similaire,

- pouvoir franchir une pente de 25 % calculée pour le véhicule isolé.

2. CONDITIONS DE CHARGE ET DE VERIFICATION

2.1 Les véhicules de la catégorie N1 ayant une masse maximale n'excédant pas deux tonnes et ceux de la catégorie M1 doivent être en ordre de marche, c'est-à-dire avec fluide de refroidissement, lubrifiants, carburant, outillage, roue de secours et conducteur d'une masse évaluée forfaitairement à 75 kg.

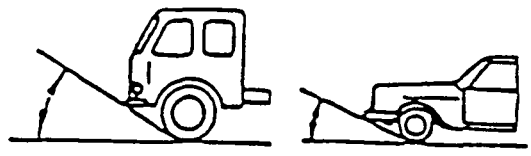
2.2 Les véhicules autres que ceux visés au point 2.1 doivent être chargés à leur masse maximale techniquement admissible déclarée par le constructeur.

2.3 La vérification du franchissement des pentes requises (25 et 30 %) est effectuée par de simples calculs. Toutefois, dans des cas limites, le service technique peut demander qu'un véhicule du type concerné lui soit soumis pour procéder à un essai réel.

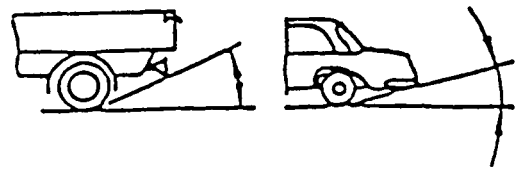
2.4 Lors des mesures des angles d'attaque, de fuite et de rampe, les dispositifs de protection contre l'encastrement ne sont pas pris en compte.

3. DEFINITION ET CROQUIS DES ANGLES D'ATTAQUE, DE FUITE ET DE RAMPE AINSI QUE DE GARDE AU SOL

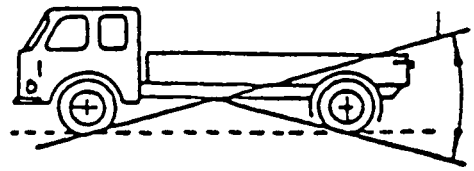
3.1 Par "angle d'attaque" on entend l'angle maximal entre le plan d'appui et les plans tangents aux pneus des roues avant, en charge statique, tel qu'aucun point du véhicule en avant du premier essieu ne soit situé en dessous de ces plans et qu'aucune partie rigide du véhicule à l'exception des éventuels marche-pieds, ne soit située en dessous de ces plans.



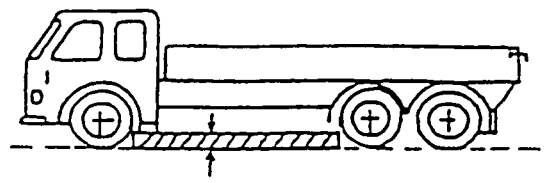
3.2 Par "angle de fuite" on entend l'angle maximal entre le plan d'appui et les plans tangents aux pneus de roues arrière en charge statique, tel qu'aucun point du véhicule en arrière du dernier essieu ne soit situé en dessous de ces plans et qu'aucune partie rigide du véhicule ne soit située en dessous de ces plans.



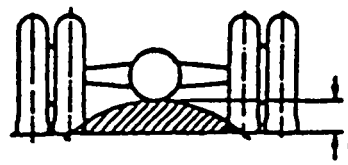
3.3 Par "angle de rampe" on entend l'angle aigu minimal entre deux plans, perpendiculaires au plan longitudinal médian du véhicule, tangents respectivement aux pneus des roues avant et aux pneus des roues arrière, en charge statique, et dont l'intersection touche la partie rigide inférieure du véhicule en dehors de ses roues. Cet angle définit la rampe la plus grande sur laquelle le véhicule peut passer.



3.4 Par "garde au sol entre les essieux" on entend la plus petite distance entre le plan d'appui et le point fixe le plus bas de véhicule. Les trains roulants multiples sont considérés comme étant un seul essieu.



3.5 Par "garde au sol sous un essieu" on entend la distance déterminée par le point le plus haut d'un arc de cercle passant par le milieu de la surface de portée des roues d'un essieu (des roues intérieures dans le cas de pneumatiques jumelés) et qui touche le point fixe le plus bas du véhicule entre les roues. Aucune partie rigide du véhicule ne doit déborder dans le segment hachuré du graphigue. Le cas échéant, la garde au sol de plusieurs essieux est indiquée suivant la disposition de ceux-ci, par exemple 280/250/250.



4. DESIGNATION COMBINEE

Les symboles M et N peuvent être combinés au symbole G. Par exemple, un véhicule de la catégorie N1 gui est adapté à une utilisation hors route peut être désigné par le symbole N1G.

Textes authentiques des amendements : anglais et français.
Enregistré d'office le 30 décembre 1992.

APPLICATION of Regulation No. 90[1] annexed to the Agreement of 20 March 1958 concerning the adoption of uniform conditions of approval and reciprocal recognition of approval for motor vehicle equipment and parts[2]

Notification received on:

31 December 1992

ITALY

(With effect from 1 March 1993.)

Registered ex officio *on 31 December 1992.*

APPLICATION du Règlement n° 90[1] annexé à l'Accord du 20 mars 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur[2]

Notification reçue le :

31 décembre 1992

ITALIE

(Avec effet au 1er mars 1993.)

Enregistré d'office le 31 décembre 1992.

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1695, No. A-4789.

[2] *Ibid.*, vol. 335, p. 211.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1695, n° A-4789.

[2] *Ibid.*, vol. 335, p. 211.

No. 21135. AGREEMENT ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS. SIGNED AT SANTA CRUZ DE LA PALMA, CANARY ISLANDS, ON 26 MAY 1979[1]

PROTOCOL AMENDING THE ABOVE-MENTIONED AGREEMENT (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

Authentic texts of the Protocol: Spanish, English, German and French.

Authentic texts of the annexes: German and French.

Registered by Spain on 23 December 1992.

Nº 21135. ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE. SIGNÉ À SANTA CRUZ DE LA PALMA (CANARIES) LE 26 MAI 1979[1]

PROTOCOLE MODIFIANT L'ACCORD SUSMENTIONNÉ (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Textes authentiques du Protocole : espagnol, anglais, allemand et français.

Textes authentiques des annexes : allemand et français.

Enregistré par l'Espagne le 23 décembre 1992.

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1282, p. 2, and annex A in volumes 1314, 1335, 1669 and 1691.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1282, p. 3, et annexe A des volumes 1314, 1335, 1669 et 1691.

[SPANISH TEXT — TEXTE ESPAGNOL]

ACUERDO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE ASTROFÍSICA

PROTOCOLO DE ENMIENDA AL ACUERDO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE ASTROFÍSICA (SANTA CRUZ DE LA PALMA EL 26 DE MAYO DE 1979)

El Gobierno del Reino de España

El Gobierno del Reino de Dinamarca

El Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

El Gobierno del Reino de Suecia y

El Gobierno de la República Federal de Alemania,

En su deseo de facilitar la efectividad del Acuerdo de Cooperación en Materia de Astrofísica firmado en Santa Cruz de La Palma el 26 de mayo de 1979,

Acuerdan

Mofidicar el último párrafo de la versión original con objeto de incluir entre los textos que hacen fe del mismo una versión en idioma alemán y una versión en idioma francés, que se incorporan como Anejos al presente Protocolo.

HECHO en Madrid a 18 de Abril de 1988.

Por el Gobierno del Reino de España:

[*Signed — Signé*][1]

Por el Gobierno del Reino de Dinamarca:

[*Signed — Signé*][2]

Por el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte:

[*Signed — Signé*][3]

Por el Gobierno del Reino de Suecia:

[*Signed — Signé*][4]

Por el Gobierno de la República Federal de Alemania:

[*Signed — Signé*][5]

[*See annexes at the end of French Protocol.*]

[1] Signed by Inocencio Felix Arías Llamas — Signé par Inocencio Felix Arías Llamas.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Karl Anders Wollter — Signé par Karl Anders Wollters.
[5] Signed by Guido Brunner — Signé par Guido Brunner.

PROTOCOL[1] AMENDING THE AGREEMENT OF 26 MAY 1979 ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS[2] (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

The Government of the Kingdom of Spain

The Government of the Kingdom of Denmark

The Government of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The Government of the Kingdom of Sweden and

The Government of the Federal Republic of Germany,

Desiring to facilitate the effectiveness of the Agreement on Cooperation in Astrophysics signed at Santa Cruz de La Palma on 26 May 1979,

Agree

To amend the last paragraph of the original agreement to include amongst its authoritative texts a text in the German language and a text in the French language, both these texts being incorporated as Annexes to the present Protocol.

DONE at Madrid on 18 April 1988.

For the Government of the Kingdom of Spain:

[*Signed*][3]

For the Government of the Kingdom of Denmark:

[*Signed*][4]

For the Government of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland:

[*Signed*][5]

For the Government of the Kingdom of Sweden:

[*Signed*][6]

For the Government of the Federal Republic of Germany:

[*Signed*][7]

[*See annexes at the end of French Protocol.*]

[1] Came into force on 18 April 1988 by signature.
[2] See footnote 1 on p. 505.
[3] Signed by Inocencio Felix Arías Llamas.
[4] Signed by Wilheim Ulrichsen.
[5] Signed by Nicholas Gordon Lennox.
[6] Signed by Karl Anders Wollter.
[7] Signed by Guido Brunner.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

ÄNDERUNGSPROTOKOLL ZUM ÜBEREINKOMMEN ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIK (SANTA CRUZ DE LA PALMA, 26. MAI 1979)

Die Regierung des Königreichs Spanien

die Regierung des Königreichs Dänemark

die Regierung des Vereinigten Königreichs Grossbritannien und Nordirland

die Regierung des Königreichs Schweden und

die Regierung der Bundesrepublik Deutschland,

in dem Wunsch, die Wirksamkeit des am 26. Mai 1979 in Santa Cruz de La Palma unterzeichneten Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik zu erhöhen,

vereinbaren,

den letzten Absatz der ursprünglichen Fassung zu ändern, um den verbindlichen Wortlauten je eine Fassung in deutscher und in französischer Sprache hinzuzufügen, die als Anlagen in dieses Protokoll aufgenommen werden.

GESCHEHEN zu Madrid am 18. April 1988.

Für die Regierung des Königreichs Spanien:

[*Signed — Signé*][1]

Für die Regierung des Königreichs Dänemark:

[*Signed — Signé*][2]

Für die Regierung des Vereinigten Königreichs Grossbritannien und Nordirland:

[*Signed — Signé*][3]

Für die Regierung des Königreichs Schweden:

[*Signed — Signé*][4]

Für die Regierung der Bundesrepublik Deutschland:

[*Signed — Signé*][5]

[*See annexes at the end of French Protocol.*]

[1] Signed by Inocencio Felix Arías Llamas — Signé par Inocencio Felix Arías Llamas.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Karl Anders Wollter — Signé par Karl Anders Wollters.
[5] Signed by Guido Brunner — Signé par Guido Brunner.

PROTOCOLE[1] MODIFIANT L'ACCORD DE COOPÉRATION DU 26 MAI 1979 EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE[2] (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Le Gouvernement du Royaume d'Espagne,

Le Gouvernement du Royaume de Danemark,

Le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord,

Le Gouvernement du Royaume de Suède et

Le Gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne,

Désireux de faciliter la mise en œuvre de l'Accord de coopération en matière d'Astrophysique, signé à Santa Cruz de La Palma, le 26 mai 1979,

Décident

De modifier le dernier paragraphe de la version originale aux fins d'inclure, entre les textes qui font foi, une version en langue allemande et une version en langue française qui s'insèrent comme Annexes au présent Protocole.

FAIT à Madrid, le 18 avril 1988.

Pour le Gouvernement du Royaume d'Espagne :

[*Signé*][3]

Pour le Gouvernement du Royaume de Danemark :

[*Signé*][4]

Pour le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord :

[*Signé*][5]

Pour le Gouvernement du Royaume de Suède :

[*Signé*][6]

Pour le Gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne :

[*Signé*][7]

[1] Entré en vigueur le 18 avril 1988 par la signature.
[2] Voir note 1 à la p. 505.
[3] Signé par Inocencio Felix Arías Llamas.
[4] Signé par Wilheim Ulrichsen.
[5] Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[6] Signé par Karl Anders Wollters.
[7] Signé par Guido Brunner.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

ÜBEREINKOMMEN ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIK

Die Regierung des Königreichs Spanien, die Regierung des Königreichs Dänemark, die Regierung des Vereinigten Königreichs Grossbritannien und Nordirland und die Regierung des Königreichs Schweden-

in dem Wunsch, die Beziehungen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen diesen Ländern zu fördern;

im Bewusstsein der Bedeutung, die dieser Zusammenarbeit für die bessere Entwicklung ihrer gegenseitigen Beziehungen zukommt;

unter Berücksichtigung ihres gemeinsamen Interesses an der Förderung der Forschung auf dem Gebiet der Astrophysik;

in Erkenntnis des Nutzens, der sich aus einer engen internationalen Zusammenarbeit für die Wissenschaft ergeben kann;

in der Erkenntnis, dass es in Spanien, insbesondere auf Tenerife und La Palma, Gebiete gibt, die einzigartige Bedingungen für astronomische Beobachtungen bieten;

eingedenk des grossen Interesses, das verschiedene europäische wissenschaftliche Einrichtungen an der Errichtung leistungsstarker Teleskope auf den Kanarischen Inseln gezeigt haben;

in Anbetracht des Beschlusses der Regierung des Königreichs Spanien, die Observatorien des Astrophysikalischen Instituts der Kanarischen Inseln der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft auf den Kanarischen Inseln zugänglich zu machen und dementsprechend die Nutzung dieser Observatorien durch die wissenschaftlichen Einrichtungen der Vertragsparteien zum Zweck der astrophysikalischen Forschung nach Massgabe dieses Übereinkommens zu gestatten, sofern die in Artikel 3 genannten Unterzeichnergremien ein Protokoll mit dem Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens (im folgenden als CSIC bezeichnet) schliessen-

sind wie folgt übereingekommen:

Artikel 1

In diesem Übereinkommen werden die nachstehenden Ausdrücke im Sinne der Begriffsbestimmung dieses Artikels verwendet:

1. "Instituto de Astrofísica de Canarias" (im folgenden als IAC bezeichnet): eine wissenschaftliche Einrichtung, die zum CSIC gehört und von ihm unter Mitwirkung der Universität La Laguna und der Mancomunidad Provincial Interinsular de Cabildos de Santa Cruz de Tenerife zur Förderung der astrophysikalischen Forschung auf den Kanarischen Inseln gegründet wurde und die in La Laguna gelegenen Laboratorien und Ausrüstungen sowie die in der Anlage zu diesem Übereinkommen beschriebenen Observatorien umfasst;

2. "Teleskopeinrichtung": Strahlungssammler samt den dazugehörigen und in demselben Gebäude aufgestellten Zusatzgeräten;

3. "Unterzeichnergremium": eine Organisation, die im Hoheitsgebiet einer Vertragspartei errichtet ist und deren Staatsangehörigkeit besitzt und die Unterzeichner des in Artikel 3 bezeichneten Protokolls ist;

4. "Nutzerinstitutionen": das IAC sowie diejenigen wissenschaftlichen Organisationen, die im Hoheitsgebiet einer Vertragspartei errichtet sind und deren Staatsangehörigkeit besitzen und die durch den Abschluss einer Vereinbarung über Teleskopeinrichtungen mit dem IAC berechtigt sind, die Einrichtungen und Dienste des IAC für astrophysikalische Forschung zu nutzen;

5. "gemeinsame Einrichtungen": die erforderlichen Einrichtungen in den Observatorien, die zur Unterstützung ihrer Infrastruktur und ihrer Teleskopeinrichtungen zur Verfügung stehen.

