

UNITED NATIONS  NATIONS UNIES

POSTAL ADDRESS—ADRESSE POSTALE: UNITED NATIONS, N.Y. 10017
CABLE ADDRESS—ADRESSE TELEGRAPHIQUE: UNATIONS NEWYORK

Référence : C.N.358.1999.TREATIES-1 (Notification Dépositaire)

ACCORD CONCERNANT L'ADOPTION DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES
UNIFORMES APPLICABLES AUX VÉHICULES À ROUES, AUX
ÉQUIPEMENTS ET AUX PIÈCES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE MONTÉS OU
UTILISÉS SUR UN VÉHICULE À ROUES ET LES CONDITIONS DE
RECONNAISSANCE RÉCIPROQUE DES HOMOLOGATIONS DÉLIVRÉES
CONFORMÉMENT À CES PRESCRIPTIONS. GENÈVE, 20 MARS 1958

RÈGLEMENT NO 67. PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES À
L'HOMOLOGATION DES ÉQUIPEMENTS SPÉCIAUX DES AUTOMOBILES
UTILISANT LES GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉS DANS LEUR SYSTÈME DE
PROPULSION

1 JUIN 1987

PROPOSITION D'AMENDEMENTS

Le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, agissant en sa qualité de dépositaire, communique :

Le 4 mars 1999, le Secrétaire général a reçu du Comité administratif de l'Accord susmentionné, conformément au premier paragraphe de l'article 12 de l'Accord, certains amendements proposés au Règlement No 67 annexé à l'Accord.

..... On trouvera ci-joint un exemplaire du document, en langues anglaise et française, contenant le texte du projet d'amendements (complément 2) (TRANS/WP.29/656 et Corr.1).

A cet égard, le Secrétaire général croit bon de rappeler les deuxième et troisième paragraphes de l'article 12 de l'Accord, qui stipulent :

“2. Un amendement à un règlement est réputé adopté si, dans un délai de six mois à compter de la date où le Secrétaire général en a donné notification, plus d'un tiers des Parties contractantes appliquant le règlement à la date de la notification n'ont pas notifié au Secrétaire général leur désaccord concernant l'amendement. Si à l'issue de cette période plus d'un tiers des Parties contractantes appliquant le règlement n'ont pas notifié au Secrétaire général leur désaccord, celui-ci déclare le plus tôt possible que l'amendement est adopté et obligatoire pour les Parties contractantes appliquant le règlement qui n'ont pas contesté l'amendement. Si un règlement fait l'objet d'un amendement et si au moins un cinquième des Parties contractantes qui en appliquent la version non amendée déclarent ultérieurement qu'elles souhaitent continuer de l'appliquer, cette version non amendée est considérée comme une variante de la version amendée et est incorporée formellement à ce titre dans le règlement avec prise d'effet à la date de l'adoption de l'amendement ou de son entrée en vigueur. Dans ce cas, les obligations des Parties contractantes appliquant le règlement sont les mêmes que celles énoncées au paragraphe 1.

A l'attention des services des traités des ministères des affaires étrangères et des organisations internationales intéressées

-2-

3. Au cas où un pays serait devenu Partie à cet Accord entre la notification de l'amendement à un règlement adressée au Secrétaire général et l'entrée en vigueur de l'amendement, le règlement en cause ne pourrait entrer en vigueur à l'égard de cette Partie contractante que deux mois après qu'elle aurait accepté formellement l'amendement ou qu'un délai de six mois se serait écoulé depuis la communication que le Secrétaire général lui aurait faite du projet d'amendement."

Le 13 mai 1999

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to be the initials 'GJ' followed by a flourish.



**Conseil Economique
et Social**

Distr.

GENERALE

TRANS/WP.29/656

12 janvier 1999

FRANCAIS

Original: ANGLAIS
et FRANCAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITE DES TRANSPORTS INTERIEURS

Groupe de travail de la construction des véhicules

PROJET DE COMPLEMENT 2 AU REGLEMENT No 67

(Equipement pour les gaz de pétrole liquéfiés)

Note : Le texte reproduit ci-après a été adopté par le Comité d'administration (AC.1) de l'Accord de 1958 modifié à sa dixième session, suite à la recommandation du Groupe de travail à sa cent-seizième session. Il a été établi sur la base des documents TRANS/WP.29/R.808, TRANS/WP.29/1998/31, TRANS/WP.29/1998/31/Add.1 et TRANS/WP.29/1998/63, tel qu'ils ont été modifiés (TRANS/WP.29/640, par. 147).

Règlement No 67, lire :

- "PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION :
- I. DES EQUIPEMENTS SPECIAUX POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AUX GAZ DE PETROLE LIQUEFIES SUR LES VEHICULES;
 - II. DES VEHICULES MUNIS D'UN EQUIPEMENT SPECIAL POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AUX GAZ DE PETROLE LIQUEFIES EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION DE CET EQUIPEMENT

1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement s'applique :

- 1.1 Première partie : à l'homologation des équipements spéciaux pour l'alimentation du moteur aux gaz de pétrole liquéfiés sur les véhicules;
- 1.2 Deuxième partie : à l'homologation des véhicules munis d'un équipement spécial pour l'alimentation du moteur aux gaz de pétrole liquéfiés en ce qui concerne l'installation de cet équipement.

2. DEFINITION ET CLASSIFICATION DES ORGANES

Les organes de l'équipement GPL destinés à être utilisés sur les véhicules doivent être classés en fonction de leur pression maximale de fonctionnement et de leur fonction conformément au diagramme de la figure 1.

Classe 1 Eléments à haute pression, y compris les tuyauteries et raccords, contenant du GPL liquide à sa pression de vapeur ou à une pression de vapeur supérieure pouvant aller jusqu'à 3 000 kPa.

Classe 2 Eléments à basse pression, y compris les tuyauteries et raccords, contenant du GPL vaporisé à une pression maximale de fonctionnement inférieure à 450 kPa et supérieure à 20 kPa (pression manométrique).

Classe 2A Eléments à basse pression pour une gamme de pression limitée, y compris les tuyauteries et raccords, contenant du GPL vaporisé à une pression maximale de fonctionnement inférieure à 120 kPa et supérieure à 20 kPa (pression manométrique).

Classe 3 Vannes d'arrêt et soupapes de surpression sur la phase liquide.

Les organes de l'équipement GPL conçus pour une pression maximale de fonctionnement inférieure à 20 kPa (pression manométrique) ne sont pas soumis aux dispositions du présent Règlement.

Un organe peut se composer de plusieurs pièces, chacune étant classée individuellement du point de vue de sa pression maximale de fonctionnement et de sa fonction.

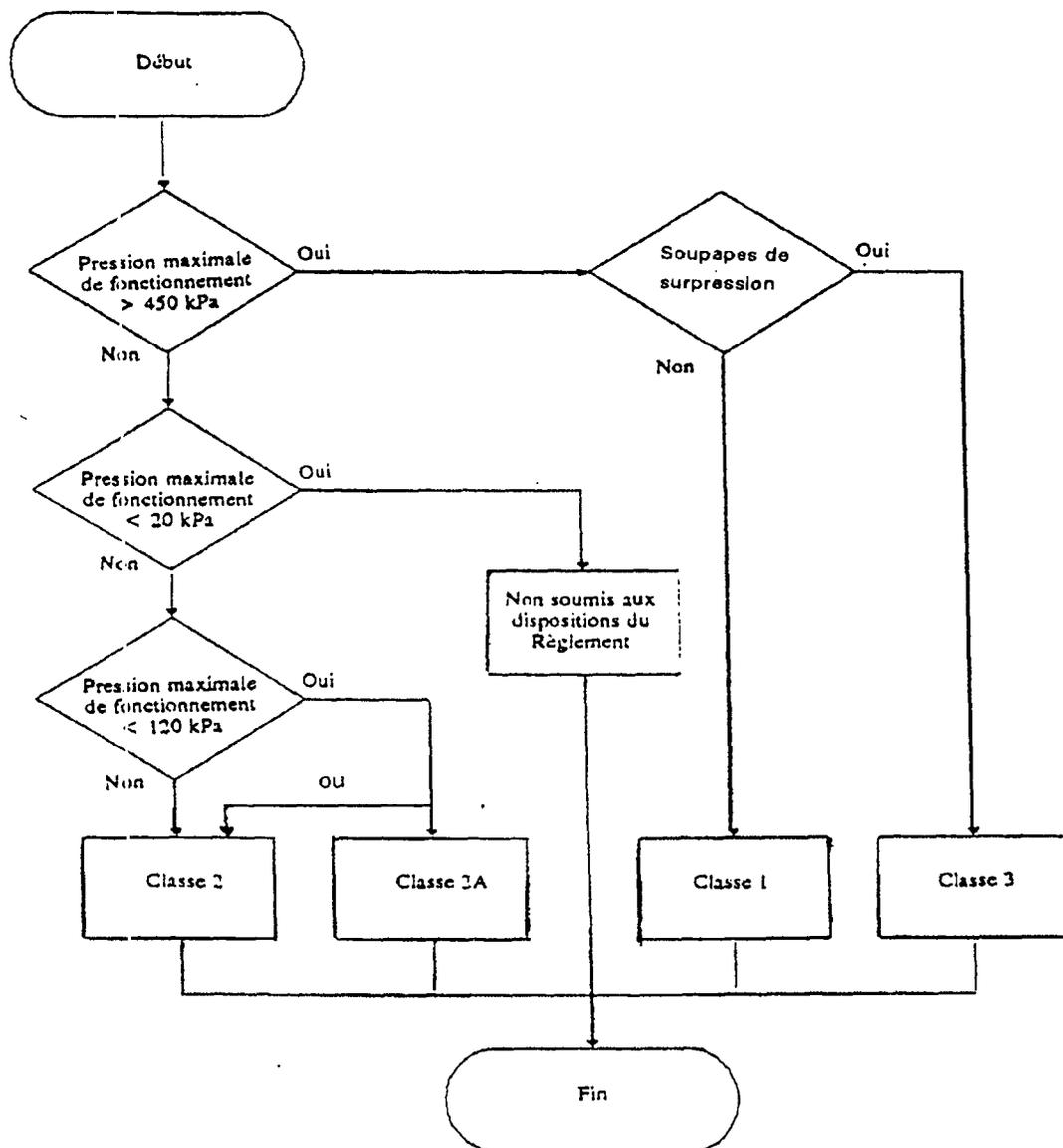


Figure 1 : Diagramme de classement des organes en fonction de la pression maximale de fonctionnement et de la fonction

Dans le présent Règlement, on entend :

- 2.1 Par "pression", la pression relative par rapport à la pression atmosphérique, sauf autre indication;
- 2.1.1 Par "pression de service", la pression fixée à une température uniforme du gaz de 15 °C.
- 2.1.2 Par "pression d'essai", la pression à laquelle l'organe est soumis au cours de l'essai d'homologation.
- 2.1.3 Par "pression de travail", la pression maximale pour laquelle l'organe est conçu et sur la base de laquelle sa résistance est déterminée.
- 2.1.4 Par "pression de fonctionnement", la pression dans les conditions normales de fonctionnement;
- 2.1.5 Par "pression maximale de fonctionnement", la pression maximale pouvant être atteinte dans un organe au cours du fonctionnement;
- 2.1.6 Par "pression de classement", la pression maximale de fonctionnement autorisée dans un organe selon sa classe.
- 2.2 Par "équipement spécial GPL" :
- a) le réservoir,
 - b) les accessoires fixés au réservoir,
 - c) le vaporiseur/détendeur,
 - d) la vanne d'arrêt,
 - e) le dispositif injecteur de gaz, ou l'injecteur, ou le mélangeur de gaz,
 - f) le doseur de gaz, qui peut être un organe distinct, ou être combiné avec le dispositif d'injection de gaz,
 - g) les flexibles,
 - h) l'embout de remplissage,
 - i) la soupape antiretour,
 - j) la soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz,
 - k) le filtre à GPL,
 - l) le capteur de pression ou de température,

- m) la pompe à GPL,
- n) le raccord d'alimentation de secours,
- o) le module de commande électronique,
- p) la rampe d'alimentation;

2.3 Par "réservoir à GPL", tout récipient utilisé pour le stockage du gaz de pétrole liquéfié;

2.3.1 Le réservoir peut être :

- i) soit un récipient normal à corps cylindrique, ayant deux fonds bombés de profil soit "en anse de panier", soit semi-elliptique, et comportant les orifices requis;
- ii) soit un récipient spécial autre qu'un récipient cylindrique normal. Les caractéristiques dimensionnelles des récipients sont indiquées à l'annexe 10, appendice 5;

2.4 Par "type de réservoir", des réservoirs qui ne diffèrent pas entre eux en ce qui concerne les caractéristiques dimensionnelles prescrites à l'annexe 10;

2.5 Par "accessoires fixés au réservoir", les organes suivants qui peuvent être soit indépendants, soit combinés :

- a) limiteur de remplissage à 80 %
- b) jauge de niveau
- c) soupape de surpression (soupape de décompression)
- d) robinet de service télécommandé avec limiteur de débit
- e) pompe à GPL
- f) polyvanne
- g) coffret étanche
- h) raccord d'alimentation électrique
- i) clapet antiretour
- j) dispositif de suppression

2.5.1 "limiteur de remplissage à 80 %", dispositif limitant le remplissage à 80 % au maximum de la capacité du réservoir;

2.5.2 "jauge", dispositif permettant de vérifier le niveau de liquide dans le réservoir;

2.5.3 "soupape de surpression (soupape de décompression)", dispositif permettant de limiter la remontée de pression dans le réservoir;

2.5.3.1 Par "dispositif de suppression", un dispositif visant à empêcher le réservoir d'exploser en cas d'incendie, par une mise à l'atmosphère du GPL qui y est contenu;

- 2.5.4 Par "vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit", un dispositif qui permet d'établir ou de couper l'alimentation en GPL du vaporiseur/détendeur; la vanne est commandée à distance par le module de commande électronique; lorsque le moteur du véhicule est à l'arrêt, elle est fermée; le limiteur de débit est destiné à éviter un débit excessif de GPL;
- 2.5.5 Par "pompe à GPL", un dispositif assurant l'alimentation du moteur en GPL liquide par accroissement de la pression de sortie du réservoir;
- 2.5.6 Par "bloc multivannes", un dispositif comprenant tout ou partie des accessoires mentionnés dans les paragraphes 2.5.1 à 2.5.3 et 2.5.8;
- 2.5.7 "capot étanche", dispositif visant à protéger les accessoires et à évacuer toute fuite à l'air libre;
- 2.5.8 raccord d'alimentation électrique (pompe à GPL/actionneurs/capteur de niveau du carburant);
- 2.5.9 Par "soupape antiretour", un dispositif laissant s'écouler le GPL liquide dans un sens et l'empêchant de s'écouler dans le sens opposé;
- 2.6 Par "vaporiseur", un dispositif permettant la vaporisation du GPL (passage de l'état liquide à l'état gazeux);
- 2.7 Par "détendeur", un dispositif permettant d'abaisser et de réguler la pression du GPL;
- 2.8 Par "vanne d'arrêt", un dispositif permettant de couper le débit de GPL;
- 2.9 Par "soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz", un dispositif limitant la pression maximale dans les tuyauteries à une valeur prédéterminée;
- 2.10 Par "dispositif d'injection du gaz ou injecteur ou mélangeur", un dispositif qui sert à introduire le GPL liquide ou vaporisé dans le moteur;
- 2.11 Par "doseur de gaz", un dispositif qui dose et/ou distribue le gaz au moteur, et qui peut être soit combiné avec le dispositif d'injection de gaz, soit indépendant;
- 2.12 Par "module de commande électronique", un dispositif qui contrôle la demande de GPL du moteur et qui coupe automatiquement la tension aux vannes d'arrêt du système d'alimentation en GPL s'il y a rupture d'un tuyau d'alimentation due à un accident, ou si le moteur vient de caler;

- 2.13 Par "capteur de pression ou de température", un dispositif qui mesure la pression ou la température;
- 2.14 Par "filtre à GPL", un dispositif qui filtre le GPL, et qui peut être intégré à d'autres organes;
- 2.15 Par "flexibles", des tuyaux souples permettant de transporter le GPL, sous forme liquide ou sous forme gazeuse, à différentes pressions, d'un point à un autre;
- 2.16 Par "embout de remplissage", un dispositif permettant de remplir le réservoir; celui-ci peut former un ensemble intégré avec le limiteur de remplissage à 80 %, ou être un embout de remplissage à distance placé à l'extérieur du véhicule;
- 2.17 Par "raccord d'alimentation de secours", un raccord situé dans la tuyauterie d'alimentation entre le réservoir et le moteur. Si un véhicule monocarburant est en panne de carburant, on peut faire fonctionner le moteur en raccordant un réservoir de dépannage au raccord d'alimentation de secours;
- 2.18 Par "rampe d'alimentation", un tuyau ou un conduit reliant les injecteurs;
- 2.19 Par "gaz de pétrole liquéfié (GPL)", tout produit composé essentiellement des hydrocarbures suivants : propane, propène (propylène), butane normal, isobutane, isobutylène, butène (butylène) et éthane.

La norme européenne EN 589:1993 prescrit les spécifications et méthodes d'épreuve s'appliquant au GPL pour automobiles, tel qu'il est mis sur le marché dans les pays membres du CEN (Comité européen de normalisation).

PREMIERE PARTIE

HOMOLOGATION DE L'EQUIPEMENT SPECIAL POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AU GPL SUR LES VEHICULES

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

- 3.1 La demande d'homologation de l'équipement spécial est présentée par le détenteur de la marque de fabrique ou de commerce ou par son mandataire accrédité.
- 3.2 Elle doit être accompagnée des pièces suivantes, en triple exemplaire, et des renseignements mentionnés ci-après :
- 3.2.1 description détaillée du type d'équipement spécial (spécifié à l'annexe 1),
- 3.2.2 schéma de l'équipement spécial, suffisamment détaillé et à une échelle appropriée,
- 3.2.3 contrôle du respect des spécifications énoncées au paragraphe 6 du présent Règlement.
- 3.3 A la demande du service technique chargé des essais d'homologation, des échantillons de l'équipement spécial doivent être présentés.

Des échantillons supplémentaires devront être fournis sur demande.

4. INSCRIPTIONS

- 4.1 Tous les organes présentés à l'homologation doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du fabricant ainsi que l'indication de type et, en outre, pour les organes autres que métalliques, le mois et l'année de fabrication; ce marquage doit être bien lisible et indélébile.
- 4.2 Chaque élément de l'équipement doit comporter un emplacement de dimension suffisante pour pouvoir recevoir la marque d'homologation et la classe de l'organe; cet emplacement doit être indiqué sur les schémas mentionnés au paragraphe 3.2.2 ci-dessus.
- 4.3 Chaque réservoir doit aussi porter une plaque signalétique soudée, sur laquelle sont apposées de manière bien lisible et indélébile les indications suivantes :
- a) le numéro de série;
 - b) la contenance en litres;

- c) la marque "GPL";
- d) la pression d'épreuve [en bar];
- e) la mention "taux de remplissage maximal : 80 %";
- f) l'année et le mois d'homologation (par exemple, 99/01);
- g) la marque d'homologation prescrite au paragraphe 5.4.
- h) l'inscription "POMPE INTERIEURE" et le numéro d'identification de la pompe lorsqu'une pompe est montée à l'intérieur du réservoir.

5. HOMOLOGATION

- 5.1 Lorsque les échantillons d'équipement présentés à l'homologation satisfont aux prescriptions des paragraphes 6.1 à 6.13 du présent Règlement, l'homologation de ce type d'équipement est accordée.
- 5.2 Un numéro d'homologation est attribué à chaque type d'équipement homologué. Ses deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le Règlement dans sa forme originelle) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date où l'homologation est délivrée. Une même Partie contractante ne peut attribuer le même numéro d'homologation à un autre type d'équipement.
- 5.3 L'homologation, le refus ou l'extension de l'homologation d'un type d'équipement GPL ou d'un élément de celui-ci en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'accord appliquant le Règlement, par l'envoi d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 2B au Règlement.
- 5.4 Sur tout équipement conforme à un type homologué en application du présent Règlement, il est apposé de manière bien visible, à l'emplacement mentionné au paragraphe 4.2 ci-dessus, en plus des inscriptions prescrites aux paragraphes 4.1 et 4.3, une marque d'homologation internationale composée :

- 5.4.1 D'un cercle entourant la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 1/;
- 5.4.2 Du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R", d'un tiret et du numéro d'homologation, placés à la droite du cercle mentionné au paragraphe 5.4.1. Ce numéro est le numéro attribué au type du composant, figurant sur la fiche d'homologation (voir le paragraphe 5.2 et l'annexe 2B); ses deux premiers chiffres indiquent le numéro de la plus récente série d'amendements incorporée au présent Règlement.
- 5.5 La marque d'homologation doit être bien lisible et indélébile.
- 5.6 L'annexe 2A donne un exemple de la marque d'homologation.

6. SPECIFICATIONS APPLICABLES AUX DIVERS ORGANES DE L'EQUIPEMENT GPL

6.1 Prescriptions générales

L'équipement GPL du véhicule doit fonctionner de manière correcte et sûre.

Les matériaux de l'équipement qui sont en contact avec le GPL doivent être compatibles avec ce dernier.

Les parties de l'équipement dont le fonctionnement correct et sûr risque d'être compromis par le contact avec le GPL, les hautes pressions ou les vibrations doivent être soumises aux épreuves applicables décrites dans les annexes au présent Règlement.

^{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 (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, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32-36 (libres), 37 pour la Turquie, 38-39 (libres), 40 pour l'ex-République yougoslav de Macédoine, 41 (libre), 42 pour la Communauté européenne (Les homologations sont accordées par les Etats membres qui utilisent leurs propres marques CEE) et 43 pour le Japon. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, 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.