Artikel 2

Die Vertragsparteien fördern die friedlichen Zwecken dienende Zusammenarbeit auf dem Gebiet der astrophysikalischen Forschung zwischen den wissenschaftlichen Gremien ihrer Länder.

Artikel 3

(1) Zur Entwicklung dieser Zusammenarbeit wird ein Protokoll über die konkreten Aspekte der Zusammenarbeit zwischen den nachstehend aufgeführten Gremien geschlossen , welche die Staatsangehörigkeit der jeweiligen Vertragspartei besitzen:

dem Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens,

der Forschungsverwaltung Dänemarks,

dem Rat für wissenschaftliche Forschung des Vereinigten Königreichs,

der Königlichen Akademie der Wissenschaften Schwedens.

(2) Die Unterzeichnung dieses Übereinkommens durch die Vertragsparteien bedeutet auch die Genehmigung des Protokolls durch die zuständigen Behörden jeder Vertragspartei entsprechend den in ihren Ländern geltenden Verfahren.

(3) Das Protokoll kann durch einstimmigen Beschluss der Unterzeichnergremien geändert werden.

Artikel 4

Die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik kann unter anderem auf folgende Weise durchgeführt werden:

a) Austausch von Informationen über wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Astrophysik,

b) Austausch von Wissenschaftlern, Sachverständigen und technischem Personal,

c) gemeinsame und koordinierte Durchführung technologischer Forschungsprogramme,

d) gemeinsame und koordinierte Nutzung wissenschaftlicher und technischer Einrichtungen,

e) Aufstellung und Nutzung von Teleskopen und Geräten in den Observatorien des IAC.

Artikel 5

In dem nach Artikel 3 geschlossenen Protokoll, das sich auf die gemeinsame und koordinierte Durchführung von Programmen für Forschung und technologische Entwicklung auf die gemeinsame Nutzung wissenschaftlicher und technischer Einrichtungen bezieht, wird in bezug auf die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Unterzeichnergremien folgendes geregelt:

a) die gerecht aufgeteilte Finanzierung der durch die Entwicklung der Zusammenarbeit und die gemeinsame und koordinierte Durchführung der Programme für Forschung und technologische Entwicklung sowie durch die Nutzung wissenschaftlicher oder technischer Einrichtungen entstehenden Ausgaben;

b) die Aufteilung von Beobachtungszeit:

i) Spanien stehen mindestens 20 v.H. der Beobachtungszeit jedes einzelnen der in den Observatorien aufgestellten Teleskope und Geräte unentgeltlich zu, ausgenommen die üblichen Kosten des für die Beobachtungen erforderlichen Verbrauchsmaterials. Diese Zeit steht - im Rahmen der Verantwortung des AIC - spanischen Einrichtungen und anderen mitarbeitenden Einrichtungen beliebiger Staatsangehörigkeit zur Nutzung zur Verfügung;

ii) mindestens weitere 5 v.H. der Beobachtungszeit jeder einzelnen Teleskopeinrichtung werden gemeinsamen Programmen der Nutzerinstitutionen unter Einschluss des IAC zugeteilt. Jede Nutzerinstitution und mit Zustimmung des IAC jede spanische Institution haben das Recht, sich auf Wunsch an jedem solchen Programm zu beteiligen;

c) Zusammenarbeit bei der Ausbildung spanischen wissenschaftlichen und technischen Personals auf dem Gebiet der Astrophysik.

d) Vereinbarungen zwischen dem IAC und den anderen Nutzerinstitutionen über die Nutzung der Grundstücke in den Observatorien für Teleskopeinrichtungen und über die Nutzung der gemeinsamen Einrichtungen der Observatorien;

e) das Verwaltungssystem, durch das den Unterzeichnergremien eine gerechte Vertretung bei der Annahme von Beschlüssen über die Errichtung gemeinsamer Einrichtungen und die dafür erforderlichen Unterhaltungs- und Betriebskosten eingeräumt wird.

Artikel 6

Die Observatorien dienen der astronomischen Forschung.

Artikel 7

(1) Die für die Errichtung der Observatorien und Laboratorien in La Laguna erforderlichen Grundstücke werden dem IAC von spanischer Seite zur Verfügung gestellt; die spanischen Rechtsträger und Gremien, die sie für die in diesem Übereinkommen vorgesehenen Zwecke abgetreten haben, behalten das uneingeschränkte Eigentum an den Grundstücken.

(2) In den Observatorien darf keine Tätigkeit ausgeführt werden, die mit den Zielen dieses Übereinkommens unvereinbar ist oder gegen die Sicherheit des Königreichs Spanien verstösst.

(3) Die Regierung des Königreichs Spanien ist berechtigt, über die Art der im IAC ausgeführten Tätigkeiten unterrichtet zu werden, und gewährleistet den Schutz der Forschungsarbeiten. Insbesondere erhält sie die astronomische Leistungsfähigkeit der Observatorien und bemüht sich, die Empfehlungen der Internationalen Astronomischen Union zu befolgen.

(4) Den Nutzerinstitutionen wird die unentgeltliche Nutzung der für ihre Teleskopeinrichtungen erforderlichen Grundstücke nach Massgabe dieses Übereinkommens während seiner Geltungsdauer zugesichert.

Artikel 8

Die von den verschiedenen Institutionen in den Observatorien aufgestellten Teleskope und sonstigen Ausrüstungen gehören weiterhin ihren ursprünglichen Eigentümern, selbst im Fall der Beendigung der Vereinbarungen über Teleskopeinrichtungen, sofern nicht durch eine Übertragung oder Vereinbarung etwas anderes bestimmt wird. In Ermangelung einer Übertragung oder Vereinbarung entfernt die betreffende Institution ihr Teleskop oder ihre sonstige Ausrüstung nach Massgabe des in Artikel 3 bezeichneten Protokolls.

Artikel 9

(1) Die spanische Seite trägtdie anfänglichen Kosten für die Zugangsstrasse, die Planung der Observatorien, den Anschluss an das Strom-, Wasser-, Telefon- und Telexnetz, den Bau von Wohnungen und einem Restaurant, Wartungsdienste, Werkstätten, Laboratorien, Büroräume, Verwaltungsdienste und alle sonstigen in dem in Artikel 3 bezeichneten Protokoll vereinbarten Dienste.

(2) Die Kosten der von den Nutzerinstitutionen benötigten zusätzlichen Einrichtungen und Dienste sind Gegenstand von Verhandlungen zwischen dem CSIC und den anderen in Artikel 3 bezeichneten Unterzeichnergremien.

(3) Die Unterhaltungs- und Betriebskosten der Observatorien werden nach Massgabe des in Artikel 3 bezeichneten Protokolls aufgeteilt.

Artikel 10

Die Regierung des Königreichs Spanien schafft die für die Errichtung, den Betrieb und die etwaige Entfernung der Teleskopeinrichtungen erforderlichen rechtlichen Voraussetzungen. Zu diesem Zweck und auf der Grundlage dieses Übereinkommens erteilt sie die erforderlichen Genehmigungen, Lizenzen und Befreiungen für den Bau, den Betrieb und die etwaige Entfernung der Teleskopeinrichtungen.

Artikel 11

(1) Die Regierung des Königreichs Spanien trifft im Einklang mit ihren Rechtsvorschriften die erforderlichen Massnahmen, um dem wissenschaftlichen, technischen, Wartungs- und Verwaltungspersonal der Unterzeichnergremien und Nutzerinstitutionen die Einreise in ihr Hoheitsgebiet sowie den Aufenthalt in und die Ausreise aus ihrem Hoheitsgebiet zu erleichtern.

(2) Dieselben Bestimmungen gelten für die mit ihnen zusammenlebenden Familienangehörigen.

Artikel 12

(1) Die Regierung des Königreichs Spanien genehmigt die zoll- und abgabenfreie Ein- und Wiederausfuhr der Ausrüstung, des Materials und der Waren, einschliesslich Zubehör, Ersatzteile und Werkzeuge -unabhängig von ihrem Ursprung oder ihrem Herkunftsland -, die für den Bau und den Betrieb der Observatorien und der Teleskopeinrichtungen für erforderlich gehalten werden. Diese Ausrüstung, dieses Material und diese Waren sind, solange sie sich in Spanien befinden, von der Besteuerung befreit.

(2) Die Regierung des Königreichs Spanien genehmigt ferner frei von Zöllen und sonstigen Abgaben, die bei der Einfuhr oder Ausfuhr erhoben werden, und ohne Kaution oder Sicherheit die vorübergehende Einfuhr und die Wiederausfuhr der Möbel und der persönlichen Habe (einschliesslich eines Kraftwagens je Familie) der Wissenschaftler oder Techniker sowie ihrer Familienangehörigen, sofern sie nicht die spanische Staatsangehörigkeit besitzen und sofern sie in das spanische Hoheitsgebiet umziehen, um die in diesem Übereinkommen vorgesehenen Tätigkeiten auszuführen, oder aus dem spanischen Hoheitsgebiet ausreisen.

(3) Für diese Zwecke werden die nach den anzuwendenden spanischen Rechtsvorschriften erforderlichen Verfahren und Förmlichkeiten beachtet und so rasch wie möglich angewendet.

Artikel 13

Die Vertragsparteien genehmigen den freien Kapital- und Zahlungsverkehr in inländischer und ausländischer Währung sowie den Besitz angemessener Devisenbeträge für den Bau und den Betrieb der Observatorien und Teleskopeinrichtungen durch die Nutzerinstitutionen. Für diese Zwecke werden die nach den anzuwendenden Rechtsvorschriften der Vertragsparteien erforderlichen Verfahren und Förmlichkeiten beachtet und so rasch wie möglich angewendet.

Artikel 14

(1) Streitigkeiten über die Auslegung oder Anwendung dieses Übereinkommens werden soweit wie möglich durch die Vertragsparteien beigelegt.

(2) Kann eine Streitigkeit nicht durch unmittelbare Verhandlungen zwischen den beteiligten Parteien beigelegt werden, so kann jede von ihnen verlangen, dass die Streitigkeit dem Ständigen Schiedshof in Den Haag zur Entscheidung vorgelegt wird; diese ist für alle Vertragsparteien bindend.

Artikel 15

(1) Dieses Übereinkommen bedarf der Ratifikation durch die Vertragsparteien.

(2) Das Übereinkommen tritt an dem Tag endgültig in Kraft, an dem die letzte der Ratifikationsurkunden der Regierungen des Königreichs Spanien, des Königreichs Dänemark, des Vereinigten Königreichs Grossbritannien und Nordirland und des Königreichs Schweden bei der Regierung des Königreichs Spanien hinterlegt und das in Artikel 3 bezeichnete Protokoll von allen in jenem Artikel genannten Gremien unterzeichnet worden ist.

(3) Das Übereinkommen wird von dem Tag an vorläufig angewendet, an dem es von allen genannten Regierungen unterzeichnet und das in Artikel 3 bezeichnete Protokoll von allen darin genannten Unterzeichnergremien unterzeichnet worden ist. Die vorläufige Anwendung des Übereinkommens wird fortgesetzt, bis eine der folgenden Voraussetzungen erfüllt ist:

a) bis es von den Regierungen aller genannten Staaten ratifiziert worden ist und die entsprechenden Ratifikationsurkunden bei der Regierung des Königreichs Spanien hinterlegt worden sind;

b) bis eine Notifikation eines der genannten Staaten bei der Regierung des Königreichs Spanien hinterlegt wird, in der diese von dem Beschluss, das Übereinkommen nicht zu ratifizieren, in Kenntnis gesetzt wird;

c) bis vierundzwanzig Monate nach dem Tag seiner vorläufigen Anwendung vergangen sind.

In dem unter Buchstabe b genannten Fall treten alle anderen Vertragsparteien und in dem unter Buchstabe c genannten Fall treten alle Vertragsparteien innerhalb von zwei Monaten nach dem Tag zusammen, an dem eine der beiden Voraussetzungen erfüllt ist, um einen Beschluss über das Inkrafttreten des Übereinkommens anzunehmen. Bis zu dieser Zusammenkunft oder bis zum Ablauf der Zweimonatsfrist, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher liegt, wird das Übereinkommen weiterhin von den Ländern vorläufig angewendet, die ihre Ratifikationsurkunden bei der Regierung des Königreichs Spanien hinterlegt haben oder, obwohl sie dies nicht getan haben, der Regierung des Königreichs Spanien notifizieren, dass dies ihre Absicht ist.

(4) Jeder andere Staat kann dem Übereinkommen mit Zustimmung aller anderen Vertragsparteien beitreten. Der Beitritt wird wirksam, wenn die Beitrittsurkunde bei der Regierung des Königreichs Spanien hinterlegt worden ist und ein Unterzeichnergremium des beitretenden Staates das in Artikel 3 bezeichnete Protokoll unterzeichnet hat. Wird der Beitritt an einem Tag wirksam, an dem das Übereinkommen vorläufig angewendet wird, so hat der beitretende Staat auch die in Artikel 15 Absatz 3 bezeichneten Rechte und Pflichten.