En particulier, il doit être satisfait aux dispositions des paragraphes 6.2 à 6.13.

L'équipement GPL homologué selon le présent Règlement doit satisfaire aux prescriptions de compatibilité électromagnétique énoncées dans le Règlement No 10, série 02 d'amendements, ou dans un règlement équivalent.

6.2 Prescriptions relatives aux réservoirs

Les réservoirs à GPL doivent être couverts par une homologation de type délivrée conformément aux dispositions de l'annexe 10 au présent Règlement.

6.3 Prescriptions relatives aux accessoires fixés au réservoir

6.3.1 Le réservoir doit être équipé des accessoires suivants, qui peuvent être soit indépendants soit combinés (bloc multivannes) :

6.3.1.1 limiteur de remplissage à 80 %;

6.3.1.2 jauge;

6.3.1.3 soupape de surpression (de décompression);

6.3.1.4 vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit.

6.3.2 Le réservoir peut être muni si nécessaire d'un capot étanche au gaz.

6.3.3 Le réservoir peut être muni d'une traversée d'alimentation pour le raccordement des actionneurs et de la pompe à GPL.

6.3.4 Le réservoir peut être muni d'une pompe à GPL montée à l'intérieur du réservoir.

6.3.5 Le réservoir peut être muni d'une soupape antiretour.

6.3.6 Le réservoir doit être équipé d'un dispositif de surpression. Les équipements ou fonctions ci-après peuvent être considérés comme des dispositifs de surpression:

a) Un bouchon fusible (déclenché par la température), ou

b) Une soupape de surpression, à condition qu'elle soit conforme aux prescriptions du paragraphe 6.14.8.3, ou

c) Une combinaison des deux dispositifs précités, ou

d) Tout autre dispositif technique équivalent, à condition qu'il donne des résultats comparables.

6.3.7 Les accessoires visés aux paragraphes 6.3.1 à 6.3.3 ci-dessus doivent être couverts par une homologation de type délivrée conformément aux dispositions énoncées dans l'annexe 3 au présent Règlement.

6.4 - 6.13 **Prescriptions relatives aux autres organes**

Les autres organes doivent être couverts par une homologation de type délivrée conformément aux dispositions énoncées dans les annexes indiquées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

Paragraphe	Organe	Annexe
6.4	Pompe à GPL	4
6.5	Vaporiseur <u>1</u> / Détendeur <u>1</u> /	6
6.6	Vannes d'arrêt Soupapes antiretour Soupapes de surpression de la tuyauterie de gaz Raccords d'alimentation de secours	7
6.7	Flexibles	8
6.8	Embout de remplissage	9
6.9	Dispositifs d'injection de gaz/mélangeur de gaz <u>3</u> / ou Injecteurs	11
6.10	Doseurs de gaz <u>2</u> /	12
6.11	Capteurs de pression Capteurs de température	13
6.12	Module de commande électronique	14
6.13	Filtres à GPL	5

1/ Combinés ou indépendants.

2/ Ne s'applique que si l'actionneur du doseur n'est pas intégré au dispositif d'injection de gaz.

3/ Ne s'applique que si la pression de fonctionnement du mélangeur de gaz est supérieure à 20 kPa (classe 2).

- 6.14 **Prescriptions générales de construction concernant les organes**
- 6.14.1 Dispositions concernant le limiteur de remplissage à 80 %
- 6.14.1.1 La liaison entre le flotteur et l'organe de fermeture du limiteur de remplissage à 80 % doit être indéformable dans les conditions normales d'utilisation.
- 6.14.1.2 Si le limiteur de remplissage comporte un flotteur, celui-ci doit résister à une pression de 6 750 kPa.
- 6.14.1.3 L'organe de fermeture du limiteur de remplissage doit résister à une pression de 6 750 kPa. En position fermée, le débit de remplissage ne doit pas dépasser 500 cm³/minute, pour une différence de pression de 700 kPa.
- 6.14.1.4 Si le limiteur ne comprend pas de flotteur, il ne doit pas être possible de continuer le remplissage, après fermeture, à un débit supérieur à 500 cm³/minute.
- 6.14.1.5 Le dispositif doit porter une marque permanente indiquant le type de réservoir pour lequel il a été conçu, le diamètre et l'angle ainsi que, le cas échéant, les modalités de montage.
- 6.14.2 Les dispositifs fonctionnant électriquement et contenant du GPL doivent, pour empêcher, en cas de rupture de l'organe, la présence d'étincelles électriques à la ligne de rupture :
- i) être isolés de manière telle qu'aucun courant ne passe par les éléments contenant du GPL;
 - ii) la partie sous tension du dispositif doit être isolée :
 - du corps de celui-ci
 - du réservoir, pour la pompe à GPL.
- La résistance d'isolement doit être supérieure à 10 MΩ.
- 6.14.2.1 Les connexions électriques à l'intérieur du coffre et du compartiment passagers doivent satisfaire à la classe d'isolement IP 40 selon la norme CEI 529.
- 6.14.2.2 Toutes les autres connexions électriques doivent satisfaire à la classe d'isolement IP 54 selon la norme CEI 529.
- 6.14.2.3 Pour une bonne isolation, le raccord d'alimentation électrique (pompe à GPL/actionneurs/capteur de niveau du carburant) doit être du type scellé.
- 6.14.3. (Non attribué)

6.14.3.1 Dispositions spécifiques applicables aux soupapes à commande électrique/extérieure (hydraulique, pneumatique) :

Dans le cas d'un actionnement électrique/extérieur (par exemple limiteur de remplissage à 80 %, vanne d'isolement, vanne d'arrêt, soupape antiretour, soupape de surpression de la tuyauterie de gaz, raccord d'alimentation de secours), ces soupapes doivent rester en position fermée lorsque le courant électrique est coupé.

6.14.3.2 L'alimentation électrique de la pompe de carburant doit être coupée en cas de dysfonctionnement ou de perte d'alimentation du module de commande électronique.

6.14.4 Fluide caloporteur (prescriptions de compatibilité et de pression)

6.14.4.1 Les matériaux composant un dispositif, qui en service sont en contact avec le fluide caloporteur de ce dernier, doivent être compatibles avec ce fluide et doivent être conçus pour résister à une pression de 200 kPa du fluide caloporteur.

6.14.4.2 L'enceinte contenant le fluide caloporteur du vaporiseur/détendeur doit être étanche à la pression de 200 kPa.

6.14.5 Un organe composé à la fois de parties haute pression et basse pression doit être conçu de manière telle à empêcher, dans la partie à basse pression, une remontée de pression supérieure à 2,25 fois la pression maximale de fonctionnement pour laquelle il a été soumis à l'essai. Les éléments qui subissent directement la pression du réservoir doivent être conçus pour la pression de classement de 3 000 kPa. L'évacuation vers le compartiment moteur ou l'extérieur du véhicule n'est pas autorisée.

6.14.6 Dispositions spécifiques pour empêcher tout flux de gaz

6.14.6.1 La pompe doit être conçue de telle façon que la pression à la sortie ne dépasse jamais 3 000 kPa, par exemple en cas d'obstruction des tubulures ou de non-ouverture de la vanne d'arrêt. On peut y parvenir par la mise hors circuit de la pompe ou par un recyclage au réservoir.

6.14.6.2 Le détendeur/vaporiseur doit être conçu pour empêcher tout flux de gaz lorsqu'il est alimenté en GPL à une pression $\leq 4\ 500$ kPa, le détendeur n'étant pas en fonctionnement.

6.14.7 Dispositions relatives à la soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz

6.14.7.1 La soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz doit être conçue pour s'ouvrir à la pression de $3\ 200 \pm 100$ kPa.

- 6.14.7.2 La soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz doit, jusqu'à 3 000 kPa, conserver son étanchéité interne.
- 6.14.8 Dispositions concernant la soupape de surpression (soupape de décompression)
- 6.14.8.1 La soupape de surpression doit être montée à l'intérieur du réservoir sur la phase gazeuse.
- 6.14.8.2 La soupape de surpression doit être conçue pour s'ouvrir à une pression de $2\,500 \pm 100$ kPa.
- 6.14.8.3 Le débit de la soupape de surpression, déterminé avec de l'air comprimé à une pression supérieure de 20 % à la pression de service, doit être d'au moins

$$Q = 10,66 \cdot A^{0,82}$$

où:

Q = débit d'air en m³/min normalisés (100 kPa (abs) et température de 15 °C)

A = surface extérieure du réservoir en m².

Les résultats des essais de débit doivent être corrigés pour correspondre aux conditions normales: pression atmosphérique de 3 000 kPa et température de 15 °C.

Si une soupape de surpression est considérée comme un dispositif de surpression (PRD), son débit doit être d'au moins 17,7 m³/min normalisés.

- 6.14.8.4 L'étanchéité interne de la soupape de surpression doit être assurée jusqu'à 2 300 kPa.
- 6.14.8.5 Le dispositif de surpression (fusible) doit être conçu pour s'ouvrir à une température de 110 ± 10 °C.
- 6.14.8.6 Le dispositif de surpression (fusible) doit être conçu pour avoir, en position ouverte, un débit de:

$$Q = 2,73 \cdot A$$

où:

Q = débit d'air en m³/min normalisés (100 kPa (abs) et température de 15 °C)

A = surface extérieure du réservoir en m².

Les résultats des essais de débit doivent être corrigés pour correspondre aux conditions normales: pression atmosphérique de 200 kPa (abs) et température de 15 °C.

- 6.14.8.7 Le dispositif de surpression doit être monté sur le réservoir dans la zone gazeuse.
- 6.14.8.8 Le dispositif de surpression doit être fixé au réservoir de manière à déboucher dans le coffret étanche, lorsque la présence de ce dernier est prescrite.
- 6.14.8.9 Le dispositif de surpression (fusible) doit être soumis à l'essai décrit au paragraphe 7 de l'annexe 3.
- 6.14.9 Dissipation d'énergie de la pompe à GPL

A un niveau minimal de carburant, auquel le moteur fonctionne toujours, l'accumulation de chaleur par la pompe ne doit jamais provoquer l'ouverture de la soupape de surpression.
- 6.14.10 Prescriptions relatives à l'embout de remplissage
 - 6.14.10.1 L'embout de remplissage doit comporter au moins une soupape antiretour étanche.
 - 6.14.10.2 L'embout de remplissage doit être protégé contre la contamination.
 - 6.14.10.3 La forme et les dimensions de l'embout de remplissage doivent correspondre aux indications des figures de l'annexe 9. L'embout de remplissage présenté à la figure 3 n'est utilisable que pour les véhicules à moteur des catégories M2, M3, N2, N3 et M1 d'une masse totale > 3 500 kg */.
 - 6.14.10.4 L'extérieur de l'embout est relié au réservoir par un tuyau ou une conduite.
- 6.14.11 Prescriptions relatives à la jauge
 - 6.14.11.1 Le dispositif permettant de vérifier le niveau du liquide dans le réservoir doit être du type à liaison indirecte (magnétique, par exemple) entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir. Si le dispositif permettant de vérifier le niveau du liquide dans le réservoir est du type à liaison directe, le branchement électrique doit satisfaire aux prescriptions applicables à la classe 1.

*/ Telles que définies dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), annexe 7 (document TRANS/WP.29/78/Rev.1).

- 6.14.11.2 Si la jauge du réservoir comprend un flotteur, celui-ci doit résister à une pression extérieure de 3 000 kPa.
- 6.14.12 Prescriptions relatives au capot étanche du réservoir
 - 6.14.12.1 Le capot étanche doit avoir une sortie avec section totale dégagée d'au moins 450 mm².
 - 6.14.12.2 Le capot doit être étanche à une pression de 10 kPa, la ou les ouvertures étant obturées, sans déformation, avec un débit maximal de fuite admissible de 100 cm³/h.
 - 6.14.12.3 Le capot étanche doit résister à une pression de 50 kPa.
- 6.14.13 Dispositions relatives à la vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit
 - 6.14.13.1 Dispositions relatives à la vanne d'isolement
 - 6.14.13.1.1 Si la vanne d'isolement est combinée avec une pompe à GPL, la présence de cette dernière doit être signalée par l'inscription "POMPE INTERIEURE" et sa désignation doit figurer sur la plaque de marquage du réservoir de GPL. Les raccords électriques à l'intérieur du réservoir doivent répondre à la classe d'isolement IP 40, selon la norme CEI 529.
 - 6.14.13.1.2 La vanne d'isolement doit résister à une pression de 6 750 kPa, en position ouverte comme en position fermée.
 - 6.14.13.1.3 En position fermée, la vanne d'isolement doit interdire toute fuite dans la direction du flux. Il peut y avoir une fuite dans la direction du reflux.
 - 6.14.13.2 Dispositions relatives au limiteur de débit
 - 6.14.13.2.1 Le limiteur de débit doit être monté à l'intérieur du réservoir.
 - 6.14.13.2.2 Le limiteur de débit doit être muni d'une conduite de dérivation pour l'égalisation des pressions.
 - 6.14.13.2.3 Le limiteur de débit doit se fermer pour une différence de pression amont-aval de 90 kPa. Dans ces conditions, le débit ne doit pas dépasser 8 000 cm³/min.
 - 6.14.13.2.4 Lorsque le limiteur de débit est en position fermée, le débit par la conduite de dérivation ne doit pas dépasser 500 cm³/min. pour une différence de pression de 700 kPa.

7. MODIFICATION D'UN TYPE D'EQUIPEMENT GPL ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION

- 7.1 Toute modification d'un type d'équipement GPL doit être portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation de type. Celui-ci peut alors :
- 7.1.1 Soit considérer que les modifications qui ont été faites ne risquent pas d'avoir d'influence défavorable réelle et que l'équipement satisfait encore aux prescriptions;
- 7.1.2 Soit décider si la série d'essais doit être partielle ou complète.
- 7.2 La confirmation ou le refus de l'homologation avec indication des modifications est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement par la procédure décrite au paragraphe 5.3 ci-dessus.
- 7.3 L'autorité compétente qui délivre l'extension d'homologation attribue un numéro d'ordre à chaque fiche de communication établie pour cette extension.

8. (Non attribué)

9. CONFORMITE DE LA PRODUCTION

- Les modalités de contrôle de la conformité de la production sont celles définies à l'appendice 2 de l'Accord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), les prescriptions étant les suivantes :
- 9.1 Tout équipement homologué en application du présent Règlement doit être fabriqué de façon à être conforme au type homologué, c'est-à-dire satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6 ci-dessus.
- 9.2 Pour vérifier que les prescriptions du paragraphe 9.1 sont respectées, des contrôles de qualité appropriés sont effectués.
- 9.3 Les prescriptions minimales applicables aux essais relatifs au contrôle de la qualité de la production visés aux annexes 8, 10 et 15 du présent Règlement doivent être satisfaites;
- 9.4 L'autorité compétente qui a accordé l'homologation de type peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité appliquées dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications doit être une fois par an.
- 9.5 En outre, chaque réservoir doit être testé à une pression minimale de 3 000 kPa conformément aux prescriptions du paragraphe 2.3 de l'annexe 10 au présent Règlement.

- 9.6 Tout flexible qui relève de la catégorie haute pression (classe 1) selon la procédure de classification du paragraphe 2 du présent Règlement doit être soumis pendant une demi-minute à un essai avec du gaz sous une pression de 3 000 kPa.
- 9.7 Dans le cas des réservoirs soudés, au minimum un réservoir par tranche de 200 et un réservoir pour toute fraction restante doivent être soumis au contrôle radiographique prévu au paragraphe 2.4.1 de l'annexe 10.
- 9.8 Au cours de la production, un réservoir par tranche de 200, et un réservoir pour toute fraction restante doivent être soumis aux épreuves mécaniques prescrites au paragraphe 2.1.2 de l'annexe 10.

10. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITE DE LA PRODUCTION

- 10.1 L'homologation délivrée pour un type d'équipement en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions du paragraphe 9 ci-dessus ne sont pas respectées.
- 10.2 Si une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle avait accordée, elle est tenue d'en informer aussitôt les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, par l'envoi d'une fiche de notification conforme au modèle de l'annexe 2B du présent Règlement.

11. (Non attribué)

12. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un type d'équipement homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle avise à son tour les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, par l'envoi d'une fiche de notification conforme au modèle de l'annexe 2B du présent Règlement.

13. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGES DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord 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 des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches de notification d'homologation, de refus, d'extension ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

DEUXIEME PARTIE

HOMOLOGATION D'UN VEHICULE EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION D'UN EQUIPEMENT SPECIAL POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AU GAZ DE PETROLE LIQUEFIE

14. DEFINITIONS

- 14.1 Aux fins de la deuxième partie du présent Règlement on entend :
- 14.1.1 Par "homologation d'un véhicule", l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne l'installation de l'équipement spécial pour l'alimentation du moteur au gaz de pétrole liquéfié;
- 14.1.2 Par "type de véhicule", un véhicule ou une famille de véhicules munis d'un équipement spécial pour l'alimentation du moteur aux gaz de pétrole liquéfiés qui ne diffère pas du point de vue :
- 14.1.2.1 du constructeur;
- 14.1.2.2 de la désignation du type établie par le constructeur;
- 14.1.2.3 des aspects essentiels de la conception et de la construction;
- 14.1.2.3.1 du châssis/plancher (différences évidentes et fondamentales);
- 14.1.2.3.2 de l'installation de l'équipement GPL (différences évidentes et fondamentales).

15. DEMANDE D'HOMOLOGATION

- 15.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule relative à l'installation de l'équipement spécial pour l'alimentation du moteur au GPL doit être présentée par le constructeur du véhicule ou par son mandataire accrédité.
- 15.2 Elle doit être accompagnée des documents ci-après, en triple exemplaire : description du véhicule comprenant toutes les caractéristiques utiles telles qu'elles sont énumérées dans l'annexe 1 au présent Règlement.
- 15.3 Un véhicule représentatif du type à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation.

16. HOMOLOGATION

- 16.1 Si le véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement, muni de tout l'équipement spécial nécessaire pour l'alimentation du moteur en GPL, satisfait aux prescriptions du paragraphe 17 ci-dessous, l'homologation de type de ce véhicule est accordée.

- 16.2 Un numéro d'homologation est attribué à chaque type de véhicule homologué. Les deux premiers chiffres indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date où l'homologation est délivrée.
- 16.3 L'homologation, le refus ou l'extension de l'homologation d'un type de véhicule alimenté au GPL en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, par l'envoi d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 2D du Règlement.
- 16.4 Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement, il est apposé de manière bien visible, en un emplacement facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation mentionnée au paragraphe 16.3 ci-dessus, une marque d'homologation internationale composée :
- 16.4.1 D'un cercle entourant la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation **/;
- 16.4.2 Du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R", d'un tiret, et du numéro d'homologation, placés à la droite du cercle mentionné au paragraphe 16.4.1.
- 16.5 Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué conformément à un ou plusieurs autres règlements annexés à l'Accord dans le pays qui délivre l'homologation en application du

**/ 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, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32-36 (libres), 37 pour la Turquie, 38-39 (libres), 40 pour l'ex-République yougoslav de Macédoine, 41 (libre), 42 pour la Communauté européenne (Les homologations sont accordées par les Etats membres qui utilisent leurs propres marques CEE) et 43 pour le Japon. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, 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.

présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole mentionné au paragraphe 16.4.1; en pareil cas, les numéros de règlements et d'homologation et les symboles additionnels éventuels pour tous les règlements en vertu desquels l'homologation a été accordée dans le pays, doivent être disposés en colonnes verticales à droite du symbole précité.

- 16.6 La marque d'homologation doit être bien lisible et indélébile.
- 16.7 La marque d'homologation doit être placée sur la plaque signalétique du véhicule apposée par le fabricant ou à proximité de cette dernière.
- 16.8 Des exemples de marques d'homologation sont donnés à l'annexe 2C du présent Règlement.

17. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'INSTALLATION DE L'EQUIPEMENT SPECIAL POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AU GPL

17.1 Prescriptions générales

- 17.1.1 L'équipement GPL tel qu'il est installé sur le véhicule doit fonctionner de manière telle que les pressions maximales de fonctionnement pour lesquelles il a été conçu et homologué ne puissent être dépassées.
- 17.1.2 Chaque partie de l'équipement doit être couverte par une homologation de type en tant qu'élément individuel, conformément à la première partie du présent Règlement.
- 17.1.3 Les matériaux utilisés dans l'équipement doivent être compatibles avec le GPL.
- 17.1.4 Tous les éléments de l'équipement doivent être convenablement fixés.
- 17.1.5 L'équipement GPL ne doit pas présenter de fuite.
- 17.1.6 L'équipement GPL doit être installé de telle manière qu'il soit le mieux possible protégé contre les détériorations dues par exemple au déplacement d'éléments du véhicule, aux chocs, à la poussière de la route ou aux opérations de chargement et déchargement des véhicules ou à des mouvements de la charge transportée.
- 17.1.7 Aucun accessoire ne doit être raccordé à l'équipement GPL, en dehors de ceux dont la présence est rigoureusement nécessaire pour le fonctionnement correct du moteur du véhicule.
 - 17.1.7.1 Nonobstant les dispositions du paragraphe 17.1.7, les véhicules à moteur des catégories M2, M3, N2, N3 et M1 d'une masse maximale totale > 3 500 kg peuvent être munis d'un système de chauffage du compartiment des voyageurs raccordé à l'équipement GPL.
 - 17.1.7.2 Le système de chauffage mentionné au paragraphe 17.1.7.1 peut être autorisé si le service technique chargé des essais d'homologation

juge qu'il est suffisamment bien protégé et qu'il n'affecte pas le fonctionnement correct de l'équipement d'alimentation du moteur au GPL.

- 17.1.7.3 Nonobstant les dispositions du paragraphe 17.1.7, un véhicule monocarburant sans système de mobilité minimale peut être muni d'un raccord d'alimentation de secours sur l'équipement GPL.
- 17.1.7.4 La présence du raccord d'alimentation de secours mentionné au paragraphe 17.1.7.3 peut être autorisée si le service technique chargé des essais d'homologation juge qu'il est suffisamment bien protégé et qu'il n'affecte pas le fonctionnement correct de l'équipement d'alimentation du moteur au GPL. Le raccord d'alimentation de secours doit être combiné à une soupape antiretour séparée étanche au gaz permettant uniquement le fonctionnement du moteur.
- 17.1.7.5 Les véhicules monocarburant équipés d'un raccord d'alimentation de secours doivent porter une étiquette apposée à proximité de ce dernier conformément aux prescriptions de l'annexe 17.
- 17.1.8 Signalisation des véhicules des catégories M2 et M3 fonctionnant au GPL
- 17.1.8.1 Les véhicules des catégories M2 et M3 doivent porter une plaque conforme aux prescriptions de l'annexe 16.
- 17.1.8.2 Cette plaque doit être apposée à l'avant et à l'arrière des véhicules des catégories M2 et M3 et à l'extérieur des portes du côté gauche pour les véhicules conduits à droite et du côté droit pour les véhicules conduits à gauche.
- 17.2 **Autres prescriptions**
- 17.2.1 Aucun organe de l'équipement GPL, y compris les matériaux de protection qui en font partie, ne doit faire saillie au-delà de la surface extérieur du véhicule, à l'exception de l'embout de remplissage, qui peut dépasser au maximum de 10 mm par rapport à la ligne théorique du panneau de carrosserie.
- 17.2.2 A l'exception du réservoir à GPL, les organes de l'équipement GPL, y compris les matériaux de protection qui en font partie dans aucune section transversale du véhicule, ne doivent faire saillie au-delà de l'arête inférieure du véhicule, à moins qu'un autre élément du véhicule situé dans un rayon de 150 mm ne descende plus bas encore.
- 17.2.3 Aucun organe de l'équipement GPL ne doit être situé à moins de 100 mm de la tuyauterie d'échappement ou d'une autre source chaude, sauf s'il est efficacement protégé contre la chaleur.

17.3 L'équipement GPL**17.3.1 Un équipement GPL doit comprendre au moins les organes suivants :**

- 17.3.1.1 réservoir à GPL;
- 17.3.1.2 limiteur de remplissage à 80 %;
- 17.3.1.3 jauge;
- 17.3.1.4 soupape de surpression;
- 17.3.1.5 vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit;
- 17.3.1.6 détendeur et vaporisateur, éventuellement combinés;
- 17.3.1.7 vanne d'arrêt télécommandée;
- 17.3.1.8 embout de remplissage;
- 17.3.1.9 tuyauterie à gaz, rigide et flexible;
- 17.3.1.10 raccords à gaz entre les organes de l'équipement GPL;
- 17.3.1.11 dispositif d'injection de gaz, ou injecteur ou mélangeur à gaz;
- 17.3.1.12 module de commande électronique;
- 17.3.1.13 Dispositif de décompression (fusible);

17.3.2 L'équipement peut aussi inclure les organes suivants :

- 17.3.2.1 capot étanche, recouvrant les accessoires fixés au réservoir;
- 17.3.2.2 soupape antiretour;
- 17.3.2.3 soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz;
- 17.3.2.4 doseur de gaz;
- 17.3.2.5 filtre à GPL;
- 17.3.2.6 capteur de pression ou de température;
- 17.3.2.7 pompe à GPL;
- 17.3.2.8 traversée d'alimentation du réservoir (actionneurs/pompe à GPL/capteur du niveau de carburant);
- 17.3.2.9 raccord d'alimentation de secours (seulement autorisé sur les véhicules monocarburant non pourvus d'un système de mobilité minimale);

- 17.3.2.10 circuit de sélection du carburant et installation électrique;
- 17.3.2.11 rampe d'alimentation.
- 17.3.3 Les accessoires du réservoir mentionnés aux paragraphes 17.3.1.2 à 17.3.1.5 peuvent être combinés.
- 17.3.4 La vanne d'arrêt télécommandée mentionnée au paragraphe 17.3.1.7 peut être combinée avec le détendeur/vaporiseur.
- 17.3.5 Les organes supplémentaires éventuellement nécessaires pour le fonctionnement optimal du moteur peuvent être installés dans la partie de l'équipement GPL où la pression est inférieure à 20 kPa.
- 17.4 **Installation du réservoir**
- 17.4.1 Le réservoir doit être monté de manière permanente sur le véhicule. Il ne doit pas être installé dans le compartiment moteur.
- 17.4.2 Le réservoir doit être monté dans la position correcte selon les instructions données par son fabricant.
- 17.4.3 Le réservoir doit être monté de manière qu'il n'y ait pas de contact métal contre métal sauf aux points d'ancrage permanents du réservoir.
- 17.4.4 Le réservoir doit soit comporter des points d'ancrage permanents pour sa fixation au véhicule automobile, soit être fixé à celui-ci par l'intermédiaire d'un berceau et de sangles.
- 17.4.5 Lorsque le véhicule est en ordre de marche, le réservoir ne doit pas être à moins de 200 mm au-dessus de la surface de la route.
- 17.4.5.1 Il peut être dérogé aux dispositions du paragraphe 17.4.5 si le réservoir est efficacement protégé à l'avant et sur les côtés, et si aucune partie du réservoir ne fait saillie au-dessous de la structure de protection.
- 17.4.6 Le(s) réservoir(s) de carburant doit (doivent) être monté(s) et fixé(s) de telle manière que les accélérations suivantes puissent être absorbées (sans dommage) quand les réservoirs sont pleins :
- Véhicules des catégories M1 et N1 :
- a) 20 g dans le sens de la marche
- b) 8 g horizontalement, selon un axe perpendiculaire au sens de la marche

Véhicules des catégories M2 et N2 :

- a) 10 g dans le sens de la marche
- b) 5 g horizontalement selon un axe perpendiculaire au sens de la marche

Véhicules des catégories M3 et N3 :

- a) 6,6 g dans le sens de la marche
- b) 5 g horizontalement, selon un axe le sens perpendiculaire au sens de la marche

L'essai pratique peut être remplacé par une méthode de calcul si son équivalence peut être prouvée par le demandeur de l'homologation à la satisfaction du service technique.

17.5 **Autres prescriptions s'appliquant au réservoir**

17.5.1 Si plusieurs réservoirs sont raccordés à une seule tuyauterie d'alimentation, chaque réservoir doit être muni d'une soupape antiretour installée immédiatement en aval de la vanne d'isolement télécommandée et une soupape de surpression doit être installée sur la tuyauterie d'alimentation du moteur en aval de la soupape antiretour. Un système de filtrage adéquat doit être installé en amont des soupapes antiretour pour empêcher leur encrassement.

17.5.2 La présence d'une soupape antiretour et d'une soupape de surpression sur la tuyauterie n'est pas exigée si la vanne d'isolement télécommandée, en position fermée, peut résister à une pression vers l'amont supérieure à 500 kPa. Dans ce cas, la commande de la vanne d'isolement doit être conçue de telle manière qu'il soit impossible d'ouvrir plus d'une vanne à la fois. Le temps d'exécution nécessaire au basculement est limité à deux minutes.

17.6 **Accessoires du réservoir**

17.6.1 Vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit

17.6.1.1 La vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit doit être installée directement sur le réservoir, sans raccord intermédiaire.

17.6.1.2 La vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit doit être commandée de telle manière que, quelle que soit la position de l'interrupteur d'allumage, elle soit automatiquement fermée lorsque le moteur ne tourne pas et le demeure tant qu'il en est ainsi.

- 17.6.2 Soupape de surpression à ressort dans le réservoir
- 17.6.2.1 La soupape de surpression à ressort doit être montée dans le réservoir de telle manière qu'elle soit raccordée à la phase vapeur et qu'elle puisse évacuer les gaz dans l'atmosphère extérieure. Cette évacuation peut se faire dans le capot étanche si celui-ci satisfait aux dispositions du paragraphe 17.6.5.
- 17.6.3 Limiteur de remplissage à 80 % du réservoir
- 17.6.3.1 Le limiteur de remplissage automatique doit être adapté au réservoir sur lequel il est monté et doit être installé dans une position propre à empêcher un remplissage excédant 80 % de la capacité du réservoir.
- 17.6.4 Jauge
- 17.6.4.1 La jauge doit être adaptée au réservoir sur lequel elle est montée et doit être installée dans la position appropriée.
- 17.6.5 Capot étanche monté sur le réservoir
- 17.6.5.1 Un capot étanche recouvrant les accessoires du réservoir, satisfaisant aux dispositions des paragraphes 17.6.5.2 à 17.6.5.5, doit être monté sur le réservoir, à moins que celui-ci ne soit installé à l'extérieur du véhicule et que les accessoires ne soient protégés contre les effets de la poussière, de la boue et de l'eau.
- 17.6.5.2 Le capot étanche doit être mis à l'atmosphère, si nécessaire au moyen d'un tuyau flexible et d'un tuyau d'évacuation.
- 17.6.5.3 La sortie de l'évent du capot étanche doit être orientée vers le bas. Elle ne doit pas cependant déboucher dans un passage de roues, ni à proximité d'une source de chaleur telle que l'échappement.
- 17.6.5.4 Les tuyaux flexibles et tuyaux d'évacuation installés au fond de la carrosserie du véhicule moteur pour la mise à l'air libre du capot étanche doivent offrir une section libre minimale de 450 mm².
- Si un tuyau à gaz, un autre tuyau ou un câble électrique passent également dans le tuyau flexible ou le tuyau d'évacuation, l'ouverture libre doit rester de 450 mm² au minimum.
- 17.6.5.5 Le capot étanche et les tuyaux flexibles doivent demeurer étanches au gaz à une pression de 10 kPa, les ouvertures étant en position fermée, et ne doivent présenter aucune déformation permanente, le niveau maximum admissible de la fuite étant de 100 cm³/h.

- 17.6.5.6 Le tuyau flexible doit être convenablement fixé au capot étanche et au tuyau d'évacuation, de telle manière que les raccordements soient étanches au gaz.

17.7 **Tuyauteries rigides et flexibles**

- 17.7.1 Les tuyauteries rigides doivent être constituées d'un matériau sans soudure: soit du cuivre, soit de l'acier inoxydable, soit de l'acier avec un revêtement résistant à la corrosion.
- 17.7.2 S'il s'agit de tube sans soudure en cuivre, celui-ci doit être protégé par une gaine en caoutchouc ou en plastique.
- 17.7.3 Le diamètre extérieur du tuyau à gaz ne doit pas dépasser 12 mm; son épaisseur de paroi ne doit pas être inférieure à 0,8 mm.
- 17.7.4 Le tuyau à gaz peut être en matériau non métallique s'il satisfait aux prescriptions du paragraphe 6.7 du présent Règlement.
- 17.7.5 Le tuyau rigide peut être remplacé par un flexible si celui-ci satisfait aux prescriptions du paragraphe 6.7 du présent Règlement.
- 17.7.6 Les tuyaux rigides autres que les tuyaux non métalliques doivent être fixés de telle manière qu'ils ne soient pas soumis à des vibrations ou à des contraintes mécaniques.
- 17.7.7 Les flexibles et les tuyaux non métalliques doivent être fixés de telle manière qu'ils ne soient pas soumis à des contraintes mécaniques.
- 17.7.8 Aux points de fixation, les tuyaux rigides ou flexibles doivent être munis d'un manchon protecteur.
- 17.7.9 Les tuyaux rigides ou flexibles ne doivent pas être situés à proximité des points de levage au cric.
- 17.7.10 Aux points de passage à travers une paroi, les tuyaux rigides ou souples, qu'ils soient ou non gainés doivent être munis en outre d'un manchon protecteur.
- 17.8 **Raccords à gaz entre les organes de l'équipement GPL**
- 17.8.1 Les raccords soudés ou brasés ne sont pas autorisés, ni les raccords à compression de type cranté.
- 17.8.2 Les tuyauteries rigides ne seront pourvues que de raccords compatibles en ce qui concerne la corrosion.
- 17.8.3 Pour les tuyaux en acier inoxydable, on ne doit utiliser que des raccords en acier inoxydable.

- 17.8.4 Les boîtiers de raccordement doivent être faits d'un matériau non corrodable.
- 17.8.5 Les tuyauteries de gaz doivent être jointes au moyen de raccords appropriés, exemple : raccords à compression en deux parties pour les tuyaux en acier et raccords à olives des deux côtés ou à col évasé des deux côtés pour les tubes en cuivre. Il ne faut en aucune circonstance employer de raccords susceptibles d'endommager la tuyauterie. Leur résistance à la rupture par pression doit être égale, voire supérieure, à celle spécifiée pour la tuyauterie.
- 17.8.6 Le nombre de raccords doit être limité au strict minimum.
- 17.8.7 Tous les raccords doivent être situés dans des emplacements accessibles pour inspection.
- 17.8.8 Lorsqu'ils traversent un compartiment à passagers ou un compartiment à bagages fermé, les tuyaux rigides ou flexibles ne doivent pas excéder la longueur raisonnablement nécessaire; cette disposition est satisfaite si le tuyau rigide ou flexible ne dépasse pas la distance entre le réservoir et la paroi latérale du véhicule.
- 17.8.8.1 Les tuyauteries de gaz ne sont pas autorisées dans le compartiment des passagers ou dans un compartiment à bagage fermé, sauf :
- i) les tuyauteries raccordées au capot étanche;
 - ii) la tuyauterie rigide ou flexible allant jusqu'à l'embout de remplissage, si celle-ci est protégée par un conduit résistant au GPL et évacuant directement dans l'atmosphère tout gaz s'échappant.
- 17.8.8.2 Les dispositions du paragraphe 17.8.8 et du paragraphe 17.8.8.1 ne s'appliquent pas aux véhicules des catégories M2 ou M3 si les tuyauteries rigides ou flexibles et les autres tuyaux passent dans un conduit en matériau résistant au GPL, dont l'extrémité est mise à l'atmosphère au point le plus bas.
- 17.9 **Vanne d'arrêt télécommandée**
- 17.9.1 Une vanne d'arrêt télécommandée doit être montée dans la tuyauterie de gaz entre le réservoir à GPL et le détenteur/vaporiseur, le plus près possible de ce dernier.
- 17.9.2 La vanne d'arrêt télécommandée peut être incorporée au détenteur/vaporiseur.
- 17.9.3 Nonobstant les dispositions du paragraphe 17.10.1, la vanne d'arrêt télécommandée peut être installée en un endroit du compartiment moteur déterminé par le fabricant de

l'équipement GPL, s'il existe un système de retour du carburant entre le détendeur et le réservoir à GPL.

17.9.4 La vanne d'arrêt télécommandée doit être installée de telle manière que l'alimentation en GPL soit coupée en même temps que l'allumage du moteur, ou lorsque le véhicule est équipé pour utiliser aussi un autre carburant, lorsque c'est ce dernier mode d'alimentation qui est choisi. Un retard de 2 secondes est autorisé pour le diagnostic.

17.10 **Embout de remplissage**

17.10.1 L'embout de remplissage doit être immobilisé en rotation et doit être protégé contre la poussière, la boue et l'eau.

17.10.2 Lorsque le réservoir est installé dans le compartiment des passagers ou dans un compartiment à bagage fermé, l'embout de remplissage doit être situé à l'extérieur du véhicule.

17.11 **Système de sélection du carburant et installation électrique**

17.11.1 Les organes électriques de l'équipement GPL doivent être protégés contre les surcharges et il doit être prévu au moins un fusible indépendant dans le câble d'alimentation.

17.11.1.1 Le fusible doit être installé dans un endroit connu, tel que l'on puisse y accéder sans l'usage d'outils.

17.11.2 Le courant électrique alimentant les organes de l'équipement GPL qui contiennent du gaz ne doit pas être acheminé par un tuyau à gaz.

17.11.3 Tous les organes électriques situés dans une partie de l'équipement GPL où la pression est supérieure à 20 kPa doivent être reliés et isolés de manière telle que le courant ne puisse passer par des éléments contenant du GPL.

17.11.4 Les câbles électriques doivent être efficacement protégés contre les détériorations. Les connexions électriques situées dans le coffre et le compartiment voyageurs doivent satisfaire à la classe d'isolement IP 40 selon la norme CEI 529. Toutes les autres connexions électriques doivent satisfaire à la classe d'isolement IP 54 selon la norme CEI 529.

17.11.5 Les véhicules polycarburants doivent être munis d'un système de sélection du carburant empêchant que le moteur puisse à aucun moment être alimenté avec plus d'un carburant à la fois. Un bref délai d'exécution est autorisé pour permettre le basculement.

17.11.6 Nonobstant les dispositions du paragraphe 17.11.5, dans le cas de moteurs à alimentation bicarburants commandée par le conducteur, l'alimentation par plus d'un carburant est admise.

17.11.7 Les branchements et composants électriques situés dans le capot étanche doivent être construits de telle manière qu'il ne puisse pas se former d'étincelles.

17.12 **Dispositif de surpression**

17.12.1 Le dispositif de surpression doit être fixé au(x) réservoir(s) de manière à déboucher dans le coffret étanche, lorsque la présence de ce dernier est prescrite et s'il est conforme aux dispositions du paragraphe 17.6.5.

18. CONFORMITE DE LA PRODUCTION

Les modalités de contrôle de la conformité de la production sont celles définies à l'appendice 2 de l'Accord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), les prescriptions étant les suivantes :

18.1 Tout véhicule homologué en vertu du présent Règlement doit être fabriqué de manière à être conforme au type homologué, c'est-à-dire satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 17 ci-dessus.

18.2 Pour vérifier que les prescriptions du paragraphe 18.1 ci-dessus sont respectées, il doit être effectué des contrôles appropriés de la production.

18.3 L'autorité qui a accordé l'homologation de type peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité appliquées dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications doit être une fois par an.

19. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITE DE LA PRODUCTION

19.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions du paragraphe 18 ci-dessus ne sont pas respectées.

19.2 Si une Partie à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle avait accordée, elle est tenue d'en aviser immédiatement les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, par l'envoi d'une fiche de notification conforme au modèle de l'annexe 2D du présent Règlement.

20. MODIFICATION DU TYPE DE VEHICULE ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION

20.1 Toute modification de l'installation de l'équipement spécial pour l'alimentation du moteur au GPL sur un véhicule doit être signalée au service administratif ayant homologué le type de véhicule, qui peut alors :

20.1.1 soit considérer que les modifications qui ont été faites ne risquent pas d'avoir d'influence défavorable réelle et qu'en tous les cas le véhicule continue de satisfaire aux prescriptions;

- 20.1.2 soit exiger un nouveau procès-verbal d'essais du service technique.
- 20.2 La confirmation ou le refus d'homologation, avec indications des modifications, est notifié aux Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement par la procédure décrite au paragraphe 16.3 ci-dessus.
- 20.3 L'autorité compétente qui délivre l'extension d'homologation attribue un numéro d'ordre à la fiche de notification établie pour cette extension, et elle en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de notification conforme au modèle de l'annexe 2D du présent Règlement.

21. ARRET DEFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le titulaire de l'homologation arrête définitivement la fabrication d'un type de véhicule homologué en vertu du présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour en avisera les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de notification conforme au modèle de l'annexe 2D du présent Règlement.