(5) Die Regierung des Königreichs Spanien unterrichtet die anderen Vertragsparteien vom Eingang einer solchen Beitrittsurkunde und vom Tag der Unterzeichnung des in Artikel 3 bezeichneten Protokolls durch das Gremium des beitretenden Staates.

Artikel 16

(1) Dieses Übereinkommen bleibt dreissig Jahre in Kraft und verlängert sich automatisch um jeweils zehn Jahre, wenn nicht die Regierung des Königreichs Spanien den anderen Vertragsparteien mindestens zwei Jahre vor Ablauf einer der in diesem Absatz genannten Fristen ihren Rücktritt notifiziert.

(2) Andere Vertragsparteien als das Königreich Spanien können zum Ende jeder der in Absatz 1 genannten Fristen von dem Übereinkommen zurücktreten, indem sie dies der Regierung des Königreichs Spanien spätestens zwei Jahre vor Ablauf der genannten Frist notifizieren. Die Regierung des Königreichs Spanien notifiziert den Regierungen der anderen Vertragsparteien umgehend den Eingang jeder Rücktrittsnotifikation.

(3) Beim Ausserkrafttreten des Übereinkommens oder beim Rücktritt einer Vertragspartei kann jede Nutzerinstitution aus dem betreffenden Land frei über ihr Eigentum verfügen. Bei einer Meinungsverschiedenheit bemühen sich die Vertragsparteien, sie in einer alle Parteien zufriedenstellenden Weise zu lösen.

Geschehen zu La Palma am 26. Mai 1979 in spanischer und englischer Sprache, wobei jeder Wortlaut gleichermassen verbindlich ist.

ANLAGE

ROQUE DE LOS MUCHACHOS-OBSERVATORIUM

DES INSTITUTS FÜR ASTROPHYSIK DER KANARISCHEN INSELN

Lage:

Gemeindebezirk Garafia auf der Insel San Miguel de la Palma.

Grenzen:

Norden:

Von einer Höhe von 2 120 m über dem Meeresspiegel am Lomo de la Ciudad nach Osten ansteigend über den Barranco de las Grajas, den Barranco del Cedro und den Barranco de Barbudo bis zu einer Höhe von 2 265 m auf dem Kamm des linken Abhangs des Barranco de los Hombres. Diese Grenze folgt einem Teil der Strecke der geplanten Strasse, die von Garafia über den Gipfel nach Santa Cruz de la Palma führen wird.

Osten:

Von 2 265 m über dem Meeresspiegel bis 2 299,50 m über dem Meeresspiegel ansteigend entlang dem Kamm des linken Abhangs des Barranco de los Hombres.

Süden:

Beim Nationalpark La Caldera de Taburiente entlang der Gipfellinie vom Kamm des linken Abhangs des Barranco de los Hombres bis zur Degollada de las Palomas über Fuente Nueva, Cruz del Fraile und Roque de los Muchachos.

Westen:

Abwärts über den Barranco de Izcagua von der Degollada de las Palomas bis auf 2 225 m über dem Meeresspiegel und von dort abwärts nach Norden bis auf 2 120 m über dem Meeresspiegel am Lomo de la Ciudad über den Barranco de Briesta. Diese Grenze folgt vom Ba-

rranco de Izcagua bis zum Lomo de la Ciudad einem Teil der geplanten Strecke der Strasse, die über den Barranco de las Angustias von Garafia nach Vereda de El Time führen wird.

Fläche:

189 ha

TEIDE-OBSERVATORIUM
DES INSTITUTS FÜR ASTROPHYSIK DER KANARISCHEN INSELN

Lage:

Gemeindebezirke La Orotava, Güimar und Fasnia.

Grenzen:

Norden:

Landstrasse C-824 von La Laguna nach Portillo de la Villa.

Osten:

Wasserlauf zwischen den Bergen Izaña und el Cabezón.

Süden:

Zufahrt zum Observatorio Meteorológico de Izaña (Wetterwarte Izaña).

Westen:

Kreuzung der Landstrasse C-824 und der Zufahrt zur Wetterwarte Izaña.

Fläche:

50 ha

ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE

Le Gouvernement du Royaume d'Espagne, le Gouvernement du Royaume de Danemark, le Gouvernement du Royaume Uni de Grande Bretagne et d' Irlande du Nord et le gouvernement du Royaume de Suède;

- dèsireux d'encourager les relations de coopération scientifique entre ces pays;

- conscients de l'importance de cette coopération pour le meilleur développement de leurs relations mutuelles;

- prenant en considération leur intérêt commun à encourager la recherche dans le domaine de l'Astrophysique;

- reconnaissant les bénéfices que la science peut tirer d'une étroite coopération internationale;

- reconnaissant l'existence en Espagne, en particulier à Tenerife et à La Palma, de sites apportant des conditions uniques pour l'observation astronomique;

- gardant présent à l'esprit le grand intérêt manifesté par différentes institutions scientifiques européennes pour l'installation de puissants télescopes sur les Iles Canaries;

- considérant la décision du Gouvernement du Royaume d'Espagne de mettre à la disposition de la communauté scientifique internationale les observatoires de l'Institut d'Astrophysique des Canaries, situés dans les Iles Canaries, et, conformément à cette décision d'autoriser l'utilisation de ces observatoires à des fins de recherche astrophysique par les Organismes scientifiques des Parties Contractantes suivant les dispositions du présent Accord, et à la condition que les Organismes Signataires désignés à l'Article 3 concluent un Protocole avec le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique d' Espagne (ci-après CSIC);

- sont convenus de ce qui suit:

ARTICLE 1

Dans le cadre de cet Accord, les termes suivants sont utilisés dans le sens qui leur est conféré par cet Article:

(1) "Instituto de Astrofisica de Canarias", Institut d'Astrophysique des Canaries, (ci- après l'IAC):organisme scientifique appartenant au CSIC et établi par celui-ci en collaboration avec l'Université de La Laguna et la Mancomunidad Provincial Interinsular de Cabildos de Santa Cruz

de Tenerife, ayant pour objet d'encourager la recherche astrophysique sur les Iles Canaries, et qui comprend les laboratoires et équipements situés à La Laguna et les Observatoires définis à l'Annexe à cet Accord.

(2) "Installations de télescope": collecteurs de radiations, y compris les services instrumentaux qui s'y rattachent et qui sont installés dans le même bâtiment.

(3) "Organisme Signataire": organisme qui, étant établi sur le territoire de l'une des Parties Contractantes et possédant la nationalité de celle-ci, est signataire du Protocole mentionné à l'Article 3.

(4) "Organismes usagers": l'IAC et les organismes scientifiques qui, étant établis sur le territoire de l'une des Parties Contractantes et possédant la nationalité de celle-ci, sont autorisés à utiliser les installations et les services de l'IAC pour la recherche astrophysique, moyennant la signature avec celui-ci d'un accord sur les installations de télescope.

(5) "Services communs": les services nécessaires aux observatoires et disponibles pour le soutien de leur infrastructure et de leurs installations de télescope.

ARTICLE 2

Les Parties Contractantes encouragent la coopération à des fins pacifiques dans le domaine de la recherche astrophysique entre les organismes scientifiques de leurs pays respectifs.

ARTICLE 3

(1) Pour le développement de cette coopération, il sera conclu un Protocole définissant les modalités concrètes de la coopération entre les organismes dont la liste figure ci-dessous et qui possèdent la nationalité respective des Parties Contractantes:

- le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique d'Espagne.
- le Secrétariat de la Recherche du Danemark.
- le Conseil de la Recherche Scientifique du Royaume Uni.
- l'Académie Royale des Sciences de Suède.

(2) La signature de cet Accord par les Parties Contractantes implique l'approbation du Protocole par les autorités compétentes de chacune des Parties Contractantes conformément aux procédures en vigueur dans leurs pays respectifs.

(3) Le Protocole peut être modifié sur accord unanime des [Organismes Signataires][1].

ARTICLE 4

La coopération en matiére d'Astrophysique comprend, entre autres, les formes suivantes:

(a) l'échange d'information sur la recherche scientifique en astrophysique;

(b) l'échange de scientifiques, d'experts et de personnel technique;

(c) la mise en oeuvre commune et coordonnée de programmes de recherche technologique;

(d) l'utilisation commune et coordonnée d'installations scientifiques ou techniques;

(e) l'installation et l'utilisation de télescopes et d'instruments dans les observatoires de l'IAC.

ARTICLE 5

Le Protocle conclu conformément à l'Article 3 et qui fait référence à la mise en oeuvre commune et coordonée de programmes de recherche et de développement technologique ainsi qu'à l'utilisation conjointe d'installations scientifiques et techniques, règle , en ce qui concerne les relations mutuelles entre les Organismes signataires:

(a) Le financement, réparti équitablement, des dépenses encourues pour le développement de la coopération et la mise en oeuvre en commun et coordonnée de programmes de recherche et de développement technologique aussi bien que pour l'utilisation d'installations scientifiques ou techniques.

[1] Le texte entre crochets reflète les corrections effectuées aux termes de l'Acte de rectification du 12 avril 1996. (L'Acte de rectification a été enregistré au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies le 24 mai 1996 sous le nº A-21135.) — The text within brackets reflects the corrections effected by the Act of Rectification of 12 April 1996. (The Act of Rectification was registered with the Secretariat of the United Nations on 24 May 1996 under No. A-21135.)

(b) La répartition du temps d'observation:

(i) L'Espagne dispose gratuitement d'au moins 20% du temps d'observation sur chacun des télescopes et instruments installés dans les observatoires, les coûts habituels de matériel fongible requis pour les observations étant cependant à sa charge. Ce temps d'observation peut être utilisé, sous la responsabilité de l'IAC , par des organismes espagnols et d'autres organismes collaborateurs de quelque nationalité qu'ils soient.

(ii) L'attribution d'un supplément minimum de 5% de temps d'observation sur chacune des installations de télescope pour des programmes menés en collaboration entre les Organismes usagers, y compris l'IAC. Chaque Organisme usager et, avec l'accord de l'IAC, tout organisme espagnol, a le droit de participer à chacun de ces programmes s'il le souhaite.

(c) La coopération en matière de formation de personnel scientifique et technique espagnol dans le domaine de l'Astrophysique.

(d) Les accords entre l'IAC et les autres Organismes usagers concernant l'utilisation des terrains des Observatoires pour les installations de télescope, ainsi que l'utilisation des services de ces Observatoires.

(e) Le système administratif qui doit garantir une représentation équitable des Organismes signataires pour l'adoption de décisions concernant l'établissement de services et les frais d'entretien et de fonctionnement qui s'y rattachent.

ARTICLE 6

Les observatoires se consacrent à la recherche astronomique.

ARTICLE 7

(1) De son côté, l'Espagne met à la disposition de l'IAC les terrains nécessaires à l'établissement des observatoires et des laboratoires de La Laguna, tout en respectant le droit de propriété des entités et organismes espagnols les ayant cédés pour les objectifs définis par cet Accord.

(2) Aucune activité incompatible avec les objectifs poursuivis par cet Accord, ou qui serait contraire à la sécurité du Royaume d'Espagne, ne peut être entreprise dans les observatoires.

(3) Le Gouvernement du Royaume d'Espagne a le droit d'être informé de la nature des activités réalisées à l'IAC et garantit la protection des travaux de recherche. En particulier, il maintient la qualité astronomique des observatoires et s'efforce d'appliquer les recommandations de l'Union Astronomique Internationale.

(4) L'utilisation du terrain nécessaire aux installations de télescope des Organismes usagers est accordée à ceux-ci à titre gratuit, selon les conditions établies par le présent Accord, et pour la période pendant laquelle il est en vigueur.

ARTICLE 8

Les télescopes et autres équipements installés dans les observatoires par les différents Organismes restent la propriété de ces Organismes, même en cas d'annulation des accords d'installation de télescope, sauf disposition contraire par transfert de propriété ou par accord. En l'absence de transfert de propriété ou d'accord, l'Organisme concerné retirera son télescope ou ses autres équipements, conformément à ce qui est prévu dans le Protocole mentionné à l'Article 3.

ARTICLE 9

(1) La partie espagnole est responsable des dépenses initiales en ce qui concerne la route d'accès, l'aménagement d'infrastructures des observatoires, l'adduction d'énergie électrique, d'eau, de téléphone et de télex, la construction d'un bâtiment d'hébergement et d'un restaurant, les services d'entretien, ateliers, laboratoires, bureaux, les services administratifs, et tous les autres services établis d'un commun accord par le Protocole mentionné à l' Article 3.

(2) Le coût de l'installation et des services supplémentaires requis par les Organismes usagers doit faire l'objet de négotiations entre le CSIC et les autres Organismes signataires mentionnés à l'Article 3.

(3) Les frais de maintenance et de fonctionnement des observatoires sont répartis conformément aux dispositions du Protocole mentionné à l'Article 3.

ARTICLE 10

Le Gouvernement du Royaume d'Espagne accorde toutes les facilités juridiques nécessaires à l'établissement, au fonctionnement et au démantèlement éventuel des installations de télescope. A cette fin, et sur la base des dispositions du présent Accord, il accorde les autorisations nécessaires, licences et exemptions pour la construction, le fonctionnement et le dèmantélement éventuel des installations de télescope.

ARTICLE 11

(1) Le Gouvernement du Royaume d'Espagne s'engage à prendre les mesures nècessaires, conformément à sa propre législation, pour faciliter l'entrèe, la résidence et la sortie sur/de son territoire du personnel scientifique, technique, d'entretien et administratif des Organismes signataires et des Organismes usagers.

(2) Les mémes dispositions sont applicables aux membres de leurs familles résidant avec eux.

ARTICLE 12

(1) Le Gouvernement du Royaume d'Espagne autorise l'importation ou l'exportation, en franchise des droits de douane et d'autres droits, des appareils , matériels et biens, y compris les accessoires, les pièces de rechange et les outils, quelle que soit leur origine ou de quelque pays qu'ils proviennent, considérés comme nécessaires à la construction et au fonctionnement des observatoires et des installations de télescope. Ces équipements, matèriels et biens sont exemptés de toute imposition pendant leur séjour en Espagne.

(2) Il autorise également l'importation temporaire et l'exportation, en exemption de droits de douane et autres taxes grèvant les importations et les exportations, et ce sans dépôt ni caution, du mobilier et des effets personnels (y compris une automobile par famille) du personnel scientifique ou technique et des membres de leur famille lorsqu'ils ne possèdent pas la nationalité espagnole et qu'ils se rendent sur le territoire espagnol ou en viennent pour accomplir des activités en application du présent Accord.

(3) A cette fin, les procédures et formalités requises par les lois espagnoles applicables sont respectèes et mises en oeuvre le plus rapidement possible.

ARTICLE 13

Les Parties Contractantes autorisent la libre circulation des capitaux et les règlements en monnaies nationales ou en devises, ainsi que la détention par les Organismes usagers de la quantité de devises nécessaire à la construction et au fonctionnement des observatoires et des installations de télescope. A ces fins, les procédures et formalités requises par les lois applicables des Parties Contractantes doivent être respectées et mises en oeuvre aussi rapidement que possible.

ARTICLE 14

(1) Les différends relatifs à l'interprétation ou à l'application de cet Accord doivent être réglés, autant que possible, par les Parties Contractantes.

(2) Si un différend ne peut être réglé par négociation directe entre les Parties à cet Accord, chaque Partie peut demander à porter le différend devant la Cour Permanente d'Arbitrage de La Haye dont les décisions sont obligatoires pour toutes les Parties Contractantes.

ARTICLE 15

(1) Cet Accord doit être ratifié par les Parties Contractantes.

(2) Cet Accord entre en vigueur à la date du dépôt, auprès du Gouvernement du Royaume d'Espagne, des instruments de ratification par les Gouvernements du Royaume d'Espagne, du Royaume du Danemark, du Royaume Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord et du Royaume de Suède, et lorsque tous les Organismes visés à l'Article 3 de l'Accord auront signé le Protocole mentionné au même Article.

(3) Le présent Accord doit être appliqué provisoirement à partir de la date de sa signature par lesdits Gouvernements et lorsque tous les Organismes signataires visés à l'Article 3 auront signé le Protocole mentionné au même article. L'application provisoire de l'Accord doit se prolonger jusqu'à ce que l'une des conditions suivantes se soit réalisée:

(a) Que l'Accord soit ratifié par les Gouvernements de tous les Etats en question, et les instruments de ratification correspondants aient été déposés auprès du Gouvernement du Royaume d'Espagne;

(b) Que l'un quelconque desdits Etats notifie au Gouvernement du Royaume d'Espagne sa décision de ne pas ratifier l'Accord;

(c) Que vingt quatre mois se soient écoulés depuis la date de son application provisoire.

Dans le cas prévu au paragraphe (b) de cet Article, toutes les autres Parties Contractantes, et dans le cas mentionné au paragraphe (c) toutes les Parties Contractantes, doivent se réunir dans les deux mois qui suivent la date de réalisation de l'une des deux conditions afin de décider de l'entrée en vigueur de cet Accord. Jusqu'au moment de cette réunion, ou de l'expiration du délai de deux mois, (en tenant compte de la date à laquelle s'est produite la première de ces situations) l'Accord continue d'être appliqué provisoirement par les pays ayant déposé leurs instruments de ratification auprès du Gouvernement du Royaume d'Espagne ou par ceux qui, ne l'ayant pas fait, auront communiqué au Gouvernement du Royaume d'Espagne leur intention de le faire.

(4) Tout autre Etat peut adhérer à l'Accord avec le consentement de toutes les autres Parties Contractantes. L'adhésion prend effet lors du dépôt de l'instrument d'adhésion auprés du Gouvernement du Royaume d'Espagne et lorsqu'un Organisme signataire de l'Etat adhérent aura signé le Protocole indiqué à l'Article 3. Si l'adhésion prend effet pendant la période au cours de laquelle l'Accord est provisoirement en vigueur, l'Etat adhérent a également les droits et obligations mentionnès à l'Article 15 (3).

(5) Le Gouvernement du Royaume d'Espagne doit informer les autres Parties Contractantes de la reception d'un tel instrument d'adhésion ainsi que de la date de signature du Protocole mentionné à l'Article 3 par l'organisme de l'Etat adhérant.

ARTICLE 16

(1) Cet Accord reste en vigueur pendant une période de trente ans et sera prorogè automatiquement par pèriodes de dix ans sauf notification du gouvernement du Royaume d'Espagne aux autres Parties Contractantes de son retrait, au moins deux ans avant l'expiration de l'une quelconque des périodes mentionnées dans ce paragraphe.

(2) Les Parties Contractantes autres que le Royaume d'Espagne peuvent se retirer de l'Accord à l'issue de l'une quelconque des périodes spècifiées au paragraphe (1) de cet Article, par notification à cet effet adressée au Gouvernement du Royaume d'Espagne, au moins deux ans avant l'expiration de la période en question. Le Gouvernement du Royaume d'Espagne doit notifier sans délai aux Gouvernements des autres Parties Contractantes la reception de toute notification de retrait.

(3) A l'expiration de l'Accord, ou lors du retrait de l'une des Parties Contractantes, tout Organisme usager originaire du pays concerné peut disposer librement de sa propriété. En cas de désaccord, les Parties Contractantes doivent s'efforcer de résoudre leurs différends d'une manière satisfaisante pour toutes les Parties.

Fait à Santa Cruz de la Palma (Canaries), le 26 Mai 1979, en langues espagnole et anglaise, les deux versions faisant également foi.

Pour le Gouvernement du Royaume d'Espagne, M. Pedro Pérez Llorca
Pour le Gouvernement du Royaume du Danemark, M. Bent Willy Gruner Rosenthal (Ambassadeur du Danemark)
Pour le Gouvernement du Royaume Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord, M. Anthony Arthur Acland (Ambassadeur du Royaume Uni)
Pour le Gouvernement du Royaume de Suède, M. Lennart Petri (Ambassadeur de la Suède)

ANNEXE

Observatoire du Roque de los Muchachos de l'Institut d'Astrophysique des Canaries

Situation: territoire de la commune de Garafia, sur l'île de San Miguel de La Palma.

Limites:

Au Nord: A partir d'une hauteur de 2120 mètres au-dessus du niveau de la mer dans le Lomo de la Ciudad, en montant vers l'Est et en traversant le Barranco de las Grajas, le Barranco del Cedro et le Barranco de Barbudo pour atteindre une hauteur de 2265 mètres sur la crête du versant gauche du Barranco de los Hombres. Cette limite suit le tracé de la future route qui reliera, via le sommet, Garafia à Santa Cruz de la Palma.

A l'Est: A partir de 2265 mètres au-dessus du niveau de la mer jusqu'à 2299,5 mètres, en s'élevant le long de la crête du versant gauche du Barranco de los Hombres.

Au Sud: Limité par le Parc National de la Caldera de Taburiente le long de la ligne de crête du versant gauche du Barranco de los Hombres jusqu'au Degollada de las Palomas en passant par Fuente Nueva, Cruz del Fraile et Roque de los Muchachos.

A l'Ouest: En descendant par le Barranco de Izcagua, depuis le Degollada de las Palomas jusqu'à 2225 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à partir de ce point, en descendant vers le Nord jusqu'à 2120 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans le Lomo de la Ciudad qui traverse le Barranco de Briesta. Cette limite suit, depuis le Barranco de Izcagua jusqu'au Lomo de la Ciudad, une partie du tracé de la future route qui reliera Garafia à Vereda de El Time, via le Barranco de las Angustias.

Surface: 189 hectares.

Observatoire du Teide
de l'Institut d'Astrophysique des Canaries

Situation: Territoires des communes de La Orotava, Güimar et Fansia.

Limites:

Au Nord: Route C-824 de La Laguna à Portillo de la Villa.

A l'Est: Ligne de partage des eaux entre les montagnes de Izaña et Cabezón.

Au Sud: Voie d'accès à l'Observatorio Meteorológico de Izaña (Observatoire Météorologique d'Izaña).

A l'Ouest: Croisement de la route C-824 avec la voie d'accès à l'Observatoire Météorologique d'Izaña.

Surface: 50 hectares.

PROTOCOL AMENDING THE PROTOCOL ANNEXED TO THE AGREEMENT OF 26 MAY 1979 ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS[1] (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

Authentic texts of the Protocol: Spanish, English, German and French.

Authentic texts of the annexes: German and French.

Registered by Spain on 23 December 1992.

PROTOCOLE MODIFIANT LE PROTOCOLE ANNEXÉ À L'ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE DU 26 MAI 1979[1] (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Textes authentiques du Protocole : espagnol, anglais, allemand et français.

Textes authentiques des annexes : allemand et français.

Enregistré par l'Espagne le 23 décembre 1992.

[1] See footnote 1 on p. 505.

[1] Voir note 1 à p. 505.

[SPANISH TEXT — TEXTE ESPAGNOL]

PROTOCOLO DE ENMIENDA AL PROTOCOLO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE ASTROFÍSICA (LA PALMA EL 26 DE MAYO DE 1979)

Los Organismos abajo firmantes, en su deseo de facilitar la efectividad del Protocolo sobre Cooperación en Materia de Astrofísica entre los Gobiernos del Reino de España, Reino de Dinamarca, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y Reino de Suecia,

Acuerdan

Modificar el último párrafo de la versión original con objeto de incluir entre los textos que hacen fé del mismo una versión en idioma alemán y una versión en idioma francés, que se incorporan como Anejos al presente Protocolo.

HECHO en Madrid a 18 de Abril de 1988.

Por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España:

[*Signed — Signé*][1]

Por la Secretaría de Investigación de Dinamarca:

[*Signed — Signé*][2]

Por el Consejo de Investigaciones Científicas del Reino Unido:

[*Signed — Signé*][3]

Por la Real Academia de Ciencias de Suecia:

[*Signed — Signé*][4]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Signed by Javier López Facal — Signé par Javier López Facal.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Kai-Inge Hillerud — Signé par Kai-Inge Hillerud.

PROTOCOL[1] AMENDING THE PROTOCOL ANNEXED TO THE AGREEMENT OF 26 MAY 1979 ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS[2] (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

The undersigned organisations, desiring to facilitate the effectiveness of the Protocol on Cooperation in Astrophysics between the Governments of the Kingdom of Spain, the Kingdom of Denmark, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the Kingdom of Sweden,

Agree

To amend the last paragraph of the original Protocol to include amongst its authoritative texts a text in the German language and a text in the French language, both these texts being incorporated as Annexes to the present Protocol.

DONE at Madrid on 18 April 1988.

For the Higher Council for Scientific Research of Spain:

[*Signed*][3]

For the Research Administration of Denmark:

[*Signed*][4]

For the Science and Engineering Research Council of the United Kingdom:

[*Signed*][5]

For the Royal Academy of Sciences and Sweden:

[*Signed*][6]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Came into force on 18 April 1988 by signature.
[2] See note 1 on p. 505.
[3] Signed by Javier López Facal.
[4] Signed by Wilheim Ulrichsen.
[5] Signed by Nicholas Gordon Lennox.
[6] Signed by Kai-Inge Hillerud.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

ÄNDERUNGSPROTOKOLL ZUM PROTOKOLL ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIK (LA PALMA, 26. MAI 1979)

Die nachstehenden Unterzeichnergremien — in dem Wunsch, die Wirksamkeit des Protokolls über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik zwischen den Regierungen des Königreichs Spanien, des Königreichs Dänemark, des Vereinigten Königreichs Grossbritannien und Nordirland und des Königreichs Schweden zu erhöhen —

vereinbaren,

den letzten Absatz der ursprünglichen Fassung zu ändern, um den verbindlichen Wortlauten je eine Fassung in deutscher Sprache und in französischer Sprache hinzuzufügen, die als Anlagen in dieses Protokoll aufgenommen werden.

GESCHEHEN zu Madrid am 18. April 1988.

Für den Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens:

[*Signed — Signé*][1]

Für die Forschungsverwaltung Dänemarks:

[*Signed — Signé*][2]

Für den Rat für wissenschaftliche Forschung des Vereinigten Königreichs:

[*Signed — Signé*][3]

Für die Königliche Akademie der Wissenschaften Schwedens:

[*Signed — Signé*][4]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Signed by Javier López Facal — Signé par Javier López Facal.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Kai-Inge Hillerud — Signé par Kai-Inge Hillerud.

PROTOCOLE[1] MODIFIANT LE PROTOCOLE ANNEXÉ À L'ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE DU 26 MAI 1979[2] (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Les Organismes soussignés, désireux de faciliter la mise en œuvre du Protocole de coopération en matière d'Astrophysique entre les Gouvernements du Royaume d'Espagne, du Royaume du Danemark, du Royaume Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et du Royaume de Suède,

Décident

De modifier le dernier paragraphe de la version originale aux fins d'inclure, entre les textes qui font foi, une version en langue allemande et une version en langue française qui s'insèrent comme Annexes au présent Protocole.

FAIT à Madrid, le 18 avril 1988.