22. 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 doivent communiquer 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 de notification, d'homologation, d'extension, de refus ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

Annexe 1

**CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU VEHICULE, DU MOTEUR
ET DE L'EQUIPEMENT GPL**

- 0. **DESCRIPTION DU (DES) VEHICULE(S)**
- 0.1 Marque :
- 0.2 Type(s) :
- 0.3 Nom et adresse du constructeur :
- 1. **DESCRIPTION DU (DES) MOTEUR(S)**
- 1.1 Constructeur :
- 1.1.1 Code(s) moteur du constructeur (inscrit sur le moteur, ou autre moyen d'identification) :
- 1.2 Moteur à combustion interne :
(1.2.1 - 1.2.4.4 Non attribué)
- 1.2.4.5 Description de l'équipement d'alimentation au GPL :
- 1.2.4.5.1 **Description du système :**
- 1.2.4.5.1.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.1.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.1.3 Croquis ou schémas de principe de l'installation sur le(s) véhicule(s) :
- 1.2.4.5.2 **Vaporiseur(s)/détendeur(s) :**
- 1.2.4.5.2.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.2.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.2.3 Numéro d'homologation :
- 1.2.4.5.2.4 (Non attribué)
- 1.2.4.5.2.5 Schémas :
- 1.2.4.5.2.6 Nombre des points de réglage principaux :
- 1.2.4.5.2.7 Description des principes de réglage aux points de réglage principaux :

- 1.2.4.4.2.8 Nombre des points de réglage du ralenti :
- 1.2.4.5.2.9 Description des principes de réglage aux points de réglage du ralenti :
- 1.2.4.5.2.10 Autres possibilités de réglage (à préciser - joindre description et schémas) :
- 1.2.4.5.2.11 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.3 **Mélangeur** : oui/non 1/
- 1.2.4.5.3.1 Nombre :
- 1.2.4.5.3.2 Marque(s) :
- 1.2.4.5.3.3 Type(s) :
- 1.2.4.5.3.4 Schémas :
- 1.2.4.5.3.5 Emplacement sur le véhicule (joindre des schémas) :
- 1.2.4.5.3.6 Possibilités de réglage :
- 1.2.4.5.3.7 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.4 **Doseur de gaz** : oui/non 1/
- 1.2.4.5.4.1 Nombre :
- 1.2.4.5.4.2 Marque(s) :
- 1.2.4.5.4.3 Type(s) :
- 1.2.4.5.4.4 Schémas :
- 1.2.4.5.4.5 Emplacement sur le véhicule (joindre des schémas) :
- 1.2.4.5.4.6 Possibilités de réglage (description) :
- 1.2.4.5.4.7 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.5 **Dispositif(s) d'injection de gaz ou injecteur(s)** : oui/non 1/
- 1.2.4.5.5.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.5.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.5.3 (Non attribué)
- 1.2.4.5.5.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa

- 1.2.4.5.5 Schémas :
- 1.2.4.5.6 **Module de commande électronique pour l'alimentation au GPL :**
- 1.2.4.5.6.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.6.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.6.3 Emplacement sur le véhicule :
- 1.2.4.5.6.4 Possibilités de réglage :
- 1.2.4.5.7 **Réservoir à GPL :**
- 1.2.4.5.7.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.7.2 Type(s) (joindre des schémas) :
- 1.2.4.5.7.3 Nombre de réservoirs :
- 1.2.4.5.7.4 Contenance : litres
- 1.2.4.5.7.5 Pompe à GPL montée dans le réservoir : oui/non 1/
- 1.2.4.5.7.6 (Non attribué)
- 1.2.4.5.7.7 Schémas de l'installation du réservoir :
- 1.2.4.5.8 **Accessoires fixés au réservoir :**
- 1.2.4.5.8.1 Limiteur de remplissage à 80 % :
- 1.2.4.5.8.1 1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.1 2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.1 3 Mode de fonctionnement : flotteur/autre 1/ (joindre une description ou des schémas) :
- 1.2.4.5.8.2 Jauge :
- 1.2.4.5.8.2.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.2.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.2.3 Mode de fonctionnement : flotteur/autre 1/ (joindre une description ou des schémas) :
- 1.2.4.5.8.3 Soupape de surpression :
- 1.2.4.5.8.3.1 Marque(s) :

- 1.2.4.5.8.3.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.3.3 Débit dans les conditions normales de fonctionnement
.
- 1.2.4.5.8.4 Dispositif de surpression
- 1.2.4.5.8.4.1 Marque(s)
- 1.2.4.5.8.4.2 Type(s)
- 1.2.4.5.8.4.3 Description et schémas
- 1.2.4.5.8.4.4 Température de fonctionnement
- 1.2.4.5.8.4.5 Matériau
- 1.2.4.5.8.4.6 Débit dans les conditions normales de fonctionnement
.
- 1.2.4.5.8.5 Vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit :
- 1.2.4.5.8.5.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.5.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.6 Bloc multivannes : oui/non 1/
- 1.2.4.5.8.6.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.6.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.6.3 Description (joindre des schémas) :
- 1.2.4.5.8.7 Capot étanche :
- 1.2.4.5.8.7.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.7.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.8 Traversée d'alimentation (pompe à GPL/actionneurs) :
- 1.2.4.5.8.8.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.8.8.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.8.8.3 Schémas :
- 1.2.4.5.9 **Pompe à GPL** : oui/non 1/
- 1.2.4.5.9.1 Marque(s) :

- 1.2.4.5.9.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.9.3 Pompe montée dans le réservoir : oui/non 1/
- 1.2.4.5.9.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.10 **Vanne d'arrêt/soupape antiretour/soupape de surpression sur la tuyauterie** : oui/non 1/
- 1.2.4.5.10.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.10.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.10.3 Description et schémas :
- 1.2.4.5.10.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.11 **Embout de remplissage à distance 1** :
- 1.2.4.5.11.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.11.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.11.3 Description et schémas :
- 1.2.4.5.12 **Flexibles/tuyaux rigides** :
- 1.2.4.5.12.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.12.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.12.3 Description :
- 1.2.4.5.12.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.13 **Capteur(s) de température et de pression 1** :
- 1.2.4.5.13.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.13.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.13.3 Description :
- 1.2.4.5.13.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
- 1.2.4.5.14 **Filtre(s) à GPL 1** :
- 1.2.4.5.14.1 Marque(s) :
- 1.2.4.5.14.2 Type(s) :
- 1.2.4.5.14.3 Description :

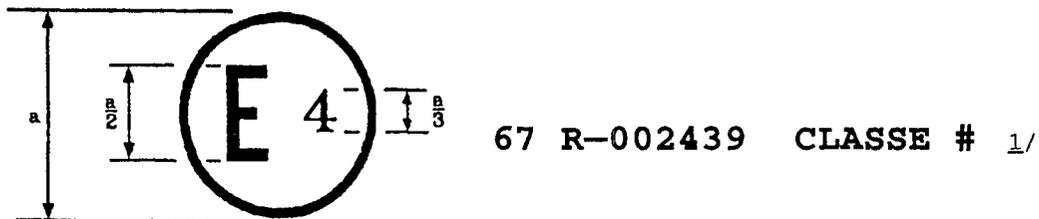
- 1.2.4.5.14.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
 - 1.2.4.5.15 **Raccord(s) de service (véhicules monocarburant sans système de mobilité minimale) 1/ :**
 - 1.2.4.5.15.1 Marque(s) :
 - 1.2.4.5.15.2 Type(s) :
 - 1.2.4.5.15.3 Description et schémas de l'installation :
 - 1.2.4.5.16 **Équipement de chauffage alimenté par l'équipement GPL :**
oui/non 1/
 - 1.2.4.5.16.1 Marque(s) :
 - 1.2.4.5.16.2 Type(s) :
 - 1.2.4.5.16.3 Description et schéma de l'installation :
 - 1.2.4.5.17 Rampe d'alimentation 1/ :
 - 1.2.4.5.17.1 Marque(s) :
 - 1.2.4.5.17.2 Type(s) :
 - 1.2.4.5.17.3 Description et schéma de l'installation :
 - 1.2.4.5.17.4 Pression(s) de fonctionnement 2/ : kPa
 - 1.2.4.5.18 **Documentation diverse :**
 - 1.2.4.5.18.1 Description de l'équipement GPL et des mesures prises pour protéger le catalysateur contre les détériorations lors du passage de l'essence au GPL ou inversement
 - 1.2.4.5.18.2 Configuration pratique du système (circuits électriques, circuits à dépression, tuyauteries d'équilibrage, etc.
 - 1.2.4.5.18.3 Représentation du symbole :
 - 1.2.4.5.18.4 Caractéristiques de réglage :
 - 1.2.4.5.18.5 Numéro d'homologation du véhicule pour l'alimentation à l'essence, si elle a déjà été accordée :
 - 1.2.5 **Système de refroidissement : (à liquide/à air) 1/**
 - 1.2.5.1 Description et schéma du système de refroidissement en ce qui concerne l'équipement GPL.
-

-
- 1/ Biffer la mention inutile.
 - 2/ Indiquer les tolérances.
 - 3/ Valeur arrondie au dixième de millimètre le plus proche.
 - 4/ Valeur calculée avec $\pi = 3,1416$, arrondie au cm^3 le plus proche.

Annexe 2A

EXEMPLE DE MARQUE D'HOMOLOGATION DE L'EQUIPEMENT GPL

(Voir le paragraphe 5.2 du présent Règlement)



a 5 mm

1/ Classe 1, 2, 2A ou 3

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un équipement GPL, indique que cet équipement a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement No 67, sous le numéro d'homologation 002439. Les deux premiers chiffres de ce numéro signifient que l'homologation a été délivrée conformément aux dispositions du Règlement No 67 sous sa forme originelle.

Annexe 2B

NOTIFICATION

(maximum format: 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 d'équipement GPL en application du Règlement No 67

No d'homologation :

No d'extension :

1. Equipement GPL :

Réservoir :

Accessoires fixés au réservoir : 2/

Limiteur de remplissage à 80 %

jauge

soupape de suppression

vanne d'isolement télécommandée avec limiteur de débit

avec/sans pompe à GPL 2/

bloc multivannes, y compris les accessoires suivants :

.....
capot étanche

traversée d'alimentation (pompe/actionneurs) 2/

Pompe à GPL 2/

Vaporisateur/détendeur 2/
Vanne d'arrêt 2/
Soupape antiretour 2/
Soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz 2/
Raccord d'alimentation de secours 2/
Flexible 2/
Embout de remplissage à distance 2/
Dispositif d'injection de gaz ou injecteur 2/
Rampe d'alimentation 2/
Doseur de gaz 2/
Mélangeur de gaz 2/
Module de commande électronique 2/
Capteur de pression/température 2/
Filtre à GPL 2/

2. Marque de fabrique ou de commerce :
3. Nom et adresse du fabricant :
4. Le cas échéant nom et adresse du mandataire du fabricant :
5. Equipement présenté à l'homologation le :
6. Service technique chargé des essais d'homologation :
7. Date du procès-verbal délivré par ce service :
8. No du procès-verbal :
9. L'homologation est accordée/refusée/étendue/retirée 2/ :
10. Raisons de l'extension (éventuellement) :
11. Lieu :
12. Date :
13. Signature :
14. Des copies des documents soumis dans le dossier d'homologation ou d'extension de l'homologation peuvent être obtenues sur demande.

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

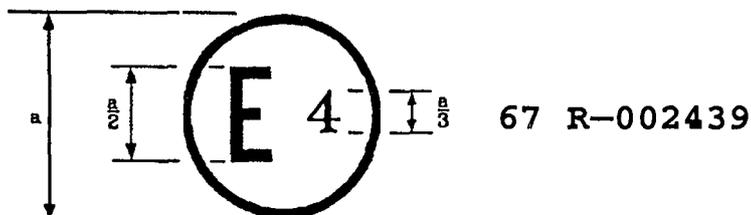
2/ Biffer les mentions inutiles.

Annexe 2C

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

Modèle A

(Voir le paragraphe 16.2 du présent Règlement)

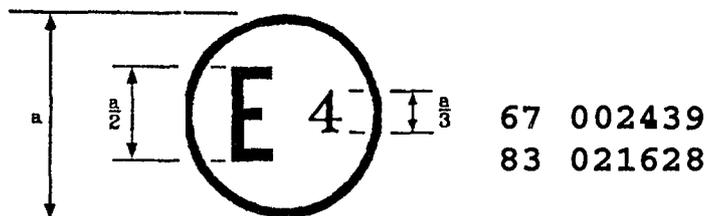


a 8 mm

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en ce qui concerne l'installation de l'équipement spécial pour l'alimentation du moteur au GPL, en application du Règlement No 67, sous le numéro d'homologation 002439. Les deux premiers chiffres de ce numéro indiquent que l'homologation a été accordée conformément aux dispositions du Règlement Nc 67 sous sa forme originelle.

Modèle B

(Voir le paragraphe 16.2 du présent Règlement)



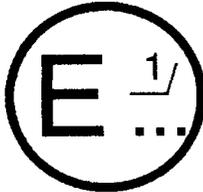
a 8 mm

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en ce qui concerne l'installation de l'équipement spécial pour l'alimentation du moteur au GPL, en application du Règlement No 67, sous le numéro d'homologation 002439. Les deux premiers chiffres de ce numéro indiquent que l'homologation a été délivrée conformément aux dispositions du Règlement No 67 sous sa forme originelle et du Règlement No 83 modifié par la série 02 d'amendements.

Annexe 2D

NOTIFICATION

(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'installation d'un équipement GPL en application du Règlement No 67

No d'homologation No d'extension

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule :
2. Type du véhicule :
3. Catégorie du véhicule :
4. Nom et adresse du constructeur :
5. Le cas échéant, nom et adresse de son mandataire :
6. Description du véhicule (schéma, etc.)
7. Résultats d'essai
8. Véhicule présenté à l'homologation le :
9. Service technique chargé des essais d'homologation :
10. Date du procès-verbal délivré par ce service :
11. No de procès-verbal :
12. L'homologation est accordée/refusée/étendue/retirée 2/ :
13. Raisons de l'extension (éventuellement) :
14. Lieu :

15. Date :
16. Signature :
17. Des copies des documents ci-après soumis dans le dossier d'homologation peuvent être obtenues sur demande.

Croquis, schémas et plans relatifs aux organes et à l'installation de l'équipement GPL, dans la mesure où ils sont considérés comme importants aux fins du présent Règlement;

Le cas échéant, croquis des divers éléments de l'équipement et de leur emplacement sur le véhicule.



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

2/ Biffer les mentions inutiles.

Annexe 3

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES ACCESSOIRES
DU RESERVOIR A GPL

1. Limiteur de remplissage à 80 %

1.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.1 du présent Règlement.

1.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : classe 3.

1.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

1.4 Températures nominales :

-20 C à 65 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

1.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.1, Dispositions relatives au limiteur de remplissage à 80 %.

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique.

1.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9
Fonctionnement	Annexe 15, par. 10
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

2. Jauge

2.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.2 du présent Règlement.

2.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : classe 1.

2.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

2.4 Températures nominales :

-20 C à 65 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

2.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.11, Dispositions relatives au limiteur de remplissage à 80 %.

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

2.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**</u> /
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*</u> /
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**</u> /
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**</u> /
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**</u> /

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

3. Soupape de surpression (soupape de décompression)

3.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.3 du présent Règlement.

3.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : classe 3.

3.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

3.4 Températures nominales :

-20 C à 65 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

3.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.8, Dispositions relatives à la soupape de surpression (soupape de décompression).

3.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9 (avec 6 000 cycles de fonctionnement)
Fonctionnement	Annexe 15, par. 10
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

4. Vanne d'isolement commandée avec limiteur de débit

4.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.4 du présent Règlement.

4.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 3.

4.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

4.4 Températures nominales :

-20 C à 65 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

4.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique/extérieure.

Paragraphe 6.14.13, Dispositions relatives à la vanne d'isolement commandée avec limiteur de débit.

4.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9
Fonctionnement	Annexe 15, par. 10
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

5. Traversée d'alimentation

5.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.8 du présent Règlement.

5.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 1.

5.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

5.4 Températures nominales :

-20 C à 65 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

5.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.2.3, Dispositions relatives à la traversée d'alimentation.

5.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

6. Capot étanche

6.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.7 du présent Règlement.

6.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : non applicable.

6.3 Pression de classement : non applicable.

6.4 Températures nominales :

-20 °C à 65 °C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

6.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.12, Dispositions relatives au capot étanche.

6.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4 (à 50 kPa)
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5 (à 10 kPa)
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7

7. Dispositions relatives à l'homologation du dispositif de surpression (fusible)

7.1 Définition: voir le paragraphe 2.5.3.1 du présent Règlement.

7.2 Classement des éléments (d'après la figure 1, par. 2): Classe 3.

7.3 Pression de classement: 3 000 kPa.

7.4 Température de calcul

Le dispositif de surpression (fusible) doit être conçu pour s'ouvrir à une température de 120 ± 10 °C.

7.5 Prescriptions générales:

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes actionnées par l'énergie électrique

Paragraphe 6.14.7, Dispositions relatives à la soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz

7.6 Procédures d'essai à appliquer:

Épreuve de surpression	annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	annexe 15, par. 5
Haute température	annexe 15, par. 6
Basse température	annexe 15, par. 7
Étanchéité du siège (le cas échéant)	annexe 15, par. 8
Résistance à la fatigue	annexe 10, par. 2.7
Compatibilité GPL	annexe 15, par. 11 <u>**</u> /
Résistance à la corrosion	annexe 15, par. 12 <u>*</u> /
Résistance à la chaleur sèche	annexe 15, par. 13
Vieillessement à l'ozone	annexe 15, par. 14 <u>**</u> /
Fluage	annexe 15, par. 15 <u>**</u> /
Cycles de température	annexe 15, par. 16 <u>**</u> /

7.7 Prescriptions relatives au dispositif de surpression (fusible)

Pour s'assurer qu'il est compatible avec les conditions d'utilisation, on soumet le dispositif de surpression (fusible) défini par le fabricant aux essais suivants:

- a) Un échantillon est maintenu à une température d'au moins 90 °C et à une pression qui ne soit pas inférieure à la pression d'essai (3 000 kPa), pendant 24 heures. À la fin de l'essai, aucun signe visible de coulage ou d'extrusion de métal fusible utilisé dans la fabrication ne doit apparaître.
- b) Un échantillon est soumis à un essai de fatigue, à raison de 4 cycles maximum par minute, comme suit:
 - i) l'échantillon est maintenu à une température de 82 °C et soumis pendant 10 000 cycles à une pression comprise entre 300 et 3 000 kPa;
 - ii) l'échantillon est maintenu à une température de -20 °C et soumis pendant 10 000 cycles à une pression comprise entre 300 et 3 000 kPa.

À la fin de l'essai, aucun signe visible de coulage ou d'extrusion de métal fusible utilisé dans la fabrication ne doit apparaître.

*/ Parties métalliques seulement.

**/ Parties non métalliques seulement.

- c) Les éléments en laiton du dispositif de surpression qui sont directement exposés à la pression doivent résister, sans fissuration par corrosion sous contrainte, à l'essai au nitrate de mercure décrit dans l'ASTM B154 1/.
Le dispositif de surpression est immergé pendant 30 minutes dans une solution aqueuse contenant 10 g de nitrate de mercure et 10 ml d'acide nitrique par litre. Le dispositif de surpression est ensuite soumis pendant une minute à une pression aérostatique de 3 000 kPa pour s'assurer de l'étanchéité des composants vers l'extérieur. Aucune fuite ne doit excéder 200 cm³/h.
- d) Les éléments en acier inoxydable du dispositif de surpression qui sont directement exposés à la pression, doivent être faits en un alliage résistant à la fissuration par corrosion sous contrainte provoquée par les chlorures.
-

1/ Cette procédure ou toute autre procédure équivalente est autorisée en attendant qu'une norme internationale soit instaurée.

Annexe 4

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DE LA POMPE A GPL

1. Définition : Voir paragraphe 2.5.5 du présent Règlement.
2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 1.
3. Pression de classement : 3 000 kPa.
4. Températures nominales :

-20 C à 65 C, lorsque la pompe est montée à l'intérieur du réservoir.
-20 C à 120 C, lorsque la pompe est montée à l'extérieur du réservoir.

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs
susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.
5. Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.2.1, Dispositions relatives à la classe d'isolation.
Paragraphe 6.14.3.2, Dispositions applicables lorsque l'alimentation
électrique est coupée.
Paragraphe 6.14.6.1, Dispositions pour empêcher la montée en pression.
6. Méthodes d'épreuve applicables :
 - 6.1 Pompe montée à l'intérieur du réservoir :

Compatibilité envers le GPL Annexe 15, par. 11 **/
 - 6.2 Pompe montée à l'extérieur du réservoir :

Surpression Annexe 15, par. 4
Etanchéité vers l'extérieur Annexe 15, par. 5
Haute température Annexe 15, par. 6
Basse température Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL Annexe 15, par. 11 **/
Résistance à la corrosion Annexe 15, par. 12 */
Résistance à la chaleur sèche Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone Annexe 15, par. 14 **/
Déformation Annexe 15, par. 15 **/
Cycle thermique Annexe 15, par. 16 **/

Annexe 5

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DU FILTRE A GPL

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

1. Définition : Voir paragraphe 2.14 du présent Règlement.
2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
Les filtres peuvent appartenir aux classes 1, 2 ou 2A.
3. Pression de classement :
Organes de la classe 1 : 3 000 kPa.
Organes de la classe 2 : 450 kPa.
Organes de la classe 2A : 120 kPa.
4. Températures nominales :
-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.
5. Règles générales de construction : (non utilisé)
6. Méthodes d'épreuve applicables :
 - 6.1 Pour les éléments de la classe 1 :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 **/
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 */
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 **/
Déformation	Annexe 15, par. 15 **/
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 **/
 - 6.2 Pour les éléments des classes 2 et/ou 2A :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 **/
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 */

Annexe 6

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DU DETENDEUR ET DU VAPORISEUR

1. Définition :

Vaporiseur : voir paragraphe 2.6 du présent Règlement.

Détendeur : voir paragraphe 2.7 du présent Règlement.

2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :

Classe 1 : pour la partie en contact avec la pression des réservoirs.

Classe 2 : pour la partie en contact avec la pression régulée, sous une pression régulée maximale de 450 kPa en cours de fonctionnement.

Classe 2A : pour la partie en contact avec la pression régulée sous une pression régulée maximale de 120 kPa en cours de fonctionnement.

3. Pression de classement :

Eléments de la classe 1 : 3 000 kPa.

Eléments de la classe 2 : 450 kPa.

Eléments de la classe 2A : 120 kPa.

4. Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

5. Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande extérieure.

Paragraphe 6.14.4, Fluide caloporteur (compatibilité et conditions de pression)

Paragraphe 6.14.5, Dérivation de sécurité en cas de surpression.

Paragraphe 6.14.6.2, Prévention des flux de gaz.

6. Méthodes d'épreuve applicables :

6.1 Pour les éléments de la classe 1 :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**</u> /
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*</u> /
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**</u> /

Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

6.2 Pour les éléments des classes 2 et/ou :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>

Remarques :

La vanne d'arrêt peut être incorporée dans le vaporiseur ou le détendeur, en pareil cas les dispositions de l'annexe 7 valent également.

Les éléments du détendeur ou du vaporiseur (classes 1, 2 ou 2A) doivent être étanches, les orifices de cette partie étant obturés.

Pour l'essai de surpression tous les orifices, y compris celui du compartiment du liquide de refroidissement, doivent être obturés.



*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Annexe 7

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DE LA VANNE D'ARRET,
DE LA SOUPE ANTI-RETOUR, DE LA SOUPE DE SURPRESSION
SUR LA TUYAUTERIE DE GAZ ET DU RACCORD
D'ALIMENTATION DE SECOURS

1. Dispositions relatives à l'homologation de la vanne d'arrêt

1.1 Définition : Voir paragraphe 2.8 du présent Règlement.

1.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 3.

1.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

1.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs
susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

1.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande
électrique.

1.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Etanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Etanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 **/
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 */
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 **/
Déformation	Annexe 15, par. 15 **/
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 **/

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

2. Dispositions relatives à l'homologation de la soupape antiretour

2.1 Définition : Voir paragraphe 2.5.9 du présent Règlement.

2.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 1.

2.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

2.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

2.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique.

2.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

3. Dispositions relatives à l'homologation de la soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz

3.1 Définition : Voir paragraphe 2.9 du présent Règlement.

3.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : classe 3.

3.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

3.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

3.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique.

Paragraphe 6.14.7, Dispositions relatives à la soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz.

3.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9 (avec 6 000 cycles de

fonctionnement)

Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**</u> /
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*</u> /
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**</u> /
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**</u> /
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**</u> /

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

4. Dispositions relatives à l'homologation du raccord d'alimentation de secours

4.1 Définition : Voir paragraphe 2.17 du présent Règlement.

4.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) : classe 1.

4.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

4.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

4.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique.

4.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Suppression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Étanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9 (avec 6 000 cycles de fonctionnement)
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**</u> /
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*</u> /
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**</u> /
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**</u> /
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**</u> /

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Annexe 8

**PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES FLEXIBLES ET
DE LEURS RACCORDS**

Objet

La présente annexe définit les prescriptions relatives à l'homologation des flexibles d'un diamètre intérieur jusqu'à 20 mm, utilisés pour le GPL.

Trois types de flexibles sont considérés :

- i) Les tuyaux en caoutchouc haute pression (classe 1, par exemple tuyau de remplissage);
- ii) Les tuyaux en caoutchouc basse pression (classe 2);
- iii) Les tuyaux en matière synthétique haute pression (classe 1).

1. TUYAUX EN CAOUTCHOUC HAUTE PRESSION, CLASSE 1, TUYAU DE REMPLISSAGE

1.1 Prescriptions générales

- 1.1.1 Le tuyau doit être conçu pour résister à une pression maximale de service de 3 000 kPa.
- 1.1.2 Le tuyau doit être conçu pour résister à des températures comprises entre -25 C et +80 C. Si les températures de fonctionnement sortent de ces limites, les températures d'essai sont à adapter.
- 1.1.3 Le diamètre intérieur du tuyau doit être conforme aux valeurs du tableau 1 de la norme ISO 1307.

1.2 Construction du tuyau

- 1.2.1 Le tuyau doit comporter un tube à âme lisse et un revêtement d'une matière synthétique appropriée, ainsi qu'une ou plusieurs couches intermédiaires de renforcement.
- 1.2.2 Les couches intermédiaires de renforcement doivent être protégées contre la corrosion par un revêtement.

Si l'on utilise pour les couches intermédiaires de renforcement un matériau résistant à la corrosion (acier inoxydable, par exemple), le revêtement n'est pas nécessaire.

- 1.2.3 Les revêtements intérieur et extérieur doivent être lisses et exempts de pores, de trous ou de matériaux étrangers.

Une perforation pratiquée intentionnellement dans le revêtement extérieur ne doit pas être considérée comme une déféctuosité.

1.2.4 Le revêtement extérieur doit être perforé de façon à éviter la formation de bulles.

1.2.5 Lorsque le revêtement extérieur est perforé et que la couche intermédiaire est composée d'un matériau non résistant à la corrosion, cette dernière doit être protégée contre la corrosion.

1.3 **Prescriptions et épreuves pour le revêtement extérieur**

1.3.1 **Résistance à la traction et allongement**

1.3.1.1 Résistance à la traction et allongement de rupture conformément à la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 10 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 250 %.

1.3.1.2 La résistance au n-pentane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-pentane
- ii) température : 23 C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement de volume maximal : 20 %
- ii) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 30 %

Après un séjour de 48 heures dans l'air à 40 C, la masse ne doit pas diminuer de plus de 5 % par rapport à la masse initiale.

1.3.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

- i) température : 70 C (température d'essai = température de fonctionnement maximal -10 C)
- ii) durée d'exposition : 168 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 % et +10 %

1.4 **Prescriptions et méthode d'épreuve pour le revêtement extérieur**

1.4.1.1 La résistance à la traction et l'allongement de rupture doivent être déterminés selon la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 10 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 250 %.

1.4.1.2 La résistance au n-hexane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-hexane
- ii) température : 23 C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de volume : 30 %
- ii) changement maximal de la résistance à la traction : 35 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 35 %

1.4.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

- i) température : 70 C (température d'essai = température maximale de fonctionnement -10 C)
- ii) durée d'exposition : 336 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 %
et +10 %

1.4.2 **Tenue à l'ozone**

1.4.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la norme ISO 1431/1.

1.4.2.2 Les éprouvettes, qui sont étirées à un allongement de 20 %, doivent être exposées à l'air à 40 C ayant une concentration d'ozone de $5 \cdot 10^{-7}$ pendant 120 heures.

1.4.2.3 Aucune fissuration des éprouvettes n'est tolérée.

1.5 **Prescriptions pour tuyaux sans raccord**

1.5.1 **Étanchéité (perméabilité) au gaz**

1.5.1.1 Un tuyau d'une longueur libre de 1 m doit être raccordé à un réservoir rempli de propane liquide à la température de 23 ± 2 C.

1.5.1.2 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 4080.

1.5.1.3 La fuite à travers la paroi du tuyau ne doit pas être de plus de 95 cm^3 de vapeur par mètre de tuyau et par période de 24 heures.

1.5.2 **Résistance à basse température**

1.5.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode B décrite dans la norme ISO 4672:1978.

1.5.2.2 Température d'essai : -25 ± 3 C.

1.5.2.3 Il n'est toléré ni fissuration ni rupture.

1.5.3. (Non attribué)

1.5.4 **Essai de pliage**

1.5.4.1 Un tuyau vide, d'une longueur d'environ 3,5 m doit pouvoir subir sans rupture 3 000 fois l'essai de pliage alterné prescrit ci-dessous. Il doit ensuite pouvoir résister à la pression d'essai mentionnée au paragraphe 1.5.5.2.

1.5.4.2.

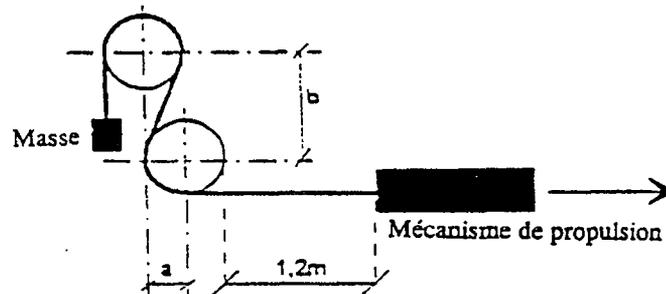


Figure 1 (exemple seulement)

Diamètre intérieur en mm	Rayon de courbure en mm (fig. 1)	Distance entre axes en mm (fig. 1)	
		Verticale a	Horizontale b
Jusqu'à 13	102	241	102
De 13 à 16	153	356	153
De 16 à 20	178	419	178

1.5.4.3 La machine d'essai (voir fig. 1) doit être constituée d'un bâti en acier avec deux roues en bois d'une largeur de jante d'environ 130 mm.

La périphérie des roues doit comporter une gorge pour le guidage du tuyau.

Le rayon des roues, mesuré au fond de la gorge, doit être comme indiqué au paragraphe 1.5.4.2.

Les plans médians longitudinaux des deux roues doivent être dans le même plan vertical et la distance entre les centres des roues doit être conforme aux valeurs indiquées au paragraphe 1.5.4.2.

Chaque roue doit pouvoir tourner librement autour de son axe.

Un mécanisme d'entraînement hale le tuyau sur les roues à une vitesse de 4 mouvements complets par minute.

1.5.4.4 Le tuyau doit être installé en forme de S sur les roues (voir fig. 1).

L'extrémité côté roue supérieure doit être munie d'un lest suffisant pour plaquer complètement le tuyau contre les roues.

L'extrémité côté roue inférieure est fixée au mécanisme d'entraînement.

Ce mécanisme doit être réglé de façon que le tuyau parcoure une distance totale de 1,2 m dans les deux sens.

1.5.5 **Epreuve de pression hydraulique et détermination de la pression minimale de rupture**

1.5.5.1 L'épreuve doit être exécutée conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 1402.

1.5.5.2 La pression d'épreuve de 6 750 kPa doit être appliquée pendant 10 minutes, sans qu'il se produise de fuite.

1.5.5.3 La pression de rupture ne doit pas être inférieure à 10 000 kPa.

1.6 **Raccords**

1.6.1 Les raccords doivent être en acier ou en laiton et leur surface doit résister à la corrosion.

1.6.2 Les raccords doivent être du type à sertissage.

1.6.2.1 L'écrou de serrage doit être fileté au pas UNF.

1.6.2.2 Le cône d'étanchéité doit être du type à demi-angle vertical de 45°.

1.7 Flexibles (ensembles tuyau-raccords)

1.7.1 Le raccord doit être construit de telle manière qu'il ne soit pas nécessaire de dénuder le tuyau de son revêtement extérieur, à moins que le renforcement du tuyau soit en matériau résistant à la corrosion.

1.7.2 Le flexible doit être soumis à un essai d'impulsions de pression conformément à la norme ISO 1436.

1.7.2.1 L'essai doit être exécuté avec de l'huile en circulation à une température de 93 °C et à une pression minimale de 3 000 kPa.

1.7.2.2 Le tuyau doit être soumis à 150 000 impulsions.

1.7.2.3 Après l'essai d'impulsions, le tuyau doit pouvoir supporter la pression d'épreuve indiquée au paragraphe 1.5.5.2.

1.7.3 Étanchéité au gaz

1.7.3.1 Le flexible doit pouvoir subir sans fuite une pression de gaz de 3 000 kPa pendant 5 minutes.

1.8 Marquage

1.8.1 Chaque tuyau doit porter, à des intervalles ne dépassant pas 0,5 m, les indications ci-après, bien lisibles et indélébiles, formées de caractères, de chiffres ou de symboles.

1.8.1.1 La marque de fabrique ou de commerce du fabricant.

1.8.1.2 L'année et le mois de fabrication.

1.8.1.3 La dimension et le type.

1.8.1.4 La marque d'identification "GPL, classe 1".

1.8.2 Chaque raccord doit porter la marque de fabrique ou de commerce du fabricant ayant réalisé l'assemblage.

2. TUYAUX EN CAOUTCHOUC BASSE PRESSION, CLASSE 2

2.1 Prescriptions générales

2.1.1 Le tuyau doit être conçu de façon à résister à une pression maximale de service de 450 kPa.

2.1.2 Le tuyau doit être conçu de façon à résister à des températures comprises entre -25 °C et +125 °C. Si les températures de fonctionnement sortent de ces limites, il faut adapter les températures d'essai.

2.2 **Construction du tuyau**

2.2.1 Le tuyau doit comporter un tube à âme lisse et un revêtement composé d'une matière synthétique appropriée, ainsi qu'une ou plusieurs couches intermédiaires de renforcement.

2.2.2 Les couches intermédiaires de renforcement doivent être protégées contre la corrosion par un revêtement.

Si l'on utilise pour les couches intermédiaires le renforcement en matériau résistant à la corrosion (acier inoxydable par exemple), le revêtement n'est pas nécessaire.

2.2.3 Les revêtements intérieur et extérieur doivent être lisses et exempts de pores, de trous ou de matériaux étrangers.

Une perforation pratiquée intentionnellement dans le revêtement ne doit pas être considérée comme une déféctuosité.

2.3 **Prescriptions et épreuves pour les revêtements**

2.3.1 **Résistance à la traction et allongement**

2.3.1.1 La résistance à la traction et l'allongement de rupture doivent être déterminés selon la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 10 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 250 %.

2.3.1.2 La résistance au n-pentane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-pentane
- ii) température : 23 C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de volume : 20 %
- ii) changement maximal de résistance à la traction : 25 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 30 %

Après exposition à l'air à 40 C pendant 48 heures, la masse ne doit pas diminuer de plus de 5 % par rapport à la masse initiale.

2.3.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

- i) température : 115 C (température d'épreuve = maximale de fonctionnement -10 C)
- ii) durée d'exposition : 168 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 %
et +10 %

2.4 **Prescriptions et méthode d'épreuve pour le revêtement extérieur**

- 2.4.1.1 La résistance à la traction et l'allongement de rupture doivent être déterminés selon la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 10 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 250 %.

- 2.4.1.2 La résistance au n-hexane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-hexane
- ii) température : 23 C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de volume : 30 %
- ii) changement maximal de la résistance à la traction : 35 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 35 %

- 2.4.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

- i) température : 115 C (température d'épreuve = température de fonctionnement maximale -10 C)
- ii) durée d'exposition : 336 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 %
et +10 %

2.4.2 Tenue à l'ozone

2.4.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la norme ISO 1431/1.

2.4.2.2 Les éprouvettes, qui sont à étirer à un allongement de 20 %, doivent être exposées à l'air à 40 °C ayant une concentration d'ozone de $5 \cdot 10^{-7}$ pendant 120 heures.

2.4.2.3 Aucune fissuration de l'éprouvette n'est tolérée.

2.5 Prescriptions pour les tuyaux sans raccord

2.5.1 Étanchéité (perméabilité) au gaz

2.5.1.1 Un tuyau d'une longueur libre de 1 m doit être raccordé à un réservoir rempli de propane liquide à une température de 23 ± 2 °C.

2.5.1.2 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 4080.

2.5.1.3 La fuite à travers la paroi du tuyau ne doit pas être de plus de 95 cm^3 de vapeur par mètre de tuyau et par période de 24 heures.

2.5.2 Résistance à basse température

2.5.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode B décrite dans la norme ISO 4672-1978.

2.5.2.2 Température d'essai : -25 ± 3 °C.

2.5.2.3 Il n'est toléré ni fissuration ni rupture.

2.5.3 Essai de pliage

2.5.3.1 Un tuyau vide, d'une longueur d'environ 3,5 m doit pouvoir subir sans rupture 3 000 fois l'essai de pliage alterné prescrit ci-dessous. Il doit ensuite pouvoir résister à la pression d'essai mentionnée au paragraphe 2.5.4.2.

2.5.3.2

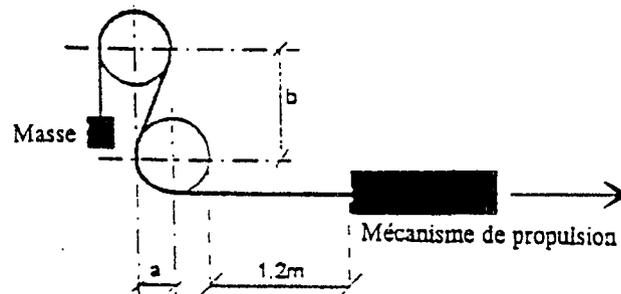


Figure 2 (exemple seulement)

Diamètre intérieur en mm	Rayon de courbure en mm (fig. 2)	Distance entre axes en mm (fig. 2)	
		Verticale a	Horizontale b
Jusqu'à 13	102	241	102
De 13 à 16	153	356	153
De 16 à 20	178	419	178

2.5.3.3 La machine d'essai (voir fig. 2) doit être constituée d'un bâti en acier avec deux roues en bois d'une largeur de jante d'environ 130 mm.

La périphérie des roues doit comporter une gorge pour le guidage du tuyau.

Le rayon des roues, mesuré au fond de la gorge, doit être comme indiqué au paragraphe 2.5.3.2.

Les plans médians longitudinaux des deux roues doivent être dans le même plan vertical et la distance entre les centres des roues doit être conforme aux valeurs indiquées au paragraphe 2.5.3.2.

Chaque roue doit pouvoir tourner librement autour de son axe.

Un mécanisme d'entraînement hale le tuyau sur les roues à une vitesse de 4 mouvements complets par minute.

2.5.3.4 Le tuyau doit être installé en forme de S sur les roues (voir fig. 2).

L'extrémité côté roue supérieure doit être munie d'un lest suffisant pour plaquer complètement le tuyau contre les roues.

L'extrémité côté roue inférieure est fixée au mécanisme d'entraînement.

Ce mécanisme doit être réglé de façon que le tuyau parcoure une distance totale de 1,2 m dans les deux sens.

2.5.4 **Epreuve de pression hydraulique et détermination de la pression minimale de rupture**

2.5.4.1 L'épreuve doit être exécutée conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 1402.

2.5.4.2 La pression d'épreuve de 1 015 kPa doit être appliquée pendant 10 minutes, sans qu'il se produise de fuite.

2.5.4.3 La pression de rupture ne doit pas être inférieure à 1 800 kPa.

2.6 **Raccords**

- 2.6.1 Les raccords doivent être en matériau non corrodable.
- 2.6.2 La pression de rupture et la pression de fuite des raccords montés ne doivent jamais être inférieures à celles des tuyaux.
- 2.6.3 Les raccords doivent être du type à sertissage.

2.7 **Flexibles (ensembles tuyau-raccords)**

- 2.7.1 Le raccord doit être construit de telle manière qu'il ne soit pas nécessaire de dénuder le tuyau de son revêtement extérieur, à moins que le renforcement du tuyau soit en matériau résistant à la corrosion.
- 2.7.2 Le flexible doit être soumis à un essai d'impulsions de pression conformément à la norme ISO 1436.
 - 2.7.2.1 L'essai doit être exécuté avec de l'huile en circulation à une température de 93 C et à une pression minimale de 1 015 kPa.
 - 2.7.2.2 Le tuyau doit être soumis à 150 000 impulsions.
 - 2.7.2.3 Après l'essai d'impulsions, le tuyau doit pouvoir supporter la pression d'épreuve indiquée au paragraphe 2.5.4.2.

2.7.3 **Étanchéité au gaz**

- 2.7.3.1 Le flexible doit pouvoir subir sans fuite une pression de gaz de 1 015 kPa pendant 5 minutes.

2.8 **Marquage**

- 2.8.1 Chaque tuyau doit porter, à des intervalles ne dépassant pas 0,5 m, les indications ci-après, bien lisibles et indélébiles, formées de caractères, de chiffres ou de symboles.
 - 2.8.1.1 La marque de fabrique ou de commerce du fabricant.
 - 2.8.1.2 L'année et le mois de fabrication.
 - 2.8.1.3 La dimension et le type.
 - 2.8.1.4 La marque d'identification "GPL, classe 2".
- 2.8.2 Chaque raccord doit porter la marque de fabrique ou de commerce du fabricant ayant réalisé l'assemblage.

3. TUYAUX EN MATIERE SYNTHETIQUE HAUTE PRESSION, CLASSE 1

3.1 Prescriptions générales

- 3.1.1 Ce présente chapitre définit les prescriptions relatives à l'homologation des tuyaux flexibles en matière synthétique d'un diamètre intérieur jusqu'à 10 mm utilisés pour le GPL.
- 3.1.2 Le tuyau doit être conçu pour résister à une pression maximale de service de 3 000 kPa.
- 3.1.3 Le tuyau doit être conçu pour résister à des températures comprises entre -25 C et +125 C. Pour les températures de fonctionnement débordant ces marges, les températures d'essai sont à adapter.
- 3.1.4 Le diamètre intérieur doit être conforme aux valeurs du tableau 1 de la norme ISO 1307.

3.2 Construction du tuyau

- 3.2.1 Le tuyau en matière synthétique doit comporter un tube thermoplastique et un revêtement composé d'une matière thermoplastique appropriée, résistant à l'huile et aux intempéries, ainsi qu'une ou plusieurs couches intermédiaires de renforcement.
- 3.2.2 Les revêtements intérieur et extérieur doivent être exempts de pores, de trous ou de matériaux étrangers.

Une perforation pratiquée intentionnellement dans le revêtement ne doit pas être considérée comme une défectuosité.

3.3 Prescriptions et épreuves pour le revêtement intérieur

3.3.1 Résistance à la traction et allongement

- 3.3.1.1 La résistance à la traction et l'allongement de rupture doivent être déterminés selon la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 20 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 200 %.

- 3.3.1.2 La résistance au n-pentane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-pentane
- ii) température : 23 C (tolérance selon la norme ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de volume : 20 %
- ii) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 30 %

Après séjour dans l'air à 40 °C pendant 48 heures, la masse ne doit pas diminuer de plus de 5 % par rapport à la masse initiale.

3.3.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

- I) température : 115 °C (température d'essai = température maximale de fonctionnement moins 10 °C)
- ii) durée d'exposition : 336 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de la résistance à la traction : 35 %
- ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 % et +10 %

3.4 **Descriptions et méthodes d'épreuve pour le revêtement extérieur**

3.4.1.1 La résistance à la traction et l'allongement de rupture doivent être déterminés selon la norme ISO 37.

La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à 20 MPa ni l'allongement de rupture inférieur à 250 %.

3.4.1.2 La résistance au n-hexane doit être déterminée selon la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-hexane
- ii) température : 23 °C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures

Critères d'acceptation :

- i) changement maximal de volume : 30 %
- ii) changement maximal de la résistance à la traction : 35 %
- iii) changement maximal de l'allongement de rupture : 35 %

3.4.1.3 La résistance au vieillissement doit être déterminée selon la norme ISO 188, dans les conditions suivantes :

i) température : 70 C (température d'essai = température maximale de fonctionnement moins 10 C)

ii) durée d'exposition : 336 heures

Critères d'acceptation :

i) changement maximal de la résistance à la traction : 25 %

ii) changement maximal de l'allongement de rupture : -30 %
et +10 %

3.4.2 **Tenue à l'ozone**

3.4.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la norme ISO 1431/1.