Pour le Conseil Supérieur des Recherches Scientifiques d'Espagne :

[*Signé*][3]

Pour le Secrétariat danois à la Recherche :

[*Signé*][4]

Pour le Conseil des Recherches Scientifiques du Royaume-Uni :

[*Signé*][5]

Pour l'Académie Royale des Sciences de Suède :

[*Signé*][6]

[1] Entré en vigueur le 18 avril 1988 par la signature.
[2] Voir note I à la p. 505.
[3] Signé par Javier López Facal.
[4] Signé par Wilheim Ulrichsen.
[5] Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[6] Signé par Kai-Inge Hillerud.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

PROTOKOLL ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIKALISCHEN FORSCHUNG IN SPANIEN

Die Unterzeichnergremien dieses Protokolls -

in der Erwägung, dass das am 26. Mai 1979 in La Palma unterzeichnete Übereinkommen über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik den Abschluss eines Protokolls über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der astrophysikalischen Forschung in Spanien vorsieht, das von den in Artikel 3 des Übereinkommens bezeichneten Unterzeichnergremien zu unterzeichnen ist -

sind wie folgt übereingekommen:

Artikel 1
Begriffsbestimmungen

In diesem Protokoll werden die nachstehenden Ausdrücke im Sinne der Begriffsbestimmung dieses Artikels verwendet:

a) "Instituto de Astrofísica de Canarias" (im folgenden als IAC bezeichnet)(Astrophysikalisches Institut der Kanarischen Inseln): eine wissenschaftliche Einrichtung, die zum Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung (CSIC) gehört und von ihm unter Mitwirkung der Universität La Laguna und der Mancomunidad Provincial Interinsular de Cabildos de Santa Cruz de Tenerife zur Förderung der astrophysikalischen Forschung auf den Kanarischen Inseln gegründet wurde und die in La Laguna gelegenen Laboratorien und Ausrüstungen sowie die in der Anlage zum Übereinkommen über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik, auf das die Präambel dieses Protokolls Bezug nimmt, beschriebenen Observatorien umfasst;

b) "Teleskopeinrichtung": Strahlungssammler samt den dazugehörigen und in demselben Gebäude aufgestellten Zusatzgeräten;

c) "Vertragspartei": ein Staat, der Vertragspartei des Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik ist;

d) "Unterzeichnergremium": eine Organisation, die im Hoheitsgebiet einer Vertragspartei des Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik errichtet ist und deren Staatsangehörigkeit besitzt und die Unterzeichner dieses Protokolls ist;

e) "Nutzerinstitutionen": das IAC sowie diejenigen wissenschaftlichen Organisationen, die im Hoheitsgebiet einer Vertragspartei des Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik errichtet sind und deren Staatsangehörigkeit besitzen und die durch den Abschluss einer Vereinbarung über Teleskopeinrichtungen mit dem IAC berechtigt sind, die Einrichtungen und Dienste des IAC für astrophysikalische Forschung zu nutzen;

f) "gemeinsame Einrichtungen": die erforderlichen Einrichtungen in den Observatorien, die zur Unterstützung ihrer Infrastruktur und ihrer Teleskopeinrichtungen zur Verfügung stehen;

g) "Patronato del Instituto de Astrofísica de Canarias" (PIAC) (Vorstand des Astrophysikalischen Instituts der Kanarischen Insel): Leitungsgremium des IAC, das vom CSIC, der Universität La Laguna und der Mancomunidad interinsular de Cabildos de Santa Cruz de Tenerife eingesetzt wird;

h) "Internationaler wissenschaftlicher Ausschuss" (CCI): das nach Artikel 7 eingesetzte Gremium.

Artikel 2

Dieses Protokoll findet nur auf das Observatorium Roque de los Muchachos Anwendung. Seine Erweiterung auf andere Observatorien bedarf eines einstimmigen Beschlusses der Unterzeichnergremien.

Artikel 3
Vereinbarungen über die Teleskopeinrichtungen

(1) Jede Teleskopeinrichtung mit Ausnahme der IAC-Einrichtungen, die in einem Observatorium aufgestellt werden soll, ist Gegenstand einer Vereinbarung zwischen dem IAC und der anderen Nutzerinstitution; hierfür sind die vorherige Zustimmung des PIAC (hinsichtlich des Standorts, der Baupläne und des Umweltschutzes) und des CCI

(hinsichtlich derjenigen Aspekte, die andere Nutzerinstitutionen berühren können) und die Mitwirkung des Unterzeichnergremiums erforderlich, das die gleiche Staatsangehörigkeit wie die Nutzerinstitution besitzt. Diese Vereinbarungen bedürfen der Genehmigung durch den CSIC, und diese Organisation steht für alle vom IAC in jeder der Vereinbarungen übernommenen Verpflichtungen ein.

(2) Durch die Vereinbarungen zwischen dem IAC und den anderen Nutzerinstitutionen wird den letzteren das Recht, das Gelände in einem Observatorium für den Bau von Teleskopeinrichtungen zu nutzen, und diesen Nutzerinstitutionen und den von ihnen ermächtigten Personen das Recht gewährt, die Teleskopeinrichtungen zu nutzen, wobei für die Nutzung der gemeinsamen Einrichtungen eine Gebühr nach Artikel 5 Absätze 2, 3 und 4 zu zahlen ist.

(3) Die Vereinbarungen zwischen dem IAC und den anderen Nutzerinstitutionen enthalten alle Einzelheiten der geplanten Teleskopeinrichtungen, unter anderem

Lage und Pläne der Gebäude;

Spezifikationen, Betrieb und Nutzung der Teleskope und ihrer Zusatzgeräte;

eine geschätzte Aufstellung des sofortigen und künftigen Bedarfs hinsichtlich der gemeinsamen Einrichtungen.

(4) Das IAC kann Teleskopeinrichtungen in einem Observatorium nur mit vorheriger Zustimmung des CCI (hinsichtlich derjenigen Aspekte, die andere Nutzerinstitutionen berühren können) errichten.

Artikel 4

Aufteilung von Beobachtungszeit und wissenschaftliche und technische Zusammenarbeit

(1) Nach Artikel 5 des Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik

a) stehen Spanien mindestens 20 v.H. der Beobachtungszeit jedes einzelnen der in einem Observatorium aufgestellten Teleskope und Geräte unentgeltlich zu, ausgenommen die üblichen Kosten des für die Beobachtungen erforderlichen Verbrauchsmaterials.

Diese Zeit steht - im Rahmen der Verantwortung des IAC - spanischen Institutionen und anderen mitarbeitenden Institutionen beliebiger Staatsangehörigkeit zur Nutzung zur Verfügung;

b) wird die Zuteilung von mindestens weiteren 5 v.H. der Beobachtungszeit jeder einzelnen Teleskopeinrichtung für die Durchführung gemeinsamer Programme von Nutzerinstitutionen unter Einschluss des IAC vorgesehen. Jede Nutzerinstitution und mit Zustimmung des IAC jede spanische Institution haben das Recht, sich auf Wunsch an jedem solchen Programm zu beteiligen;

c) werden im Fall der Zusammenarbeit bei der Ausbildung spanischen wissenschaftlichen und technischen Personals auf dem Gebiet der Astrophysik Anstregungen unternommen, um gemeinsame Programme zu fördern, an denen dieses Personal teilnehmen kann.

(2) Die Zuteilung von Beobachtungszeit an Spanien und für gemeinsame Programme wird gegebenfalls gerecht über die verschiedenen Jahreszeiten und Mondphasen verteilt. Jede Streitigkeit wird dem CCI vorgelegt, der eine Entscheidung darüber trifft.

(3) Die Verantwortung für die Zuteilung der übrigen Beobachtungszeit liegt bei der Nutzerinstitution für das jeweilige Teleskop.

(4) Zugeteilte, jedoch während eines Kalendarjahrs nicht in Anspruch genommene Zeiten können nicht auf das unmitelbar folgende oder spätere Jahre übertragen werden.

(5) Alle Personen, die ein Teleskop oder Gerät nutzen, haben die von der zuständigen Nutzerinstitution festgelegten Betriebsregeln zu beachten.

(6) Alle Personen, welche die gemeinsamen Einrichtungen nutzen, haben die vom IAC festgelegten und vom CCI genehmigten Nutzungsregeln für die gemeinsamen Einrichtungen zu beachten.

Artikel 5

Finanzbestimmungen

(1) Die Kosten fur jede Teleskopeinrichtung werden von der Nutzerinstitution getragen, sofern nicht in einer einschlägigen Vereinbarung andere Bedingungen festgesetzt werden. Die Unterhaltungskosten einschliesslich der Kosten für das unmittelbar mit der Be-

dienung beschäftigte Personal werden von der Nutzerinstitution getragen.

(2) Nach Möglichkeit werden die festen Kosten für die gemeinsamen Einrichtungen von den Nutzerinstitutionen entsprechend dem Umfang der Inanspruchnahme getragen. Diese gemeinsamen Einrichtungen umfassen Strom, Telefon, Telex, Unterkunft, Wohnungen, Restaurantbetrieb, Büroräume und ähnliches.

(3) Feste Kosten, die sich nicht leicht nach Absatz 2 aufteilen lassen, werden von den Nutzerinstitutionen in einem vom CCI bestimmten Verhältnis getragen. Dazu gehören

a) die Kosten des für Unterhaltungs-, Verwaltungs-, Wach- und ähnliche Dienste eingestzten Personals;

b) alle sonstigen Kosten für nciht eindeutig zu unterscheidende Dienste (Gelände, Ausrüstung, Bau- und Instandsetzungsarbeiten, Unterhaltung und ähnliches).

(4) Der CCI stellt mit Beiträgen der Nutzerinstitutionen dem IAC einen Fonds zur Verfügung, damit das Institut die Kosten für die gemeinsamen Einrichtungen begleichen kann, bevor sie den genannten Institutionen in dem entsprechenden Verhältnis in Rechnung gestellt werden. Die Nutzerinstitutionen haben bei Beendigung der entsprechenden Vereinbarung über Teleskopeinrichtungen Anspruch auf Erstattung ihres Beitrags zum Fonds.

Artikel 6

Verwaltungsbestimmungen betreffend das Observatorium

Das IAC ist verantwortlich für

a) die Bereitstellung der gemeinsamen Einrichtungen für den ordnungsgemässen Betrieb der Teleskopeinrichtung, die das CCI für angemessen hält und die eingerichtet werden können;

b) die Einigung mit dem CCI über den für die Nutzung der gemeinsamen Einrichtungen zu zahlenden Betrag.

Artikel 7

Bestimmungen über eine internationale Beteiligung

(1) Es wird ein Internationaler wissenschaftlicher Ausschuss (CCI) eingesetzt mit dem Ziel, es der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu ermöglichen, die natürlichen Vorzüge der Kanarischen Inseln für die astrophysikalische Forschung zu nutzen, wobei den Unterzeichnergremien ein wirksames Mitspracherecht bei der Annahme von Beschlüssen über die Nutzung von Teleskopeinrichtungen eingeräumt wird.

(2) Der CCI besteht aus

einem Vertreter des CSIC;

einem Vertreter der Universität La Laguna;

einem Vertreter der Comisión Nacional de Astronomía de España (Nationale astronomische Komission Spaniens);

einem Vertreter jedes Unterzeichnergremiums mit Ausnahme des CSIC;

dem Direktor des IAC;

einem bedeutenden Wissenschaftler als Berater ohne Stimmrecht, der nicht Staatsangehöriger einer der Vertragsparteien ist und der von der Europäischen Wissenschaftsstiftung ernannt wird.

(3) Der CCI wählt einen Präsidenten und einen Vizepräsidenten, die verschiedener Staatsangehörigkeit sein müssen, aus dem Kreis seiner Mitglieder mit Ausnahme des von der Europäischen Wissenschaftsstiftung ernannten Wissenschaftlers. Ihre Amtszeit beträgt zwei Jahre. Jeder Präsident muss eine andere Staatsangehörigkeit als sein Vorgänger besitzen.

(4) Der CCI, der sich von Unterausschüssen für bestimmte Fragen beraten lässt, wenn er dies für angebracht hält, ist für folgende Aufgaben verantwortlich:

a) Koordinierung der Anforderungen der einzelnen Teleskopeinrichtungen hinsichtlich der Nutzung oder Änderung der gemeinsamen Einrichtungen zwecks Vorlage beim IAC;

b) Genehmigung der in Artikel 5 Absätze 2, 3 und 4 bezeichneten Kos-Kosten und sonstigen finanziellen Regelungen;

c) Genehmigung neuer Vereinbarungen über Teleskopeinrichtungen hinsichtlich derjenigen Aspekte, die andere Nutzerinstitutionen berühren können;

d) Koordinierung der gemeinsamen wissenschaftlichen Tätigkeiten innerhalb der gemeinsamen Forschungsvorhaben zugeteilten Beobachtungszeit, wobei die Bestimmungen der Vereinbarungen über Teleskopeinrichtungen zu beachten sind, die stets Vorrang geniessen;

e) Vorlage von Jahresberichten über die in einem Observatorium ausgeführten wissenschaftlichen Tätigkeiten;

f) Ausarbeitung von Vorschriften für die Zuteilung von Beobachtungszeit nach Artikel 4;

g) alle sonstigen Fragen, die während des Ausbaus und der Benutzung eines Observatoriums entstehen.

(5) Alle Beschlüsse des CCI bedürfen der einstimmigen Genehmigung des Vertreters des CSIC (im Namen aller im CCI vertretenen spanischen Gremien) und der Vertreter aller anderen Unterzeichnergremien.

(6) Kommt kein einstimmiger Beschluss des CCI zustande, so wird die Beratung bis zu einer Sitzung vertagt, die frühestens achtundzwanzig und spätestens sechsundfünfzig Tage nach der Beratung stattfinden muss. Kommt auf einer solchen Sitzung wegen des Widerspruchs nur eines stimmberechtigten Mitglieds des CCI kein einstimmiger Beschluss zustande, so kann jedes andere stimmberechtigte Mitglied die Frage, ob die Verweigerung der Zustimmung durch das abweichende Mitglied angemessen ist, nach dem in Artikel 11 für die Beilegung von Streitigkeiten vorgesehenen Verfahren einem Schiedsverfahren unterwerfen.

(7) Kann ein Mitglied des CCI nicht an der Sitzung teilnehmen, so können seine Befugnisse von einem Vertreter ausgeübt werden, oder die Stimmen der in Absatz 5 bezeichneten Gremien können durch die Post oder durch Fernschreiben übermittelt werden.

(8) Der CCI kann nichtständige oder ständige Unterausschüsse einsetzen, die ihn in bestimmten Fragen beraten. Der Auftrag dieser Unterausschüsse wird vom CCI festgelegt.

Artikel 8

Drittländer

Die Nutzerinstitutionen können mit Institutionen in Staaten, die nicht Vertragsparteien des Übereinkommens über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik sind, über die Übertragung eines Teiles ihrer eigenen Beobachtungszeit verhandeln, sobald die Zeit nach Artikel 4 aufgeteilt worden ist. Der CSIC und der CCI werden von solchen Vereinbarungen unterrichtet. Die aus diesen Ländern eingeladenen Forscher, die diese Beobachtungszeit nutzen, geniessen dieselben Vorrechte bei der Nutzung eines Observatoriums wie die Wissenschaftler der Nutzerinstitutionen.

Artikel 9

Personal

(1) Das für die gemeinsamen Einrichtungen erforderliche Personal wird vom IAC eingestellt, wobei die Erfordernisse des CCI zu berücksichtigen sind.