3.4.2.2 Les éprouvettes, qui sont à étirer à un allongement de 20 %, doivent être exposées à l'air à 40 C et à une humidité relative de 50 % \pm 1.0 % ayant une concentration d'ozone de $5 \cdot 10^{-7}$ pendant 120 heures.

3.4.2.3 Aucune fissuration de l'éprouvette n'est tolérée.

3.5 **Prescriptions pour les tuyaux sans raccord**

3.5.1 **Étanchéité (perméabilité) au gaz**

3.5.1.1 Un tuyau d'une longueur libre de 1 m doit être raccordé à un réservoir rempli de propane liquide à la température de 23 ± 2 C.

3.5.1.2 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 4080.

3.5.1.3 La fuite à travers la paroi du tuyau ne doit pas être de plus de 95 cm³ de vapeur par mètre de tuyau et par période de 24 heures.

3.5.2 **Résistance à basse température**

3.5.2.1 L'essai doit être exécuté conformément à la méthode B décrite dans la norme ISO 4672.

3.5.2.2 Température d'essai : -25 ± 3 C.

3.5.2.3 Il n'est toléré ni fissuration ni rupture.

3.5.3 **Résistance à haute température**

3.5.3.1 Un tronçon de tuyau long au moins de 0,5 m et porté intérieurement à la pression de 3 000 kPa est placé dans une étuve à 125 ± 2 C pendant 24 heures.

3.5.3.2 Aucune fuite n'est tolérée.

3.5.3.3 Après l'épreuve, le tuyau est soumis à une pression d'essai de 6 750 kPa pendant 10 minutes. Aucune fuite n'est tolérée.

3.5.4 Essai de pliage

3.5.4.1 Un tuyau vide, d'une longueur d'environ 3,5 m, doit pouvoir subir sans rupture 3 000 fois l'essai de pliage alterné prescrit ci-dessous. Il doit ensuite pouvoir résister à la pression d'essai mentionnée au paragraphe 3.5.5.2.

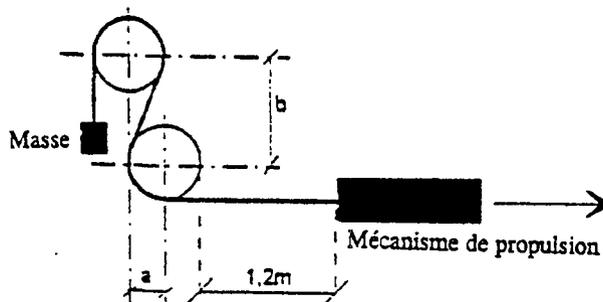


Figure 3 (exemple seulement) ($a = 102 \text{ mm}$; $b = 241 \text{ mm}$)

3.5.4.2 La machine d'essai (voir fig. 3) doit être constituée d'un bâti en acier avec deux roues en bois d'une largeur de jante d'environ 130 mm.

La périphérie des roues doit comporter une gorge pour le guidage du tuyau.

Le rayon des roues, mesuré au fond de la gorge, doit être de 102 mm.

Les plans médians longitudinaux des deux roues doivent être dans le même plan vertical et la distance entre les axes des roues doit être de 241 mm, verticalement, et 102 mm, horizontalement.

Chaque roue doit pouvoir tourner librement autour de son axe.

Un mécanisme d'entraînement hale le tuyau sur les roues à une vitesse de 4 mouvements complets par minute.

3.5.4.3 Le tuyau doit être installé en forme de S sur les roues (voir fig. 3).

L'extrémité côté roue supérieure doit être munie d'un lest suffisant pour plaquer complètement le tuyau contre les roues.

L'extrémité côté roue inférieure est fixée au mécanisme d'entraînement. Ce mécanisme doit être réglé de façon que le tuyau parcoure une distance totale de 1,2 m dans les deux sens.

3.5.5 **Epreuve de pression hydraulique et détermination de la pression minimale de rupture**

3.5.5.1 L'épreuve doit être exécutée conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 1402.

3.5.5.2 La pression d'épreuve de 6 750 kPa doit être appliquée pendant 10 minutes, sans qu'il se produise de fuite.

3.5.5.3 La pression de rupture ne doit pas être inférieure à 10 000 kPa.

3.6 **Raccords**

3.6.1 Les raccords doivent être en acier ou en laiton, et leur surface doit résister à la corrosion.

3.6.2 Les raccords doivent être du type synthétique, ou banjo, à sertissage. Le scellement doit résister au GPL et satisfaire aux critères du paragraphe 3.3.1.2.

3.6.3 Le raccord banjo doit répondre à la norme DIN 7643.

3.7 **Flexibles (ensembles tuyau-raccords)**

3.7.1 Le flexible doit être soumis à un essai d'impulsions de pression conformément à la norme ISO 1436.

3.7.1.1 L'essai doit être exécuté avec de l'huile en circulation à une température de 93 °C et à une pression minimale de 3 000 kPa.

3.7.1.2 Le tuyau doit être soumis à 150 000 impulsions.

3.7.1.3 Après l'essai d'impulsions, le tuyau doit pouvoir supporter la pression d'épreuve indiquée au paragraphe 3.5.5.2.

3.7.2 **Etsnchéité au gaz**

3.7.2.1 Le flexible doit pouvoir subir sans fuite une pression de gaz de 3 000 kPa pendant 5 minutes.

3.8 **Marquage**

3.8.1 Chaque tuyau doit porter, à des intervalles ne dépassant pas 0,5 m, les indications ci-après, bien lisibles et indélébiles, formées de caractères, de chiffres ou de symboles.

3.8.1.1 La marque de fabrique ou de commerce du fabricant.

3.8.1.2 L'année et le mois de fabrication.

3.8.1.3 La dimension et le type.

Annexe 9

DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DE L'EMBOUT DE REMPLISSAGE

1. Définition : voir paragraphe 2.16 du présent Règlement.
2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
Embout de remplissage : classe 3
Soupape antiretour : classe 3.
3. Pression de classement : 3 000 kPa.
4. Températures nominales :
-20 C à 65 C
Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.
5. Règles générales de construction :
Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.9, Dispositions relatives à la soupape antiretour.
Paragraphe 6.14.10, Dispositions relatives à l'embout de remplissage.
6. Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Etanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Etanchéité de la portée	Annexe 15, par. 8
Endurance	Annexe 15, par. 9 (avec 6 000 cycles de fonctionnement)
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

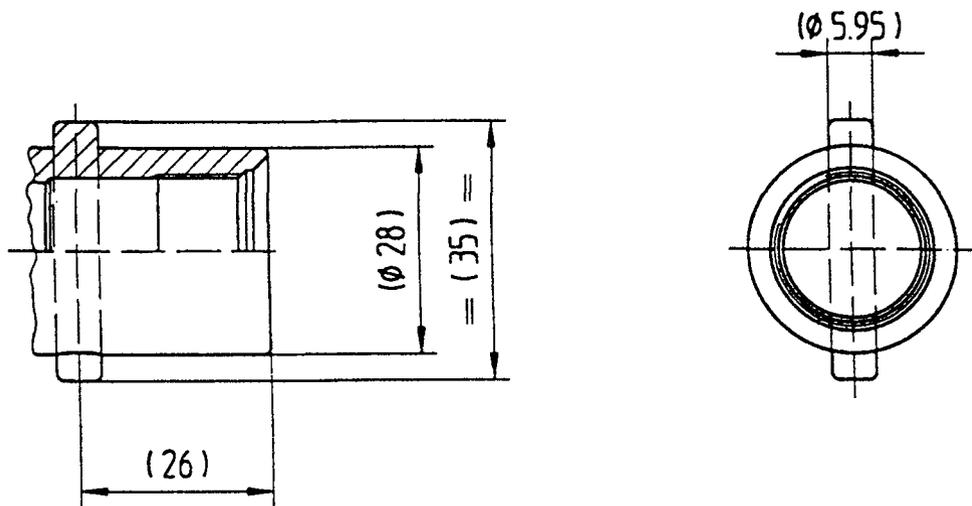


Figure 1

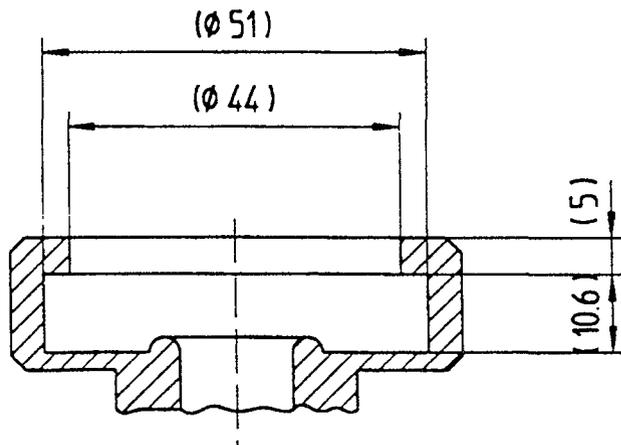


Figure 2

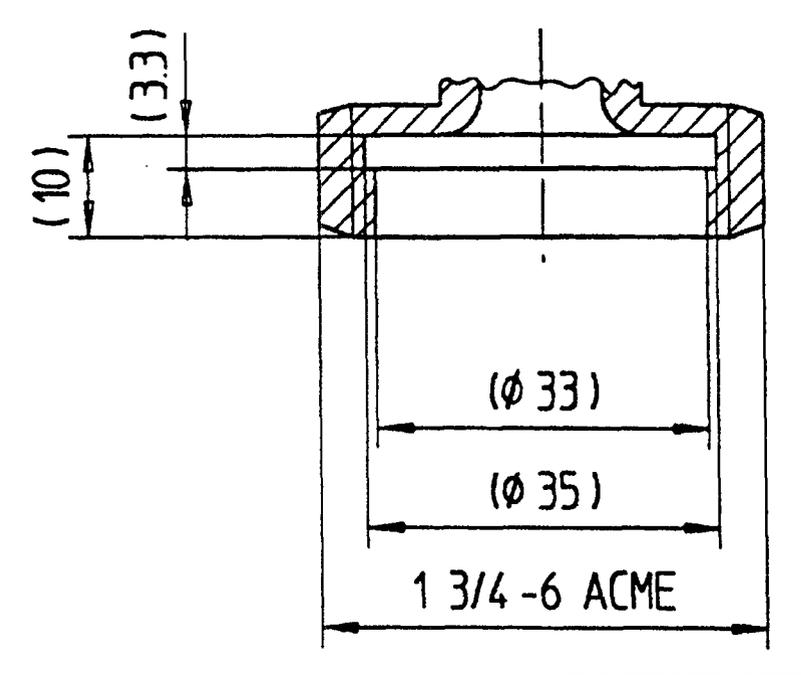


Figure 3 : Cet embout de remplissage n'est utilisable que pour les véhicules à moteur des catégories M2, M3, N2, N3 et M1 d'une masse totale maximale $> 3\ 500$ kg 1/.

1/ Voir la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), annexe 7 (TRANS/WP.29/78/Rev.1).

Annexe 10

PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES RESERVOIRS A GPL

Signification des symboles et termes utilisés dans la présente annexe

- P_h = pression d'épreuve hydraulique en kPa;
- P_r = pression de rupture du réservoir, mesurée lors de l'épreuve de rupture en kPa;
- R_e = limite d'élasticité minimale garantie par la norme de matériau, en N/mm^2 ;
- R_m = résistance à la traction minimale garantie par la norme du matériau, en N/mm^2 ;
- R_{mt} = résistance réelle à la traction, en N/mm^2 ;
- a = épaisseur minimale calculée de la paroi à la virole, en mm;
- b = épaisseur minimale calculée des fonds bombés, en mm;
- D = diamètre extérieur nominal du réservoir, en mm;
- R = rayon de courbure intérieur du fond bombé du réservoir cylindrique standard, en mm;
- r = rayon de raccordement intérieur du fond bombé du réservoir cylindrique standard, en mm;
- H = hauteur extérieure de la partie bombée du fond, en mm;
- h = hauteur de la partie cylindrique du fond bombé, en mm;
- L = longueur de la partie du corps du réservoir résistant aux efforts, en mm;
- A = allongement du matériau de base, en %;
- V_0 = volume initial du réservoir au moment où la pression est augmentée lors de l'épreuve de rupture, en dm^3 ;
- V = volume final du réservoir au moment de la rupture, en dm^3 ;
- g = pesanteur, en m/s^2 ;
- c = coefficient de configuration;
- Z = facteur de réduction de la contrainte.

1. **PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

1.1. **Dimensions**

Pour toutes les dimensions sans indication des tolérances, les tolérances générales de la norme EN 22768-1 sont applicables.

1.2 **Matériau**

1.2.1 Le matériau utilisé pour la fabrication de la partie du corps des réservoirs résistant aux efforts doit être de l'acier conforme à la spécification Euronorm EN 10120 (cependant d'autres matériaux peuvent être utilisés, à condition que le réservoir possède les mêmes caractéristiques de sécurité, qui doivent être certifiées par les autorités délivrant l'homologation de type).

1.2.2. Le matériau de base est le matériau tel qu'il se présente avant toute transformation spécifique imputable au processus de fabrication.

1.2.3 Tous les éléments du corps du réservoir et tous les éléments soudés à ce corps doivent être en matériaux compatibles entre eux.

1.2.4 Les matériaux d'apport doivent être compatibles avec le matériau de base de manière à former des soudures ayant des caractéristiques équivalant à celles spécifiées pour ce matériau.

1.2.5 Le fabricant de réservoirs doit obtenir et fournir des attestations des analyses de coulée et des propriétés mécaniques des aciers ou autres matériaux utilisés pour la fabrication des éléments soumis à pression.

1.2.6 Il doit être possible à l'autorité d'inspection d'exécuter des analyses de vérification indépendantes. Ces analyses doivent se faire, soit sur des échantillons prélevés sur le matériau tel qu'il est livré au fabricant de réservoirs, soit sur les réservoirs finis.

1.2.7 Le fabricant doit tenir à la disposition de l'autorité d'inspection les résultats des essais métallurgiques et mécaniques et des analyses du matériau de base et des matériaux d'apport exécutées sur les soudures et doit aussi lui communiquer une description des méthodes de soudage et procédés adoptés qui puisse être considérée comme donnant une image représentative des soudures exécutées en production.

1.3 **Températures et pressions nominales**

1.3.1 **Température nominale**

La température nominale de fonctionnement du réservoir doit être comprise entre -20 et 65 C.

Pour des températures de fonctionnement qui sortent de ces limites, des conditions d'essai spéciales, à convenir avec l'autorité compétente, doivent être appliquées.

1.3.2 **Pression nominale**

La pression de fonctionnement nominale du réservoir doit être de 3 000 kPa.

1.4 Le traitement thermique doit respecter les exigences ci-après :

1.4.1 Il doit être effectué sur les éléments du réservoir ou sur sa totalité.

1.4.2 Les parties d'un réservoir ayant été déformées de plus de 5 % doivent être soumises au traitement thermique ci-après : normalisation.

1.4.3 Les réservoirs ayant une épaisseur de paroi égale ou supérieure à 5 mm doivent être soumis au traitement thermique ci-après :

1.4.3.1 métal laminé à chaud et normalisé : stabilisation ou normalisation

1.4.3.2 autres nuances : normalisation.

1.4.4 Le fabricant doit certifier le traitement thermique appliqué.

1.4.5 Le traitement thermique localisé d'un réservoir terminé n'est pas admis.

1.5 **Calcul des éléments sous pression**

1.5.1 L'épaisseur de la paroi de la virole du réservoir ne doit pas être inférieure à celle qui est tirée de la formule :

1.5.1.1 Réservoirs sans soudures longitudinales :

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2000 \frac{R_e}{4/3} + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e + P_h}$$

1.5.1.2 Réservoirs à soudures longitudinales :

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2000 \frac{R_e}{4/3} \cdot z + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e \cdot z - P_h}$$

(i) $z = 0,85$, si le fabricant radiographie chaque intersection de soudures et 100 mm de la soudure longitudinale adjacente et 50 mm

(25 mm de part et d'autre de l'intersection) de la soudure circulaire adjacente.

Ce contrôle doit être exécuté au début et à la fin de chaque poste de travail de production continue;

- (ii) $z = 1$, si chaque intersection de soudures et 100 mm de la soudure longitudinale adjacente et 50 mm (25 mm de part et d'autre de l'intersection) de la soudure circulaire adjacente sont soumis à un contrôle radiographique exécuté par sondage.

Ce contrôle doit être exécuté sur 10 % des réservoirs produits : les réservoirs soumis à l'essai sont choisis arbitrairement. Si ces contrôles radiographiques révèlent des défauts inacceptables, tels qu'ils sont définis au paragraphe 2.4.1.4, toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour inspecter le lot de production en question et supprimer ces défauts.

1.5.2 **Dimensions et calcul des fonds** (voir figures de l'appendice 4 de la présente annexe)

1.5.2.1 Les fonds du réservoir doivent être en une seule pièce, concaves côté pression et leur forme doit être en anse de panier ou semi-elliptique (voir exemples à l'appendice 5).

1.5.2.2 Les fonds du réservoir doivent satisfaire aux conditions ci-après :

Fonds en anse de panier

limites simultanées :

$$0,003 D \leq b \leq 0,08 D$$

$$r \geq 0,1 d$$

$$R \leq D$$

$$H \geq 0,18 D$$

$$r \geq 2 b$$

$$h \geq 4 b$$

$$h \leq 0,15 D \text{ (ne s'applique pas aux réservoirs correspondant à la figure 2a de l'appendice 2 de la présente annexe)}$$

Fonds semi-elliptiques

limites simultanées :

$$0,003 D \leq b \leq 0,08 D$$

$$H \geq 0,18 D$$

$$h \geq 4 b$$

$$h \leq 0,15 D \text{ (ne s'applique pas aux réservoirs correspondant à la figure 2a de l'appendice 2 de la présente annexe)}$$

- 1.5.2.3 L'épaisseur de ces fonds bombés ne doit pas, au total, être inférieure au chiffre obtenu au moyen de la formule suivante :

$$b = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e} C$$

Le coefficient de configuration C à utiliser pour les fonds pleins est indiqué par le tableau et les graphiques reproduits dans l'appendice 4.

Toutefois, l'épaisseur nominale du bord cylindrique des fonds ne doit pas être inférieure à l'épaisseur minimale de la paroi de la virole ou en différer de plus de 15 %.

- 1.5.3 L'épaisseur nominale de la paroi de la virole et du fonds bombé ne doit en aucun cas être inférieure à :

$$\frac{D}{250} + 1 \text{ mm}$$

avec un minimum de 1,5 mm.

- 1.5.4 Le corps du réservoir peut être constitué d'un, de deux ou trois éléments. Lorsque le corps est constitué de deux ou trois éléments, les soudures longitudinales doivent être déplacées/tournées d'au moins dix fois l'épaisseur de la paroi du réservoir (10 · a). Les fonds doivent être en une seule pièce et convexes.

1.6 Construction et exécution

1.6.1 Prescriptions générales

- 1.6.1.1 Le fabricant garantit, sous sa responsabilité propre, qu'il dispose des moyens et procédés de fabrication tels que les réservoirs produits satisfassent aux prescriptions de la présente annexe.
- 1.6.1.2 Le fabricant doit veiller, par des mesures de contrôle suffisantes, à ce que les tôles de base et pièces embouties utilisées pour fabriquer les réservoirs soient exemptes de tous défauts susceptibles de compromettre la sécurité d'utilisation du réservoir.

1.6.2 Eléments soumis à la pression

- 1.6.2.1 Le fabricant doit décrire les méthodes de soudage et procédés utilisés et indiquer les contrôles exécutés pendant la production.
- 1.6.2.2 Prescriptions techniques concernant le soudage

Les soudures bout à bout doivent être exécutées par un système de soudage automatique.

Les soudures bout à bout dans les parties du corps résistant aux efforts ne doivent pas être situées dans une zone de changement de profil.

Les soudures d'angle ne doivent pas être superposées à des soudures bout à bout et ne doivent pas être situées à moins de 10 mm de celles-ci.

Les soudures assemblant des parties formant le corps du réservoir doivent satisfaire aux conditions ci-après (voir les figures données en exemple à l'appendice 1 de la présente annexe) :

soudure longitudinale : cette soudure doit avoir la forme d'une soudure bout à bout sur toute l'épaisseur du métal de la paroi;

Soudure circulaire :

Cette soudure doit avoir la forme d'une soudure bout à bout sur toute l'épaisseur du métal de la paroi. Une soudure sur bord est considérée comme un type particulier de soudure bout à bout;

la soudure de l'embase à goujons porte-vanne doit se faire conformément aux indications de la figure 3 de l'appendice 1.

La soudure fixant la collerette ou les supports sur le réservoir doit être du type bout à bout ou d'angle.

Les éléments de fixation soudés doivent être à soudure circulaire. Les soudures doivent résister aux vibrations, à l'action du freinage et à des forces extérieures d'au moins 30 g, dans toutes les directions.

Dans le cas des soudures bout à bout, le désalignement des bords du joint ne doit pas dépasser 1/5ème de l'épaisseur des parois (1/5 a).

1.6.2.3

Inspection des soudures

Le fabricant doit veiller à ce que les soudures aient une pénétration continue, sans aucune déviation du cordon, et qu'elles soient exemptes de défauts susceptibles de compromettre la sécurité d'utilisation du réservoir.

Pour les réservoirs en deux pièces, un contrôle radiographique doit être exécuté sur les soudures bout à bout circulaires sur 100 mm, sauf dans le cas des soudures à adent conformes à la figure de la page 1 de l'appendice 1 de la présente annexe. Sur un réservoir choisi au début et à la fin de chaque poste parmi les réservoirs de production continue, si la production est interrompue pendant une période de plus de 12 heures, le premier réservoir soudé après cette interruption devrait aussi être radiographié.

1.6.2.4 **Faux-rond**

Le faux-rond de la virole du réservoir doit être limité à une valeur telle que la différence entre le diamètre extérieur maximal et le diamètre extérieur minimal de la même section transversale n'excède pas 1 % de la moyenne de ces diamètres.

1.6.3 **Accessoires**

1.6.3.1 Les supports doivent être construits et soudés au corps du réservoir de telle manière qu'il n'en résulte pas de concentrations dangereuses des contraintes, ni de poches où l'eau puisse s'accumuler.

1.6.3.2 Le pied du réservoir doit être suffisamment robuste et fait d'un métal compatible avec le type d'acier utilisé pour le réservoir; la forme du pied doit donner au réservoir une stabilité suffisante.

Le bord supérieur du pied doit être soudé au réservoir de telle manière qu'il ne puisse y avoir accumulation d'eau, ni que l'eau puisse pénétrer entre le pied et le réservoir.

1.6.3.3 Une marque de référence doit être apposée sur le réservoir pour assurer qu'il soit convenablement monté.

1.6.3.4 Si elles existent, les plaques d'identification doivent être fixées à la partie du corps résistant aux efforts et ne doivent pas être amovibles; toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter la corrosion.

1.6.3.5 Le réservoir doit pouvoir accueillir un capot étanche au gaz ou un dispositif de protection recouvrant ses accessoires.

1.6.3.6 Par contre, tout autre matériau peut être utilisé pour la fabrication des supports, à condition qu'une résistance suffisante soit garantie et que tout risque de corrosion du fond du réservoir soit exclu.

1.6.4 **Protection contre l'incendie**

1.6.4.1 Un réservoir représentatif du type considéré, muni de tous ses accessoires et d'un éventuel matériau d'étanchéité ou de protection supplémentaire, est soumis à l'essai à la flamme vive défini au paragraphe 2.6 de la présente annexe.

2. ESSAIS

2.1 Essais mécaniques

2.1.1 Prescriptions générales

2.1.1.1 Sauf prescription énoncée dans la présente annexe, les essais mécaniques doivent être exécutés conformément aux Euronormes :

- a) Euronorm 2-80 ou 11-80, respectivement, pour l'essai de traction, selon que l'épaisseur de l'éprouvette est égale ou supérieure à 3 mm, ou inférieure à 3 mm;
- b) Euronorm 6-55 ou 12-55, respectivement, dans le cas de l'essai de pliage, selon que l'épaisseur de l'éprouvette est égale ou supérieure à 3 mm, ou inférieure à 3 mm.

2.1.1.2 Tous les essais mécaniques pour le contrôle des propriétés du métal de base et des soudures des parties du corps résistant aux efforts sont exécutés sur des éprouvettes prélevées sur des réservoirs finis.

2.1.2 Types d'essais et évaluation des résultats

2.1.2.1 Chaque échantillon de réservoir est soumis aux essais suivants :

2.1.2.1.1 **Pour les réservoirs à soudures longitudinales et circulaires** (en trois pièces), sur des éprouvettes prélevées aux endroits indiqués à la figure 1 de l'appendice 2 de la présente annexe :

- a) Un essai de traction sur le matériau de base; l'éprouvette doit être prélevée si possible dans le sens longitudinal, sinon elle peut l'être dans le sens circonférentiel;
- b) Un essai de traction sur le matériau de base du fond;
- c) Un essai de traction perpendiculairement à la soudure longitudinale;
- d) Un essai de traction perpendiculairement à la soudure circulaire;
- e) Essai de pliage sur une soudure longitudinale, la surface interne étant en traction;
- f) Essai de pliage sur une soudure longitudinale, la surface externe étant en traction;
- g) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface interne étant en traction;

- h) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface externe étant en traction;
- i) Un essai macroscopique sur une section soudée.

(m1, m2) au minimum deux essais macroscopiques sur les sections de bossage/plaque de vanne dans le cas des vannes latérales visées au paragraphe 2.4.2 plus bas.

- 2.1.2.1.2 **Pour les réservoirs à soudure circulaire uniquement** (deux pièces) sur des éprouvettes prélevées aux endroits indiqués aux figures 2a et 2b de l'appendice 2 de la présente annexe :

Les essais spécifiés au paragraphe 2.1.2.1.1 ci-dessus à l'exception des c), e) et f) qui ne sont pas applicables. L'éprouvette destinée à l'essai de traction sur le métal de base doit être prélevée sous a) ou b) comme indiqué dans le paragraphe 2.1.2.1.1 ci-dessus.

- 2.1.2.1.3 Les éprouvettes qui ne sont pas suffisamment plates doivent être aplaties par pressage à froid.
- 2.1.2.1.4 Dans toutes les éprouvettes contenant une soudure, on usine la soudure pour enlever le surplus.

2.1.2.2 **Essai de traction**

2.1.2.2.1 **Essai de traction sur le métal de base**

- 2.1.2.2.1.1 La méthode d'exécution de l'essai de traction est celle décrite dans la norme Euronorm applicable selon les indications du paragraphe 2.1.1.1.

Les deux faces de l'éprouvette, représentant la face intérieure et la face extérieure du réservoir, ne doivent pas être usinées.

- 2.1.2.2.1.2 Les valeurs déterminées pour la limite d'élasticité, la résistance à la traction et l'allongement après rupture du métal de base doivent satisfaire à la norme Euronorm 10120 (tableau 11).

2.1.2.2.2 **Essai de traction sur les soudures**

- 2.1.2.2.2.1 Cet essai de traction, orienté perpendiculairement à la soudure, doit être exécuté sur une éprouvette ayant une section transversale réduite de 25 mm de largeur sur une longueur s'étendant jusqu'à 15 mm au-delà des bords de la soudure, comme le montre la figure 2 de l'appendice 3 à la présente annexe.

Au-delà de cette partie centrale, la largeur de l'éprouvette doit croître progressivement.

2.1.2.2.2 La valeur de résistance à la traction obtenue doit être au moins égale à celle qui est garantie pour le métal de base, quel que soit l'endroit où la rupture se produit dans la section transversale de la partie centrale de l'éprouvette.

2.1.2.3 **Essai de pliage**

2.1.2.3.1 La méthode d'exécution de l'essai de pliage est celle décrite dans la norme Euronorm applicable selon les indications du paragraphe 2.1.1.1. L'essai de pliage doit toutefois être exécuté transversalement par rapport à la soudure sur une éprouvette de 25 mm de large. Le mandrin doit être placé au centre de la soudure pendant que l'essai est exécuté.

2.1.2.3.2 Il ne doit pas apparaître de fissure dans l'éprouvette lorsqu'elle est pliée autour d'un mandrin jusqu'à ce que la distance entre les bords intérieurs de l'éprouvette repliée soit au plus égale au diamètre du mandrin + 3a (voir figure 1 à l'appendice 3 de la présente annexe).

2.1.2.3.3 Le rapport (n) entre le diamètre du mandrin et l'épaisseur de l'éprouvette ne doit pas excéder les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Résistance réelle à la traction R_t (N/mm ²)	n
jusqu'à 440	2
plus de 440, jusqu'à 520	3
plus de 520	4

2.1.2.4 Les essais de traction et de pliage peuvent être répétés. Le deuxième essai doit porter sur deux éprouvettes prélevées sur le même réservoir. Si les résultats de ce deuxième essai sont satisfaisants, il ne sera pas tenu compte du premier. Si un seul deuxième essai ne satisfait pas aux critères, le lot doit être rejeté.

2.2 **Epreuve de rupture sous pression hydraulique**

2.2.1 **Conditions d'épreuve**

Les réservoirs soumis à cette épreuve doivent porter les inscriptions qu'il est prévu d'apposer sur la section du réservoir soumise à la pression.

2.2.1.1 L'épreuve de rupture sous pression hydraulique doit être exécutée avec un appareillage qui permette d'augmenter la pression de manière régulière jusqu'à ce que le réservoir éclate, et d'enregistrer la variation de la pression en fonction du temps.

Le débit maximal au cours de l'épreuve, par minute, ne devrait pas dépasser 3 % de la capacité du réservoir.

2.2.2 **Interprétation des résultats de l'épreuve**

2.2.2.1 Les critères adoptés pour l'interprétation des résultats de l'épreuve de rupture sont les suivants :

2.2.2.1.1 Dilatation du réservoir; elle est égale :

au volume d'eau utilisé entre l'instant où la pression commence à monter et l'instant de la rupture;

2.2.2.1.2 Examen de la déchirure et de la forme de ses bords :

pression de rupture;

volume d'eau utilisé entre l'instant où la pression commence à monter et l'instant de la rupture, qui indique la dilatation du réservoir;

examen de la déchirure et de la forme de ses bords.

2.2.3 **Critères d'acceptation**

2.2.3.1 La pression de rupture mesurée P_r ne doit en aucun cas être inférieure à $2,25 \times 3\,000 = 6\,750$ kPa.

2.2.3.2 La variation relative du volume du réservoir à l'instant de rupture ne doit pas être inférieure à :

20 % si la longueur du réservoir est plus grande que son diamètre;

17 % si la longueur du réservoir est égale ou inférieure à son diamètre.

8 % dans le cas d'un réservoir spécial (voir la page 1 de l'appendice 5, figures A, B et C).

2.2.3.3 L'épreuve de rupture ne doit pas causer de fragmentation du réservoir.

2.2.3.3.1 La partie principale de la déchirure ne doit pas avoir un caractère fragile, c'est-à-dire que les bords de la déchirure ne doivent pas être orientés radialement, mais former un angle par rapport au plan diamétral et présenter une réduction de section sur toute leur épaisseur.

2.2.3.3.2 La déchirure ne doit pas mettre en évidence un défaut manifeste du métal. La soudure doit être au moins aussi résistante que le métal initial, et de préférence plus résistante.

- 2.2.3.4 L'épreuve de rupture peut être répétée. La deuxième épreuve de rupture doit porter sur deux réservoirs fabriqués consécutivement au premier réservoir du même lot.
Si les résultats de cette deuxième épreuve sont satisfaisants, il ne sera pas tenu compte de la première.
Si un seul des réservoirs soumis à la deuxième épreuve ne satisfait pas aux critères, le lot doit être rejeté.
- 2.3 **Epreuve hydraulique**
- 2.3.1 Les réservoirs représentatifs du type de réservoir présenté pour homologation (sans accessoires mais les orifices étant obturés) doivent supporter une pression hydraulique interne de 3 000 kPa sans fuite ni déformation permanentes, les conditions ci-après étant respectées :
- 2.3.2 La pression de l'eau dans le réservoir doit être portée régulièrement jusqu'à la pression d'épreuve, soit 3 000 kPa.
- 2.3.3 Le réservoir doit demeurer soumis à la pression d'épreuve suffisamment longtemps pour que l'on puisse être sûr que la pression ne chute pas et que le réservoir puisse être garanti étanche.
- 2.3.4 Après l'épreuve, le réservoir ne doit pas présenter de signes de déformation permanente.
- 2.3.5 Tout réservoir n'ayant pas satisfait à l'épreuve doit être rejeté.
- 2.4 **Contrôle non destructif**
- 2.4.1 **Contrôle radiographique**
- 2.4.1.1 Les soudures doivent être radiographiées conformément à la norme ISO R 1106, selon la classification B.
- 2.4.1.2 Si un indicateur à fils est utilisé, le plus petit diamètre de fil visible ne doit pas dépasser la valeur de 0,10 mm.

Si un indicateur à gradins et à trous est utilisé, le diamètre du plus petit trou visible ne doit pas dépasser 0,25 mm.
- 2.4.1.3 L'évaluation des radiographies de soudure doit se faire sur les films originaux conformément à la méthode recommandée dans la norme ISO 2504, paragraphe 6.
- 2.4.1.4 Les défauts suivants ne sont pas acceptables :

fissures, manque de fusion ou manque de pénétration de la soudure.

2.4.1.4.1 Pour les réservoirs dont l'épaisseur de paroi est d'au moins 4 mm, sont considérées comme acceptables les inclusions énumérées ci-après :

Toute inclusion gazeuse mesurant au plus a/4 mm;

Toute inclusion gazeuse mesurant plus de a/4 mm mais au plus a/3 mm, distante de plus de 25 mm d'une autre inclusion gazeuse dont la dimension se situe dans la même plage;

Toute inclusion allongée ou groupe d'inclusions rondes en ligne, où la longueur représentée (sur une longueur de soudure de 12a) n'est pas supérieure à 6 mm;

Les inclusions gazeuses sur toute portion de soudure de 100 mm de long, quand leur surface totale ne dépasse pas $2a \text{ mm}^2$.

2.4.1.4.2 Pour les réservoirs dont l'épaisseur de paroi est inférieure à 4 mm, sont considérées comme acceptables les inclusions énumérées ci-après :

Toute inclusion gazeuse mesurant au plus a/2 mm;

Toute inclusion gazeuse mesurant plus de a/2 mm, mais au plus a/1,5 mm qui est située à plus de 25 mm de toute autre inclusion gazeuse dont la dimension se situe dans la même plage;

Toute inclusion allongée ou groupe d'inclusions rondes en ligne, où la longueur représentée (sur une longueur de soudure de 12a) est supérieure à 6 mm;

Les inclusions gazeuses sur toute longueur de soudure de 100 mm, quand leur surface totale est supérieure à $2a \text{ mm}^2$.

2.4.2 **Contrôle macroscopique**

Le contrôle macroscopique d'une coupe transversale complète de la soudure doit montrer une fusion complète sur la surface traitée avec un acide quelconque de macropréparation et ne doit pas révéler de défaut d'assemblage ni d'inclusion notable ou autres défauts.

En cas de doute, on doit exécuter un contrôle microscopique de la zone suspecte.

2.5 **Examen de l'extérieur de la soudure**

2.5.1 Cet examen est exécuté lorsque la soudure est achevée.

La surface soudée examinée doit être bien éclairée et doit être exempte de graisse, de poussière, de restes de calamine, ou de revêtement protecteur quel qu'il soit.

2.5.2 La fusion du métal déposé avec le métal de base doit être lisse et exempte de traces d'attaque. Il ne doit pas apparaître de fissures, d'entailles ou de taches poreuses sur la surface soudée et la surface adjacente à la paroi. La surface soudée doit être régulière et lisse. Dans le cas d'une soudure bout à bout, la surépaisseur ne doit pas dépasser un quart de la largeur de la soudure.

2.6 **Essai à la flamme vive**

2.6.1 Généralités

L'essai à la flamme vive sert à démontrer que le système de protection contre l'incendie dont est muni le réservoir par construction l'empêche d'exploser lorsque l'essai a lieu dans les conditions prescrites.

2.6.2 Mise en place du réservoir

Le réservoir doit être disposé horizontalement, le bas à environ 100 mm au-dessus de la source de chaleur. On doit utiliser un écran métallique pour éviter une projection directe des flammes sur les soupapes, les équipements et/ou le dispositif de surpression du réservoir. L'écran métallique ne doit pas être au contact direct du système prescrit de protection contre l'incendie (dispositif de surpression ou soupape du réservoir). Toute défaillance d'une soupape, d'un équipement ou d'un tuyau ne faisant pas partie du système de protection du réservoir pendant l'essai en annule les résultats.

2.6.3 Source de chaleur

Une source de chaleur uniforme d'une longueur de 1,65 m doit projeter des flammes directement sur la surface du réservoir jusqu'à mi-hauteur. N'importe quel carburant peut être utilisé pour la source de chaleur, à condition qu'il fournisse une chaleur uniforme suffisante pour maintenir les températures d'essai prescrites, jusqu'à ce que le réservoir soit mis à l'atmosphère. Les modalités d'incendie doivent être enregistrées suffisamment en détail afin de garantir la reproductibilité du débit de chaleur apporté au réservoir. Toute défaillance ou irrégularité de la source de chaleur en cours d'essai en annule les résultats.

2.6.4 Mesures de la température et de la pression

Au cours de l'essai à la flamme vive, les températures suivantes doivent être mesurées :

- a) La température de la flamme immédiatement sous le réservoir, le long du fond, en deux endroits au moins, situés à moins de 0,75 m l'un de l'autre;

- b) La température de la paroi au fond du réservoir;
- c) La température de la paroi à moins de 25 mm du dispositif de surpression;
- d) Dans le cas de réservoirs de plus de 1,65 m de long, la température de la paroi au sommet du réservoir, au milieu de l'incendie.

On doit utiliser un écran métallique pour éviter une projection directe des flammes sur les thermocouples. Ceux-ci peuvent aussi être insérés dans des blocs de métal mesurant moins de 25 mm. Au cours de l'essai, les températures des thermocouples et la pression du réservoir doivent être enregistrées toutes les 30 secondes ou moins.

2.6.5 Prescriptions d'essai générales

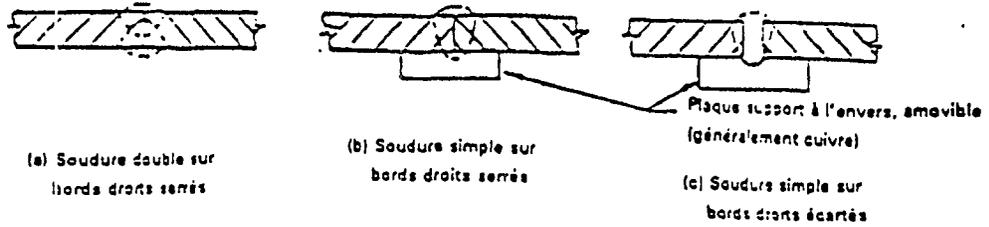
- a) Le réservoir est rempli à 80 % (volume) de GPL (fioul domestique) et soumis à l'essai dans la position horizontale, à la pression de service;
- b) Tout de suite après l'allumage, la source de chaleur doit, sur toute sa longueur (1,65 m), projeter des flammes sur la surface du réservoir;
- c) Dans les cinq minutes qui suivent l'allumage, au moins un thermocouple doit indiquer une température de la source de chaleur, immédiatement sous le réservoir, d'au moins 590 °C. Cette température doit être maintenue jusqu'à la fin de l'essai, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de surpression dans le réservoir.

2.6.6 Le centre du réservoir doit être placé au-dessus du centre de la source de chaleur.

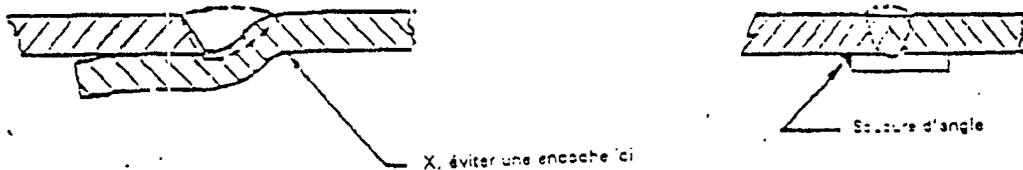
2.6.7 Résultats acceptables

Le réservoir doit être mis à l'atmosphère grâce à un dispositif de surpression et aucune explosion ne doit se produire.