(2) Das Personal für die Unterhaltung der Teleskopeinrichtungen wird von den Institutionen eingestellt, die diese Einrichtungen betreiben, wobei nach Möglichkeit spanisches Personal einzustellen ist.

(3) Das an Ort und Stelle vom IAC oder den anderen Nutzerinstitutionen eingestellte spanische Personal unterliegt den einschlägigen spanischen Rechtsvorschriften.

Artikel 10

Eigentum

Die von den verschiedenen Institutionen in einem Observatorium aufgestellten Teleskope und sonstigen Ausrüstungen gehören weiterhin ihren ursprünglichen Eigentümern, selbst im Fall der Beendigung der Vereinbarungen über Teleskopeinrichtungen, sofern nicht durch eine Übertragung oder Vereinbarung etwas anderes bestimmt wird. In Ermangelung einer Übertragung oder Vereinbarung entfernt die betreffende Institution ihr Teleskop oder ihre sonstige Ausrüstung, wenn der CCI oder der CSIC dies verlangt.

Artikel 11

Beilegung von Streitigkeiten

Alle zwischen den Unterzeichnergremien entstehenden Streitigkeiten über die Auslegung oder Anwendung dieses Protokolls, die nicht auf andere Weise beigelegt werden können, werden nach Massgabe der Vergleichs- und Schiedsordnung der Internationalen Handelskammer von einem oder mehreren nach dieser Ordnung ernannten Schiedsrichtern beigelegt; ihre Entscheidungen sind für alle Unterzeichnergremien bindend.

Artikel 12

Geltungsdauer

(1) Dieses Protokoll tritt für jedes Unterzeichnergremium an dem Tag in Kraft, an dem das Übereinkommen über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik für die entsprechende Vertragspartei nach Artikel 15 Absatz 2 oder 3 des Übereinkommens in Kraft tritt oder vorläufig angewendet wird.

(2) Im Fall des Beitritts eines Staates zu dem in Absatz 1 bezeichneten Übereinkommen tritt dieses Protokoll, das von einem Gremium mit der Staatsangehörigkeit des betreffenden Staates unterzeichnet wird, für dieses Gremium an dem Tag in Kraft, an dem der Beitritt wirksam wird.

(3) Diese Protokoll bleibt für jedes Unterzeichnergremium (einschliesslich der Unterzeichnergremien von Staaten, die dem Übereinkommen beitreten) so lange in Kraft, wie das Übereinkommen für dan Staat, dessen Staatsangehörigkeit dieses Gremium hat, in Kraft ist oder vorläufig angewendet wird.

Geschehen zu La Palma am 26. Mai 1979 in spanischer und englischer Sprache, wobei jeder Wortlaut gleichermassen verbindlich ist.

Für den Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens

Für die Forschungsverwaltung Dänemarks

Für den Rat für wissenschaftliche Forschung des Vereinigten Königreichs

Für die Königliche Akademie der Wissenschaften Schwedens

PROTOCOLE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE RECHERCHE ASTROPHYSIQUE EN ESPAGNE

Les Organismes signataires du présent Protocole, considérant que l'Accord de Coopération en Matière d'Astrophysique signé à Santa Cruz de La Palma (Canaries) le 26 Mai 1979 prévoit la conclusion d'un Protocole de Coopération en matière de Recherche Astrophysique en Espagne entre les Organismes Signataires mentionnés à l'Article 3 de cet Accord,
sont convenus de ce qui suit:

ARTICLE 1
Définitions

(a) "Instituto de Astrofísica de Canarias" (Institut d'Astrophysique des Canaries) (ci-après l'IAC): organisme scientifique appartenant au Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique (CSIC) et établi par celui-ci en collaboration avec l'Université de La Laguna et la Mancomunidad Provincial Interinsular de Cabildos de Santa Cruz de Tenerife ayant pour objet d'encourager la recherche astrophysique dans les Iles Canaries, et qui comprend les laboratoires et équipements situés à La Laguna et les observatoires définis dans l'Annexe de l'Accord de Coopération en matière d'Astrophysique cité dans le préambule de ce Protocole.

(b) "Installations de télescope": collecteurs de radiations, y compris les services instrumentaux qui s'y rattachent et qui sont installés dans le même bâtiment.

(c) "Partie Contractante": Etat partie à l'Accord de Coopération en Matière d'Astrophysique.

(d) "Organisme Signataire": organisme qui, étant établi sur le territoire de l'une des Parties Contractantes de l'Accord de Coopération en matière d'Astrophysique, et possédant la nationalité de celle-ci, est signataire du présent Protocole.

(e) "Organismes usagers": l'IAC et les organismes scientifiques qui, étant établis sur le territoire de l'une des Parties Contractantes de l'Accord de Coopération en matière d'Astrophysique, et possédant la nationalité de celle-ci, sont autorisés à utiliser les installations et les services de l'IAC pour la recherche astrophysique, moyennant la signature d'un accord sur les installations de télescope avec l'IAC.

(f) "Installations communes": les installations nécessaires aux observatoires et disponibles pour le soutien de leur infrastructure et de leurs installations de télescope.

(g) "Patronato del Instituto de Astrofisica de Canarias" (Conseil d'Administration de l'Institut d'Astrophysique des Canaries) (PIAC): organe directeur de l'IAC, établi par le CSIC, l'Université de La Laguna et la Mancomunidad Interinsular de Cabildos de Santa Cruz de Tenerife.

(h) "Comité Scientifique International" (CCI): organe établi conformément à l'Article 7 de ce Protocole.

ARTICLE 2

Les dispositions de ce Protocole s'appliquent uniquement à l'Observatoire de Roque de los Muchachos. Son extension à d'autres observatoires exige l'accord unanime des Organismes Signataires.

ARTICLE 3
Accords concernant les installations de télescope

(1) Toute installation de télescope autre que celles de l'IAC, que l'on souhaite établir dans un observatoire doit être l'objet d'un accord entre l'IAC et l'autre Organisme usager, avec le consentement préalable du PIAC (en ce qui concerne l'emplacement des bâtiments, les constructions envisagées et la protection de l'environnement), ainsi que celui du CCI (en ce qui concerne ceux des aspects pouvant concerner ceux des autres Organismes usagers), et avec le concours de l'Organisme Signataire de ce Protocole qui doit être de la même nationalité que celle de l'Organisme usager. Ces accords exigent l'approbation du CSIC, et cet organisme doit garantir tous les engagements pris par l'IAC dans chacun de ces accords.

(2) Les accords entre l'IAC et les autres Organismes usagers doivent garantir à ces derniers le droit d'utiliser le terrain d'un observatoire pour construire des installations de télescope de même que le droit pour ces Organismes usagers, et pour les personnes ayant reçu leur agrément, d'utiliser les installations de télescope, utilisation à titre onéreux pour l'usage qui est fait des installations communes conformément à l'Article 5, paragraphes (2), (3) et (4) de ce Protocole.

(3) Les accords entre l'IAC et les autres Organismes usagers doivent prévoir tous les détails concernant les futures installations de télescope, y compris:

- la localisation et les plans des bâtiments;
- les spécifications, le fonctionnement et l'utilisation des télescopes et des instruments y afférents;
- l'estimation des besoins immédiats et futurs pour les installations communes.

(4) L'IAC ne peut établir des installations de télescope dans un observatoire qu'avec le consentement préalable du CCI (en ce qui concerne ceux des aspects susceptibles de concerner d'autres Organismes usagers).

ARTICLE 4
Distribution du temps d'observation et coopération scientifique et technique

(1) Conformément aux dispositions de l'Article 5 de l'Accord de Coopération en matière d'Astrophysique:

(a) L'Espagne dispose gratuitement d'au moins 20% du temps d'observation sur chacun des télescopes et des instruments installés dans un observatoire donné, sauf les coûts ordinaires du matériel fongible nécessaire pour les observations. Ce temps d'observation, placé sous la responsabilité de l'IAC, est mis à la disposition d'organismes espagnols et d'autres organismes collaborateurs de quelque nationalité qu'ils soient.

(b) Il est prévu d'attribuer au moins 5% du temps d'observation supplémentaire sur chacune des installations de télescope pour des programmes réalisés en coopération entre les Organismes usagers, y compris l'IAC. Chaque Organisme usager et, avec l'accord de l'IAC, tout organisme espagnol, a le droit de participer à chacun de ces programmes s'il le désire.

(c) Pour la coopération en matière de formation de personnel scientifique et technique espagnol dans le domaine de l'Astrophysique, on doit essayer d'encourager les programmes de coopération auxquels ce personnel puisse prendre part.

(2) L'attribution de temps d'observation à l'Espagne et aux programmes réalisés en collaboration , doit être répartie, au besoin, de manière équitable sur les saisons de l'année et les phases de la lune. Tout différend doit être porté devant le CCI qui prendra une décision à ce sujet.

(3) La responsabilité de l'attribution du temps d'observation qui reste appartient aux Organismes usagers de chaque télescope.

(4) Les temps attribués mais non utilisés au cours d'une année civile ne peuvent être reportés à l'année suivante, ni aux années successives.

(5) Toute personne utilisant l'un quelconque des télescopes ou des instruments doit se conformer aux réglements édictés pour leur utilisation par les Organismes usagers compétents.

(6) Toute personne utilisant les installations communes doit se conformer aux règlements d'utilisation des installations établis par l'IAC et approuvés par le CCI.

ARTICLE 5
Dispositions financières

(1) Les coûts de chaque installation de télescope sont à la charge de l'Organisme usager, sauf disposition particulière dans un accord approprié. Les coûts de fonctionnement, y compris les coûts de tout le personnel directement affecté à son service, sont à la charge de l'Organisme usager.

(2) Autant que possible, les frais fixes de fonctionnement des installations communes sont à la charge des Organismes usagers, au prorata de l'utilisation des services reçus. Ces installations communes comprennent l'électricité, le télephone, le télex, la résidence, les foyers, la restauration , les bureaux, et autres services de même nature.

(3) Les dépenses fixes ne pouvant être aisément individualisées conformément au paragraphe (2) de cet Article sont à la charge des Organismes usagers selon les proportions déterminées par le CCI. Ces dépenses comprennent:

(a) Les coûts de tout personnel affecté à l'entretien, à l'administration et aux services de sécurité ainsi qu'aux autres tâches de même nature.

(b) Tous les autres coûts induits par des services qui ne sont pas clairement différentiés (sites, équipements, travaux de construction et de réparation, entretien et autres services de même nature).

(4) Le CCI met à la disposition de l'IAC un fonds alimenté par des contributions des Organismes usagers pour permettre à cet Institut de faire face aux charges financières des installations communes avant que ces charges ne soient

facturées dans les proportions appropriées à ces Organismes. Les Organismes usagers pourront reprendre leur contribution au fonds lorsque l'accord d'installation de télescope correspondant prendra fin.

ARTICLE 6
Dispositions administratives concernant l'Observatoire

L'IAC est chargé de:

(a) Fournir des installations communes pour le bon fonctionnement des installations de télescope jugées appropriées par le CCI et pouvant être établies.

(b) Arrêter en accord avec le CCI le montant à payer pour l'utilisation des installations communes.

ARTICLE 7
Dispositions concernant la participation internationale

(1) Un Comité Scientifique International (CCI) est établi afin de permettre à la communauté scientifique internationale de profiter des avantages naturels offerts par les Iles Canaries en ce qui concerne la recherche astrophysique et afin de permettre aux Organismes Signataires de disposer d'un pouvoir effectif dans le processus de décision qui concerne l'utilisation des installations de télescope.

(2) Le CCI est composé:

- d'un représentant du CSIC;
- d'un représentant de l'Université de La Laguna;
- d'un représentant de la Comisión Nacional de Astronomía de España (Commission Nationale d'Astronomie de l'Espagne);
- d'un représentant de chacun des Organismes Signataires du présent Protocole autres que le CSIC;
- du directeur de l'IAC;
- d'une perscnnalité scientifique éminente, ne possédant la nationalité d'aucune des Parties Contractantes, désignée par la Fondation Européenne de la Science, et siégeant en qualité d'assesseur sans droit de vote.

(3) Le CCI désigne parmi ses membres un Président et un Vice-Président de nationalités différentes, autres que la personnalité scientifique désignée par la Fondation Européenne de la Science. La durée de leur mandat est de deux ans. Chaque Président doit posséder une nationalité différente de celle de son prédécesseur.

(4) Le CCI, s'appuyant au besoin sur les recommandations de Sous-Comités pour des questions spécifiques, exerce les fonctions suivantes:

(a) Coordonner, en vue de leur présentation à l'IAC, les exigences des installations de télescope individuelles en ce qui concerne l'utilisation ou la modification des installations communes;

(b) Approuver les dépenses et autres accords financiers mentionnés à l'Article 5, paragraphes (2), (3) et (4);

(c) Approuver les nouveaux accords d'installation de télescope en ce qui concerne ceux des aspects pouvant affecter les autres Organismes usagers;

(d) Coordonner les activités scientifiques communes pendant les temps d'observation attribué aux projets de recherche menés en collaboration, en tenant toujours compte des dispositions des accords d'installation de télescope, qui sont toujours prioritaires;

(e) Produire des rapports annuels sur les activités scientifiques menées dans un observatoire donné;

(f) Etablir des règles d'attribution de temps d'observation conformément à l'Article 4 de ce Protocole;

(g) S'occuper de toute autre question pouvant se poser au cours du développement et de l'utilisation d'un Observatoire.

(5) Toutes les décisions du CCI exigent l'approbation unanime du reprèsentant du CSIC (qui vote au nom des reprèsentants de tous les organismes espagnols reprèsentés au CCI) et des représentants de tous les autres Organismes Signataires.

(6) Si l'unanimité sur une décision ne peut être obtenue au sein du CCI, la discussion doit être reportée à une réunion ultérieure devant se tenir dans un dèlai minimum de vingt-huit jours et maximum de cinquante-six jours. Si, lors de cette réunion, l'unanimité sur une décision ne peut être obtenue à cause de l'opposition d'un seul membre du CCI muni du droit de vote, tout autre membre muni du droit de vote peut soumettre à arbitrage le bien-fondé du refus de consentement du membre qui s'oppose, conformément à la procédure de règlement des diffèrends contenue à l'Article 11 de ce Protocole.

(7) Lorsqu'un membre du CCI ne peut assister à une réunion, ou bien il peut déléguer son droit de vote ou bien les votes des Organismes mentionnés au paragraphe (5) de cet Article peuvent être transmis par courrier ou télex.

(8) Le CCI peut établir des Sous-Comités temporaires ou permanents pour qu'ils le conseillent sur des questions spécifiques. C'est le CCI qui établit le mandat de ces Sous-Comités.

ARTICLE 8
Pays tiers

Les Organismes usagers peuvent négocier le transfert d'une partie de leur temps d'observation avec les Organismes appartenant à des Etats n'ayant pas signé l'Accord de Coopération en matière d'Astrophysique, une fois effectuée la répartition du temps d'observation prévue dans l'Article 4 de ce Protocole. Notification en sera faite au CSIC et au CCI. Les chercheurs originaires de ces pays invités à utiliser ce temps d'observation jouissent des mêmes privilèges d'utilisation des Observatoires que les scientifiques des Organismes usagers.

ARTICLE 9
Personnel

(1) Le personnel nécessaire aux installations communes est recruté par l'IAC en tenant compte des exigences du CCI.

(2) Le personnel d'entretien des installations de télescope est recruté par les Organismes responsables de ces installations qui doivent s'efforcer, dans la mesure du possible, de recruter du personnel espagnol.

(3) Le personnel recruté localement par l'IAC ou par les autres Organismes usagers est soumis aux lois espagnoles applicables.

ARTICLE 10
Propriété

Les tèlescopes et autres èquipements installès dans un Observatoire par les différents Organismes, restent la propriété de ces Organismes, même en cas d'annulation des accords d'installation de télescope, sauf disposition contraire par transfert de propriété ou par accord. En l'absence de transfert de propriété ou d'accord, l'Organisme concerné doit retirer son télescope ou ses équipements si le CCI ou le CSIC le demandent.

ARTICLE 11
Règlement de différends

Tous les différends surgis entre les Organismes Signataires concernant l'interprétation ou l'application de ce Protocole et ne pouvant être résolus par d'autres moyens, sont réglés conformément aux Régles de Ccnciliation et d'Arbitrage de la Chambre de Commerce International par un ou plusieurs arbitres désignés conformément à ses Régles, et dont les décisions sont obligatoires pour tous les Organismes Signataires.

ARTICLE 12
Durée

(1) Ce Protocole entre en vigueur pour chaque Organisme Signataire à la date même de l'entrée en vigueur de l'Accord de Coopération en matiêre d'Astrophysique, ou bien est appliqué de façon provisoire par les Parties Contractantes conformément à l'Article 15, paragraphes (2) et (3).

(2) En cas d'adhésion d'un Etat à l'Accord mentionné dans le paragraphe précédent, ce Protocole -qui devra être signé par un Organisme possédant la nationalité de cet Etat- entre en vigueur pour cet Organisme à la date à laquelle l'adhésion prend effet.

(3) Ce Protocole continue d'être en vigueur pour chacun des Organismes Signataires (y compris les Organismes Signataires des Etats qui adhèrent à l'Accord) pendant la période au cours de laquelle l'Accord est en vigueur ou est provisoirement appliqué à l'égard de l'Etat dont cet Organisme possède la nationalité.

Fait à Santa Cruz de La Palma (Canaries), le 26 mai 1979 en langues espagnole et anglaise, les deux textes faisant également foi.

Pour le Conseil Supérieur de Recherches Scientifiques d'Espagne: M. Carlos Sànchez del Rio (Président du CSIC)
Pour le Secrétariat de Recherche du Danemark: M. Koch (Secrétaire de Recherche)
Pour le Conseil de Recherches Scientifiques du Royaume Uni: M. B. W. Oakley (Directeur du Conseil de Recherche Scientifique)
Pour l'Académie Royale des Sciences de Suède: M. G. Bernhard (Secrétaire permanent de l'Académie des Sciences)

PROTOCOL AMENDING THE ADDENDUM OF 8 APRIL 1983 TO THE PROTOCOL ANNEXED TO THE AGREEMENT OF 26 MAY 1979 ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS[1] (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

Authentic texts of the Protocol: Spanish, English, German and French.

Authentic texts of the annexes: German and French.

Registered by Spain on 23 December 1992.

PROTOCOLE MODIFIANT L'ADDITIF DU 8 AVRIL 1983 AU PROTOCOLE ANNEXÉ À L'ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE DU 26 MAI 1979[1] (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Textes authentiques du Protocole : espagnol, anglais, allemand et français.

Textes authentiques des annexes : allemand et français.

Enregistré par l'Espagne le 23 décembre 1992.

[1] See footnote 1 on p. 505.

[1] Voir note 1 à p. 505.

[SPANISH TEXT — TEXTE ESPAGNOL]

PROTOCOLO DE ENMIENDA AL ADDENDUM AL PROTOCOLO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE ASTROFÍSICA ENTRE LOS GOBIERNOS DEL REINO DE ESPAÑA, DEL REINO DE DINAMARCA, DEL REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE, DEL REINO DE SUECIA Y DE LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA. (FIRMADO EN MADRID EL 8 DE ABRIL DE 1.983)

Los Organismos abajo firmantes, en su deseo de facilitar la efectividad del Addendum al Protocolo sobre Cooperación en Materia de Astrofísica firmado en La Palma el 26 de mayo de 1979,

Acuerdan

Modificar el último párrafo de la versión original con objeto de incluir entre los textos que hacen fe del mismo una versión en idioma alemán y una versión en idioma francés, que se incorporan como anejos al presente Protocolo.

HECHO en Madrid a 18 de Abril de 1.988.

Por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España:

[*Signed — Signé*][1]

Por la Secretaría de Investigación de Dinamarca:

[*Signed — Signé*][2]

Por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Reino Unido:

[*Signed — Signé*][3]

Por la Real Academia de Ciencias de Suecia:

[*Signed — Signé*][4]

Por la Sociedad Alemana de Investigaciones Científicas:

[*Signed — Signé*][5]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Signed by Javier López Facal — Signé par Javier López Facal.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Kai-Inge Hillerud — Signé par Kai-Inge Hillerud.
[5] Signed by Erich Kirste — Signé par Erich Kirste.

PROTOCOL[1] AMENDING THE ADDENDUM OF 8 APRIL 1983[2] TO THE PROTOCOL ANNEXED TO THE AGREEMENT OF 26 MAY 1979 ON COOPERATION IN ASTROPHYSICS[3] (WITH ANNEXES). SIGNED AT MADRID ON 18 APRIL 1988

The undersigned organisations, desiring to facilitate the effectiveness of the Addendum to the Protocol on Cooperation in Astrophysics signed at La Palma on 26 May 1979,

Agree

To amend the last paragraph of the original Addendum to include amongst its authoritative texts a text in the German language and a text in the French language, both these texts being incorporated as Annexes to the present Protocol.

DONE at Madrid on 18 April 1988.

For the Higher Council for Scientific Research of Spain:

[*Signed*][4]

For the Research Administration of Denmark:

[*Signed*][5]

For the Science and Engineering Research Council of the United Kingdom:

[*Signed*][6]

For the Royal Academy of Sciences of Sweden:

[*Signed*][7]

For the German Research Society of the Federal Republic of Germany:

[*Signed*][8]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Came into force on 18 April 1988 by signature.
[2] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1335, p. 384.
[3] See note 1 on p. 505.
[4] Signed by Javier López Facal.
[5] Signed by Wilheim Ulrichsen.
[6] Signed by Nicholas Gordon Lennox.
[7] signed by Kai-Inge Hillerud.
[8] Signed by Erich Kirste.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

ÄNDERUNGSPROTOKOLL ZUM ADDENDUM ZUM PROTOKOLL ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIK ZWISCHEN DEN REGIERUNGEN DES KÖNIGREICHS SPANIEN, DES KÖNIGREICHS DÄNEMARK, DES VEREINIGTEN KÖNIGREICHS GROSSBRITANNIEN UND NORDIRLAND, DES KÖNIGREICHS SCHWEDEN UND DIE BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (UNTERZEICHNET IN MADRID AM 8. APRIL 1983)

Die nachstehenden Unterzeichnergremien — in dem Wunsch, die Wirksamkeit des Addendums zu dem am 26. Mai 1979 in La Palma unterzeichneten Protokoll über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astrophysik zu erhöhen —

vereinbaren,

den letzten Absatz der ursprünglichen Fassung zu ändern, um den verhindlichen Wortlauten je eine Fassung in deutscher Sprache und in französischer Sprache hinzuzufügen, die als Anlagen in dieses Protokoll aufgenommen werden.

GESCHEHEN zu Madrid am 18. April 1988.

Für den Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens:

[*Signed — Signé*][1]

Für die Forschungsverwaltung Dänemarks:

[*Signed — Signé*][2]

Für den Rat für wissenschaftliche Forschung des Vereinigten Königreichs:

[*Signed — Signé*][3]

Für die Königliche Akademie der Wissenschaften Schwedens:

[*Signed — Signé*][4]

Für die Deutsche Forschungsgemeinschaft:

[*Signed — Signé*][5]

[*See annexes at the end of French text.*]

[1] Signed by Javier López Facal — Signé par Javier López Facal.
[2] Signed by Wilheim Ulrichsen — Signé par Wilheim Ulrichsen.
[3] Signed by Nicholas Gordon Lennox — Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[4] Signed by Kai-Inge Hillerud — Signé par Kai-Inge Hillerud.
[5] Signed by Erich Kirste — Signé par Erich Kirste.

PROTOCOLE[1] MODIFIANT L'ADDITIF DU 8 AVRIL 1983[2] AU PROTOCOLE ANNEXÉ À L'ACCORD DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'ASTROPHYSIQUE DU 26 MAI 1979[3] (AVEC ANNEXES). SIGNÉ À MADRID LE 18 AVRIL 1988

Les Organismes soussignés, désireux de faciliter la mise en œuvre de l'Addendum au Protocole de coopération en matière d'Astrophysique, signé à La Palma, le 26 mai 1979,

Décident

De modifier le dernier paragraphe de la version originale aux fins d'inclure, entre les textes qui font foi, une version en langue allemande et une version en langue française qui s'insèrent comme Annexes au présent Protocole.

FAIT à Madrid, le 18 avril 1988.

Pour le Conseil Supérieur des Recherches Scientifiques d'Espagne :

[*Signé*][4]

Pour le Secrétariat danois à la Recherche :

[*Signé*][5]

Pour le Conseil de Recherches scientifiques du Royaume-Uni :

[*Signé*][6]

Pour l'Académie royale des Sciences de Suède :

[*Signé*][7]

Pour l'Association Allemande de la Recherche :

[*Signé*][8]

[1] Entré en vigueur le 18 avril 1988 par la signature.
[2] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1335, p. 384.
[3] Voir note 1 à la p. 505.
[4] Signé par Javier López Facal.
[5] Signé par Wilheim Ulrichsen.
[6] Signé par Nicholas Gordon Lennox.
[7] signé par Kai-Inge Hillerud.
[8] Signé par Erich Kirste.

[GERMAN TEXT — TEXTE ALLEMAND]

ADDENDUM ZUM PROTOKOLL ÜBER ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DER ASTROPHYSIKALISCHEN FORSCHUNG ZWISCHEN DEN REGIERUNGEN DES KÖNIGREICHS SPANIEN, DES KÖNIGREICHS DÄNEMARK, DES VEREINIGTEN KÖNIGREICHS GROSSBRITANNIEN UND NORDIRLAND UND DES KÖNIGREICHS SCHWEDEN

Angesichts des Antrags der Bundesrepublik Deutschland, dem Übereinkommen über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der astrophysikalischen Forschung und dem Protokoll zwischen den Regierungen des Königreichs Spanien, des Königreichs Dänemark, des Vereinigten Königreichs Großbritannien und Nordirland und des Königreichs Schweden , die in Santa Cruz, La Palma, am 26. Mai 1979 unterzeichnet und am 6. Juli 1979 im Amtsblatt Nr. 161 veröffentlicht wurden, beizutreten, halten die Unterzeichnergremien es für erforderlich, dem Protokoll über Zusammenarbeit auf dem Gebiet der astrophysikalischen Forschung ein Addendum mit folgendem Wortlaut anzufügen:

Das oben genannte Protokoll, das sich ausschließlich auf das Roque de los Muchachos-Observatorium bezieht, wird entsprechend den Bestimmungen des Protokolls auf das Teide-Observatorium erstreckt, vorbehaltlich der in diesem Addendum enthaltenen Änderungen.

1. Das Roque de los Muchachos-Observatorium und das Teide-Observatorium bilden in bezug auf die finanziellen Verantwortlichkeiten zwei getrennte Einheiten ohne gegenseitige wirtschaftliche Verpflichtungen.

2. Mit den im Zeitpunkt der Unterzeichnung dieses Addendums im Teide-Observatorium vorhandenen Einrichtungen gilt Artikel 9 Absatz 1 des zwischenstaatlichen Übereinkommens als erfüllt.

3. Die Teleskopeinrichtungen des Teide-Observatoriums, die dem IAC (Instituto de Astrofisica de Canarias) oder anderen Gremien gehören, die aus nicht zu den Unterzeichnern des Protokolls und dieses Addendums gehörenden Ländern stammen und gegenwärtig Vereinbarungen mit dem IAC haben, fallen nicht unter die Bestimmungen der am 26. Mai 1979 in Santa Cruz unterzeichneten Übereinkünfte und dieses Addendums. Das IAC kann seine eigenen Teleskopeinrichtungen durch eine einfache Notifikation an den CCI in diese Übereinkünfte einbeziehen.

4. Die Zuteilung von Beobachtungszeit an Spanien und für gemeinsame Programme wird gegebenenfalls gerecht über die verschiedenen Jahreszeiten und Mondphasen sowie über die Zeiträume verteilt, die bekanntlich ein Sonnenbild von ausgezeichneter Qualität bieten. Streitigkeiten werden dem CCI unterbreitet, der in der Sache entscheidet.

5. Alle Beschlüsse des CCI bedürfen der einstimmigen Genehmigung durch den Vertreter des CSIC (im Namen aller im CCI vertretenen spanischen Organisationen) und der Vertreter aller anderen Unterzeichnergremien, außer im Fall von Fragen, die sich nur auf ein Observatorium beziehen und nicht alle Unterzeichner des Protokolls und des Addendums unmittelbar berühren. In diesem Fall bedürfen die Beschlüsse des CCI nur der einstimmigen Genehmigung durch den Vertreter des CSIC (im Namen aller im CCI vertretenen spanischen Organisationen) und der Vertreter aller Unterzeichnergremien, die Teleskopeinrichtungen aus ihren jeweiligen Ländern in diesem Observatorium haben.

6. Angesichts der durch das Königliche Dekret 7/1982 vom 30. April geschaffenen neuen Rechtspersönlichkeit des Instituto de Astrofisica de Canarias übernimmt das genannte Institut die Aufgaben, Rechte und Pflichten des dem Consejo Superior de Investigaciones Cientificas unterstellten früheren Instituto de Astrofisica de Canarias und tritt in bezug auf die Rechte und Pflichten vertraglicher Art, die das frühere Institut vor Inkraftreten des obengenannten Königlichen Dekrets erworben hat, an dessen Stelle. Daher ist bei jeder Bezugnahme auf das IAC das Instituto de Astrofisica de Canarias, ein durch das Königliche Dekret 7/1982 vom 30. April geschaffenes Konsortium des öffentlichen Rechts, gemeint; folglich wird der letzte Satz des Artikels 3 Absatz 1 des Protokolls gestrichen, der wie folgt lautet: "Diese Vereinbarungen bedürfen der Genehmigung durch den CSIC, und diese Organisation steht für alle vom IAC in jeder der Vereinbarungen übernommenen Verpflichtungen ein."

7. Alle Bezugnahmen auf den "Patronato del IAC" in dem Protokoll werden durch "Verwaltungsrat des IAC" ersetzt, der das neue Leitungsgremium des IAC ist; Daher sollte Artikel 1 Buchstabe g des Protokolls im Einklang mit Artikel III des obengenannten Königlichen Dekrets 7/1982 folgende Fassung erhalten:

"Verwaltungsrat des Instituto de Astrofisica de Canarias" (CRIAC): Verwaltungsgremium des IAC, das für Entscheidungen über Verwaltungs- und Wirtschaftsangelegenheiten verantwortlich ist und durch das die staatliche Verwaltung, die Junta de Canarias, die Universität La Laguna und der Consejo Superior de Investigaciones Cientificas ihren jeweiligen Pflichten nachkommen."

Geschehen zu Madrid am 8. April 1983 in spanischer und englischer Sprache, wobei jeder Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist.

Für den Hohen Rat für wissenschaftliche Forschung Spaniens:

(gez.) J. Elguero
Präsident

Für die Forschungsverwaltung Dänemarks:

(gez.) Mogens Wandel-Petersen
Botschafter

Für den Rat für wissenschaftliche und technische Forschung des Vereinigten Königreichs:

(gez.) H. H. Atkinson
Direktor

Für die Königliche Akademie der Wissenschaften Schwedens:

(gez.) K. I. Hillerud
Leiter der Verwaltung

Für die Deutsche Forschungsgemeinschaft:

(gez.) C.H. Schiel
Generalsekretär

ADDENDUM AU PROTOCOLE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE RECHERCHE ASTROPHYSIQUE ENTRE LES GOUVERNEMENTS DU ROYAUME D'ESPAGNE, DU ROYAUME DE DANEMARK, DU ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD ET DU ROYAUME DE SUÈDE

Considérant la requéte de la République Fédérale d'Allemagne d'adhérer à l'Accord de Coopération en matière de Recherche Astrophysique et au Protocole entre les gouvernements du Royaume d'Espagne, du Royaume du Danemark, du Royaume Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord et du Royaume de Suède, signés à Santa Cruz de La Palma (Canaries) le 26 Mai 1979 et publiés dans le Journal Officiel Espagnol (B.O.E.) nº 161 le 6 Juillet 1979, les Organismes Signataires considèrent qu'il est nécessaire d'ajouter un Addenda au Protocole de Coopération en matière d'Astrophysique dans les termes suivants:

Le Protocole susvisé se référant exclusivement à l'Observatoire de Roque de los Muchachos s'étend, en conformitè avec les dispositions du Protocole, à l'Observatoire du Teide, à l'exception des modifications contenues dans le présent Addendum:

1. L'Observatoire de Roque de los Muchachos et l'Observatoire du Teide forment, du point de vue des responsabilités financières, deux entités distinctes, sans obligations économiques mutuelles.

2. Les installations existant à l'Observatoire du Teide, à la date de signature du prés nt Addendum, sont considérées comme satisfaisant aux dispositions de l'Article 9-1 des accords intergouvernementaux.

3. Les installations de télescope de l'Observatoire du Teide appartenant à l'IAC (Institut d'Astrophysique des Canaries), ou à des Organismes appartenant à des pays autres que les signataires du Protocole et du présent Addendum et ayant actuellement des accords avec l'IAC, ne sont pas comprises dans les dispositions de l'Accord signé à La Palma le 26 Mai 1979 ni dans celles du présent Addendum. L'IAC peut inclure ses propres installations de télescope dans ces accords, par simple notification adressée au CCI.

4. L'attribution de temps d'observation à l'Espagne et aux programmes menés en collaboration doit être répartie de manière équitable sur les différentes saisons de l'année et les phases de la lune, et sur des périodes reconnues comme offrant une image solaire d'excellente qualité. Tout différend doit être porté devant le CCI qui prendra une décision à ce sujet.

5. Toutes les décisions du CCI exigent l'approbation unanime du représentant du CSIC (au nom de tous les organismes espagnols représentés au CCI) et des représentants de tous les autres Organismes Signataires, à l'exception des décisions ne portant que sur un seul Observatoire et ne conoernant pas directement tous les Organismes Signataires du Protocole et de l'Addendum. Dans ce cas, les décisions du CCI exigent uniquement l'approbation unanime du représentant du CSIC (au nom de tous les organismes espagnols représentés au CCI) et des représentants de tous les Organismes Signataires ayant des installations de télescope originaires de leurs pays respectifs dans cet Observatoire.

6. Considérant la nouvelle personnalité juridique de l'Institut d'Astrophysique des Canaries, établie par décret-loi royal nº 7 du 30 Avril 1982, ledit Institut assume les fonctions, droits et obligations qui correspondent à l'ancien Institut d'Astrophysique des Iles Canaries relevant du Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, et lui est subrogé quant aux droits et obligations de nature contractuelle acquis avant l'entrée en vigueur du décret-loi royal susvisé. Par conséquent, à chaque référence à l'IAC, il faut comprendre l'Institut d'Astrophysique des Iles Canaries, consortium de droit public, créé par le décret-loi royal nº 7 du 30 Avril 1982, et il s'ensuit que la dernière partie du paragraphe (l), Article 3 du Protocole, établissant que "ces accords exigent l'approbation du CSIC, et cet organisme doit garantir tous les engagements pris par l'IAC dans chacun des aocords" est annulé.

7. Toute référence au "Conseil d'Administration de l'IAC" dans le Protocole doit être remplacée par "Conseil de Direction de l'IAC", nouvel organe de Direction de l'IAC. Le paragraphe (g) de l'Article 1 du Protocole doit être rédigé, par conséquent, conformément à l'Article 3 du décret-loi royal nº 7/1982, comme suit:

"Conseil de Direotion de l'Institut d'Astrophysique des Canaries" (CRIAC): Organe directeur de l'IAC, responsable des décisions de nature administrative et financière, par lequel l'Administration Publique, le Gouvernement des Iles Canaries, l'Université de La Laguna et le Conseil Supérieur de Recherches Scientifiques (CSIC) exercent leurs compétences respectives dans l'Institut".

Fait à Madrid, le 8 Avril 1983, en langues espagnole et anglaise, les deux versions faisant également foi.

Pour le CSIC: M. J. Elguero, Président
Pour l'Administration de la Recherche du Danemark (Forskningssekretariet): M. Mogens Wendel-Petersen, Ambassadeur
Pour le Science and Engineering Research Council (G.B.): M. H.H. Atkinson, Directeur
Pour l'Académie Royale des Sciences de la Suéde (Kungliga Vetenskapsakademien): M. K.I. Hillerud, chef d'Administration
Pour la Deutsche Forschungsgemeinschaft: M. C.H. Schiel, Secrétaire Général

No. 24591. INTERNATIONAL AGREEMENT ON OLIVE OIL AND TABLE OLIVES, 1986. CONCLUDED AT GENEVA ON 1 JULY 1986[1]

ACCESSION

Instrument deposited on:

31 December 1992

ISRAEL

(With effect from 31 December 1992.)

Registered ex officio *on 31 December 1992.*

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1445, No. I-24591, and annex A in volumes 1475, 1486, 1488, 1501, 1507, 1509, 1519, 1588, 1607, 1637, 1675 and 1695.

N° 24591. ACCORD INTERNATIONAL DE 1986 SUR L'HUILE D'OLIVE ET LES OLIVES DE TABLE. CONCLU À GENÈVE LE 1er JUILLET 1986[1]

ADHÉSION

Instrument déposé le :

31 décembre 1992

ISRAËL

(Avec effet au 31 décembre 1992.)

Enregistré d'office le 31 décembre 1992.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1445, n° I-24591, et annexe A des volumes 1475, 1486, 1488, 1501, 1507, 1509, 1519, 1588, 1607, 1637, 1675 et 1695.

No. 26369. MONTREAL PROTOCOL ON SUBSTANCES THAT DEPLETE THE OZONE LAYER. CONCLUDED AT MONTREAL ON 16 SEPTEMBER 1987[1]

ACCEPTANCE of the amendment to the above-mentioned Protocol, adopted at the Second Meeting of the Parties at London on 29 June 1990[2]

Instrument deposited on:

23 December 1992

BAHRAIN

(With effect from 23 March 1993.)

With the following declaration:

"The acceptance by the State of Bahrain of the said Amendments shall in no way constitute recognition of Israel or be a cause for the establishment of any relations of any kind therewith."

Registered ex officio *on 23 December 1992.*

[1] United Nations, *Treaty Series*, vol. 1522, No. I-26369, and annex A in volumes 1522, 1523, 1525, 1527, 1530, 1535, 1540, 1541, 1543, 1546, 1547, 1548, 1551, 1552, 1555, 1557, 1562, 1564, 1568, 1570, 1573, 1576, 1578, 1579, 1580, 1583, 1590, 1596, 1598, 1642, 1644, 1650, 1656, 1658, 1667, 1675, 1676, 1678, 1679, 1681, 1684, 1685, 1689, 1691, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698 and 1699.

[2] *Ibid.*, vol. 1684, No. A-26369.

N° 26369. PROTOCOLE DE MONTRÉAL RELATIF À DES SUBSTANCES QUI APPAUVRISSENT LA COUCHE D'OZONE. CONCLU À MONTRÉAL LE 16 SEPTEMBRE 1987[1]

ACCEPTATION de l'amendement au Protocole susmentionné, adopté à la deuxième Réunion des Parties à Londres le 29 juin 1990[2]

Instrument déposé le :

23 décembre 1992

BAHREÏN

(Avec effet au 23 mars 1993.)

Avec la déclaration suivante :

[TRADUCTION — TRANSLATION]

L'acceptation par l'Etat du Bahreïn desdits Amendements ne constitue en aucune façon une reconnaissance d'Israël ni une cause d'établissement de relations quelconques avec lui.

Enregistré d'office le 23 décembre 1992.

[1] Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1522, n° I-26369, et annexe A des volumes 1522, 1523, 1525, 1527, 1530, 1535, 1540, 1541, 1543, 1546, 1547, 1548, 1551, 1552, 1555, 1557, 1562, 1564, 1568, 1570, 1573, 1576, 1578, 1579, 1580, 1583, 1590, 1596, 1598, 1642, 1644, 1650, 1656, 1658, 1667, 1675, 1676, 1678, 1679, 1681, 1684, 1685, 1689, 1691, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698 et 1699.

[2] *Ibid.*, vol. 1684, n° A-26369.

ANNEX C

Ratifications, accessions, etc.,
concerning treaties and international agreements
registered
with the Secretariat of the League of Nations

ANNEXE A

Ratifications, adhésions, etc.,
concernant des traités et accords internationaux
enregistrés
au Secrétariat de la Société des Nations

ANNEX C

No. 2603. AGREEMENT CONCERNING MANNED LIGHTSHIPS NOT ON THEIR STATIONS, SIGNED AT LISBON, OCTOBER 23, 1930[1]

No. 2849. AGREEMENT CONCERNING MARITIME SIGNALS, SIGNED AT LISBON, OCTOBER 23, 1930[2]

DENUNCIATION

Notified received on:

29 December 1992

NETHERLANDS

(For the Kingdom in Europe. With effect from 29 December 1993.)

Registered by the Secretariat on 29 December 1992.

[1] League of Nations, *Treaty Series*, vol. CXII, p. 21; for subsequent actions published in the League of Nations *Treaty Series*, see references in General Indexes Nos. 5 to 7 and 9.

[2] *Ibid.*, vol. CXXV, p. 95; for subsequent actions published in the League of Nations *Treaty Series*, see references in General Indexes Nos. 6 to 8, and for those published in the United Nations *Treaty Series*, see annex C in volumes 1323, 1408 and 1434.

ANNEXE C

N° 2603. ACCORD SUR LES BATEAUX-FEUX GARDÉS SE TROUVANT HORS DE LEUR POSTE NORMAL, SIGNÉ À LISBONNE, LE 23 OCTOBRE 1930[1]

N° 2849. ACCORD RELATIF AUX SIGNAUX MARITIMES, SIGNÉ À LISBONNE, LE 23 OCTOBRE 1930[2]

DÉNONCIATION

Notification reçue le :

29 décembre 1992

PAYS-BAS

(Pour le Royaume en Europe. Avec effet au 29 décembre 1993.)

Enregistré par le Secrétariat le 29 décembre 1992.

[1] Société des Nations, *Recueil des Traités*, vol. CXII, p. 21; pour les faits ultérieures publiés dans le *Recueil des Traités* de la Société des Nations, voir les références données dans les Index généraux nos 5 à 7 et 9.

[2] *Ibid.*, vol. CXXV, p. 95; pour les faits ultérieurs publiés dans le *Recueil des Traités* de la Société des Nations, voir les références données dans les Index généraux nos 6 à 8, et pour ceux publiés dans le *Recueil des Traités* des Nations Unies, voir annexe C des volumes 1323, 1408 et 1434.