Annexe 10 - Appendice 1



principaux types de soudures longitudinales bout à bout



Soudure sur bords sciezés

Soudure sur plaque support à l'envers

Note : La soudure d'angle peut être une soudure discontinue ("en chaîne")

soudure circulaire bout à bout

Annexe 10 - Appendice 1 (suite)

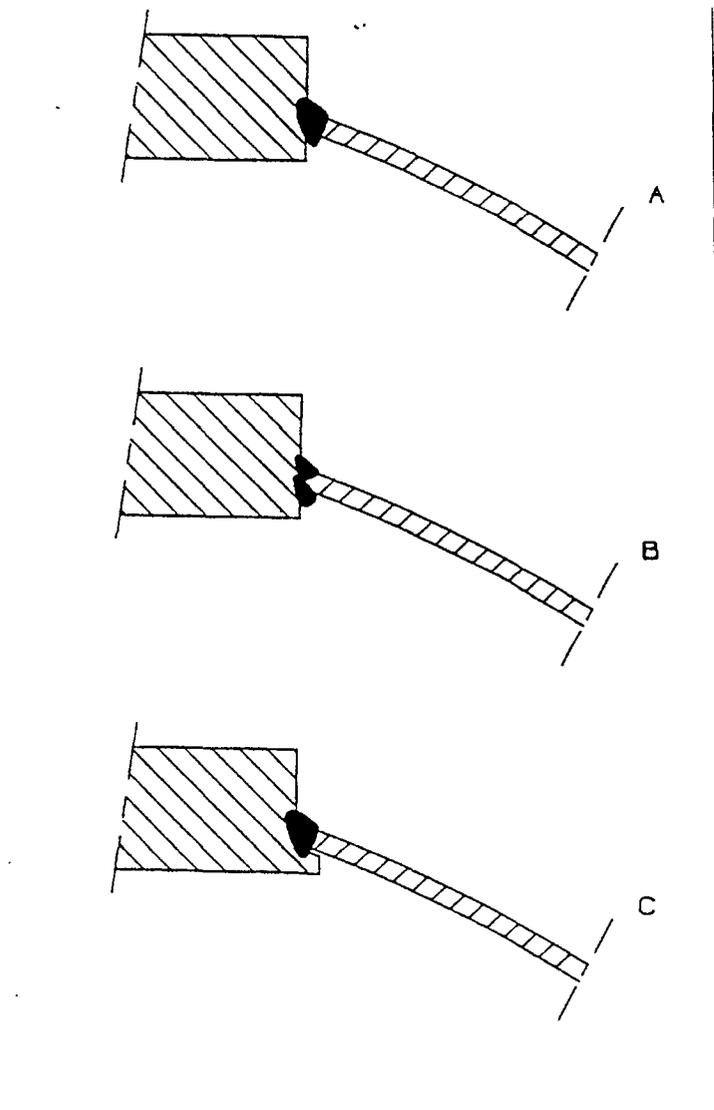


FIGURE 3 : EXEMPLES D'EMBASES A GOUJONS SOUDEES

Annexe 10 - Appendice 1 (suite)

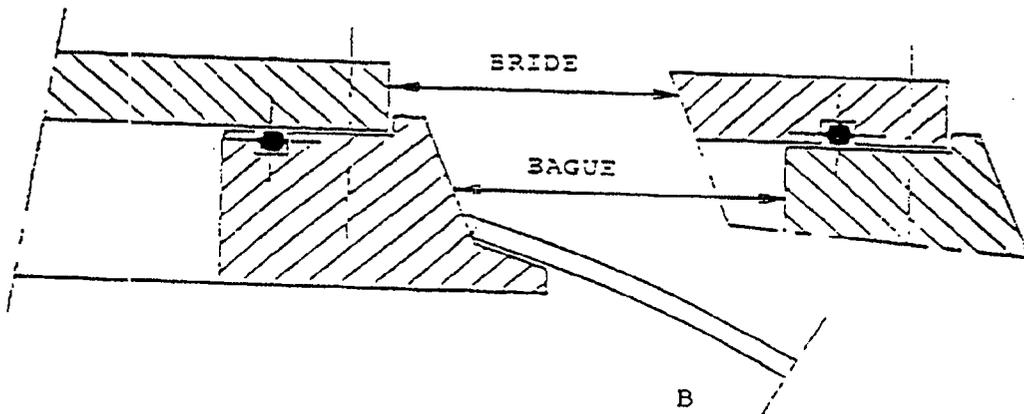
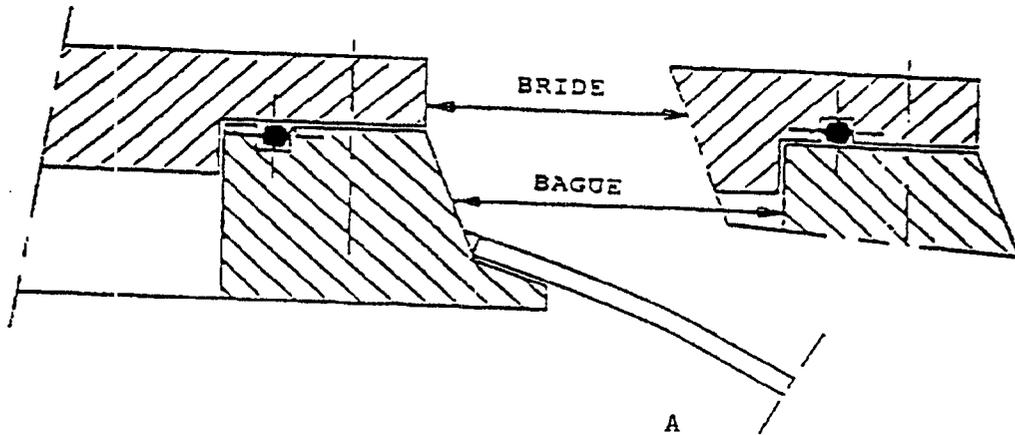
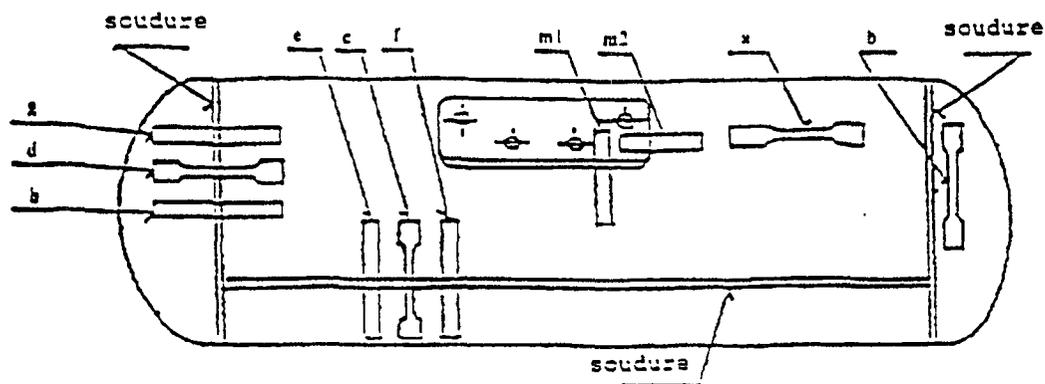


FIGURE 4 : EXEMPLE DE BAGUES SOUDEES AVEC BRIDE

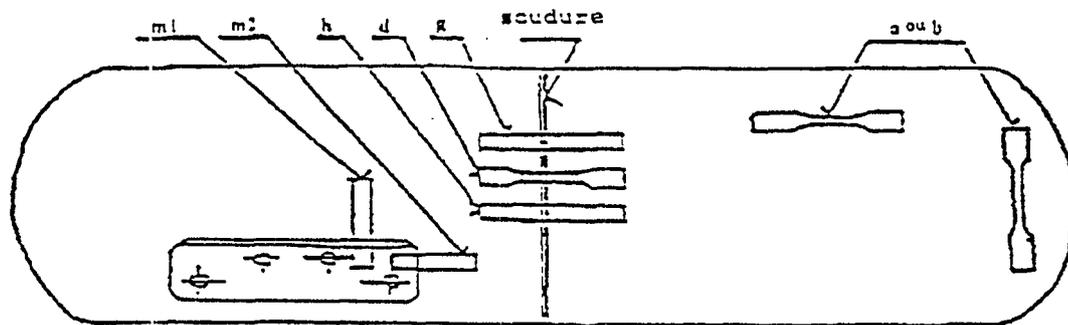
Annexe 10 - Appendice 2



- a) Essai de traction sur le matériau de base
 - b) Essai de traction sur le matériau de base du fond
 - c) Essai de traction sur une soudure longitudinale
 - d) Essai de traction sur une soudure circulaire
 - e) Essai de pliage sur une soudure longitudinale, la surface interne étant en traction
 - f) Essai de pliage sur une soudure longitudinale, la surface externe étant en traction
 - g) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface interne étant en traction
 - h) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface externe étant en traction
- (m1, m2) Coupes macroscopiques des soudures de bossage/plaque de vanne (vanne latérale)

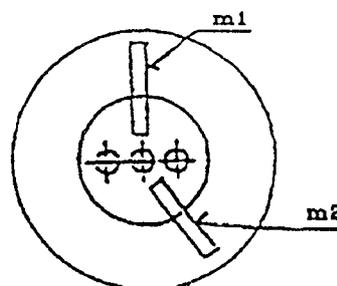
FIGURE 1 : RESERVOIRS A SOUDURES LONGITUDINALES ET CIRCULAIRES, EMPLACEMENT DES EPROUVETTES

Annexe 10 - Appendice 2 (suite)



- a) ou b) Essai de traction sur le matériau de base
- d) Essai de traction sur une soudure circulaire
- g) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface interne étant en traction
- h) Essai de pliage sur une soudure circulaire, la surface externe étant en traction
- (m1, m2) Coupes macroscopiques des soudures de bossage/plaque de vanne (vanne/latérale)

FIGURE 2a : RESERVOIRS A SOUDURES CIRCULAIRES UNIQUEMENT ET EMBASE DE VANNE LATÉRALE; EMBLACEMENT DES ÉPROUVETTES



- (m1, m2) coupes macroscopiques de soudures de bossage/plaque de vanne (se reporter à la figure 2a pour les autres emplacements des échantillons).

FIGURE 2b : RESERVOIRS NE COMPORTANT QUE DES SOUDURES CIRCULAIRES ET DES BOSSAGES/PLAQUES DE VANNES MONTES A L'EXTREMITÉ

Annexe 10 - Appendice 3

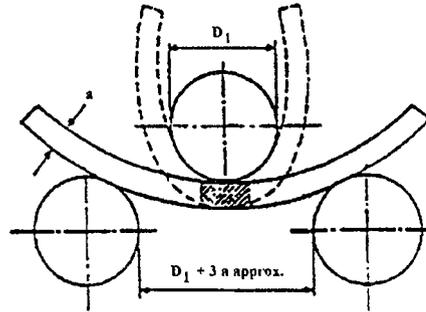


FIGURE 1
ILLUSTRATION OF BEND TEST

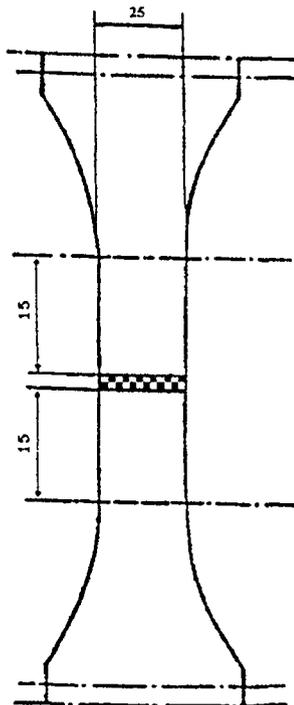
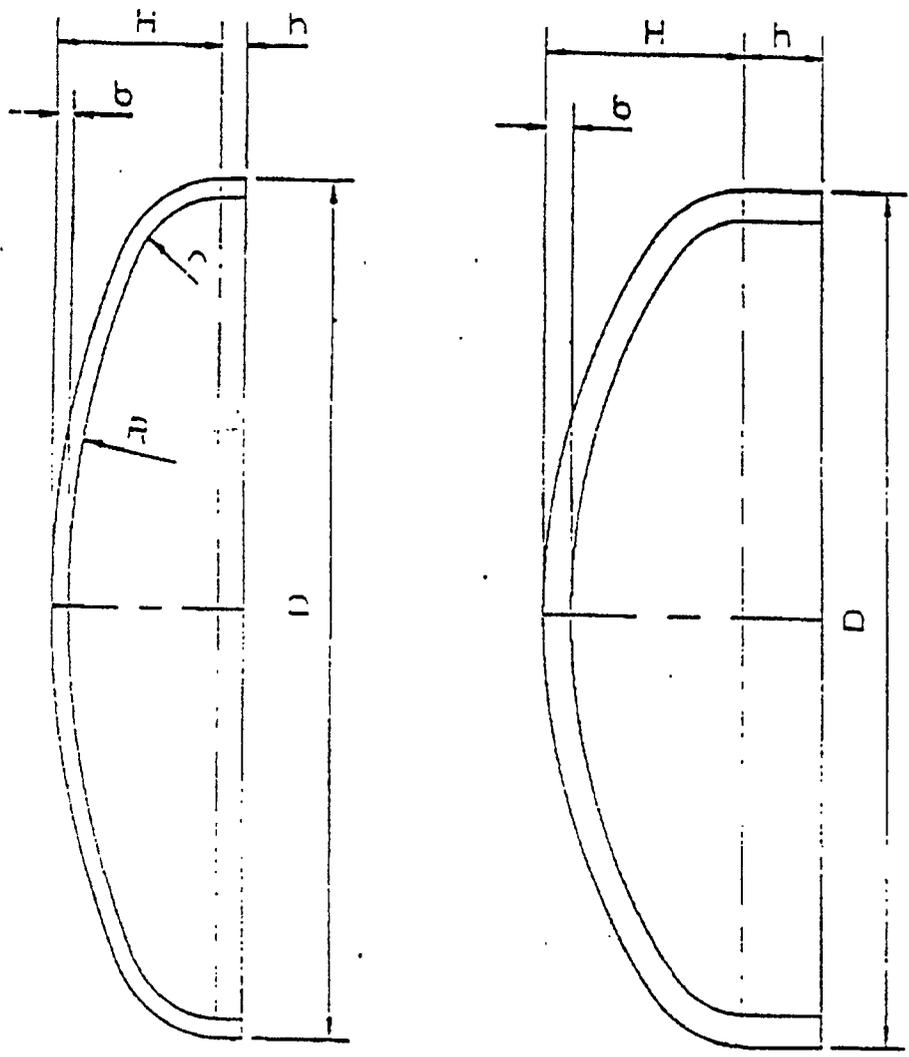


FIGURE 2 : EPROUVETTE POUR L'ESSAI DE TRACTION ORIENTE PERPENDICULAIREMENT A LA SOUDURE

Annexe 10 - Appendice 4



fond en anse de panier

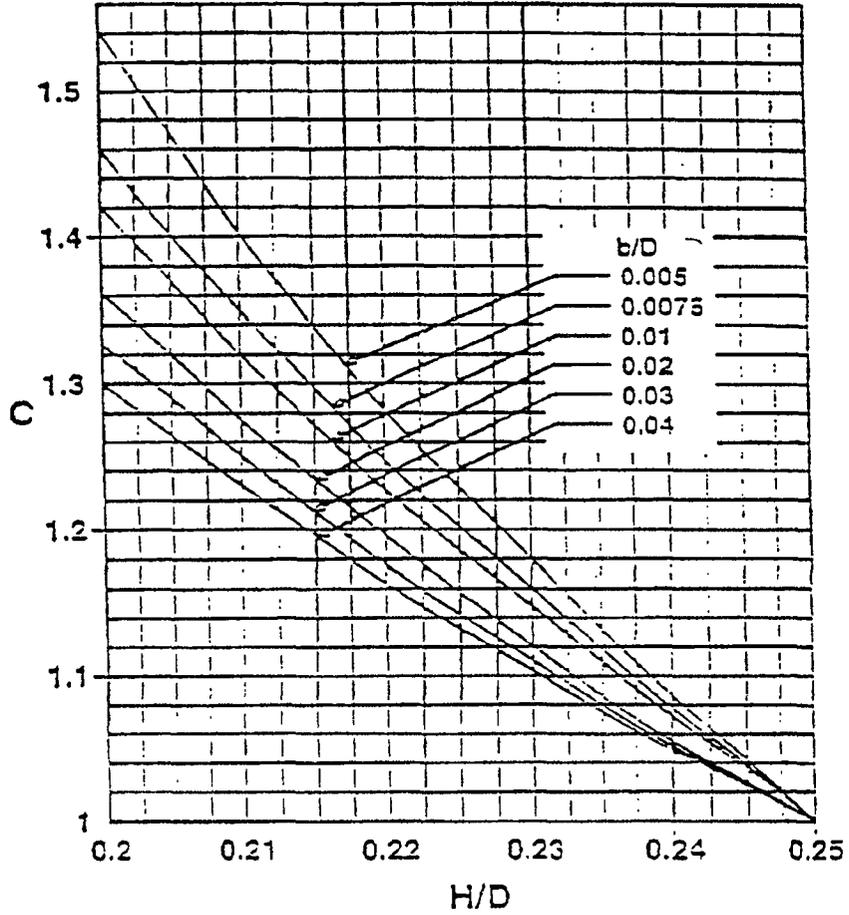
fond semi-elliptique

Note : pour les fonds en anse de panier

$$H = (R + b) \cdot \sqrt{\left[(R + b) \cdot \frac{D}{2} \right] \left[(R + b) + \frac{D}{2} - 2(r + b) \right]}$$

Annexe 10 - Appendice 4 (suite)

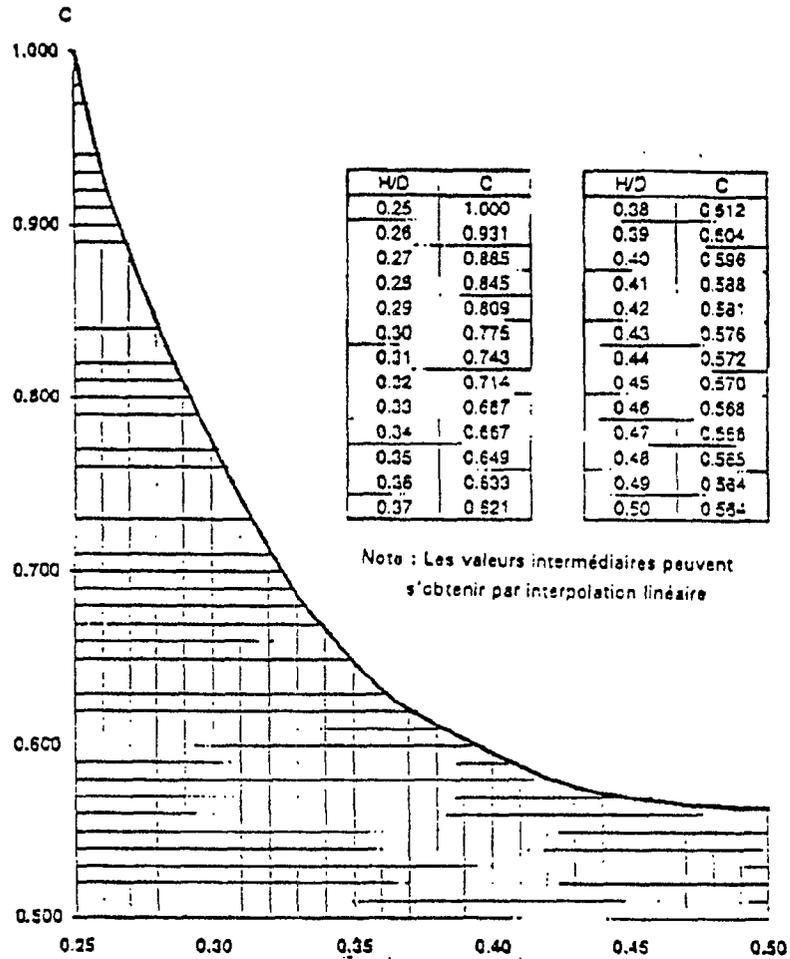
Relation entre le rapport H/D et le coefficient C



Valeur du coefficient C pour les rapports H/D,
de 0,2 à 0,25

Annexe 10 - Appendice 4 (suite)

Relation entre le rapport H/D et le coefficient C

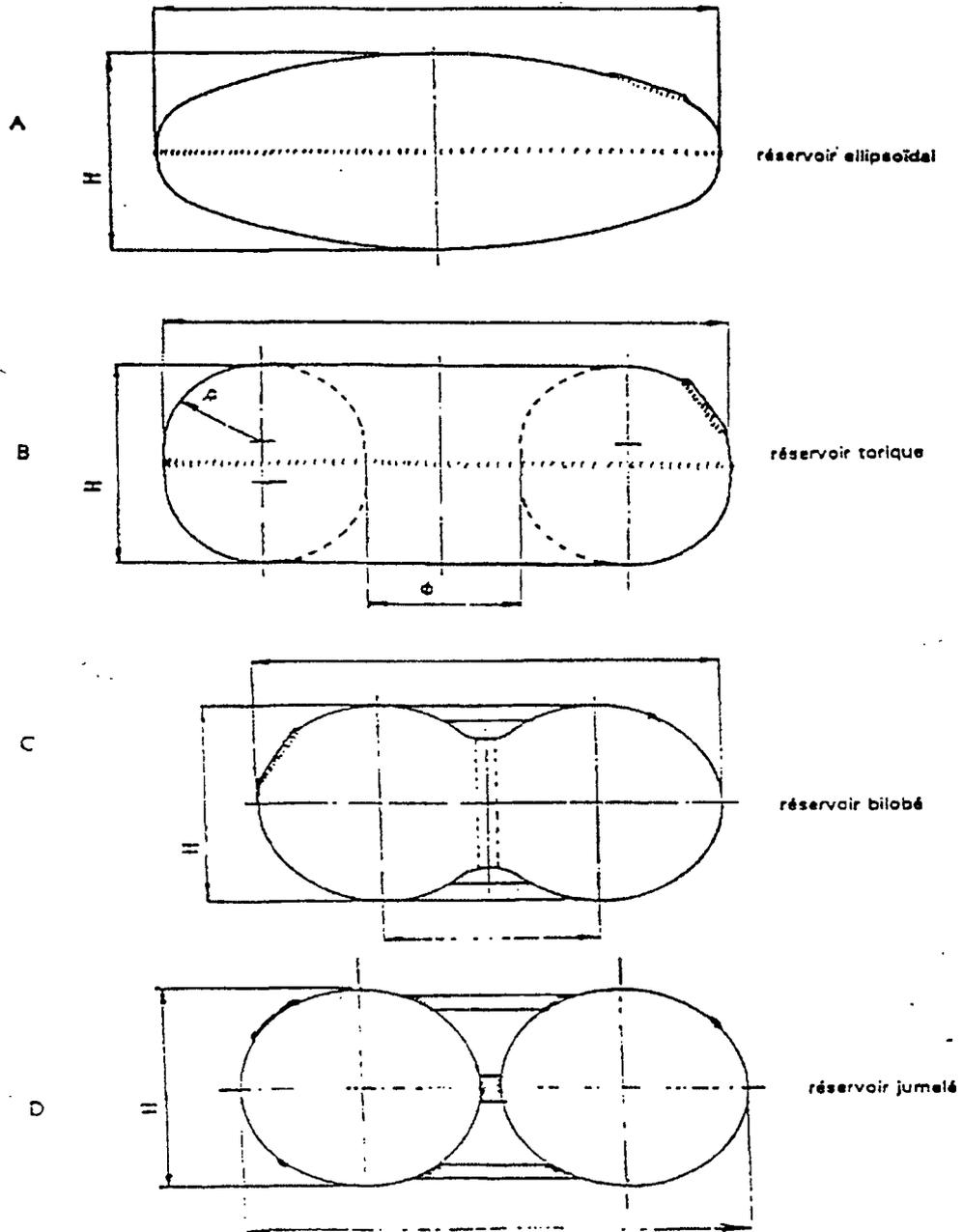


Note : Les valeurs intermédiaires peuvent s'obtenir par interpolation linéaire

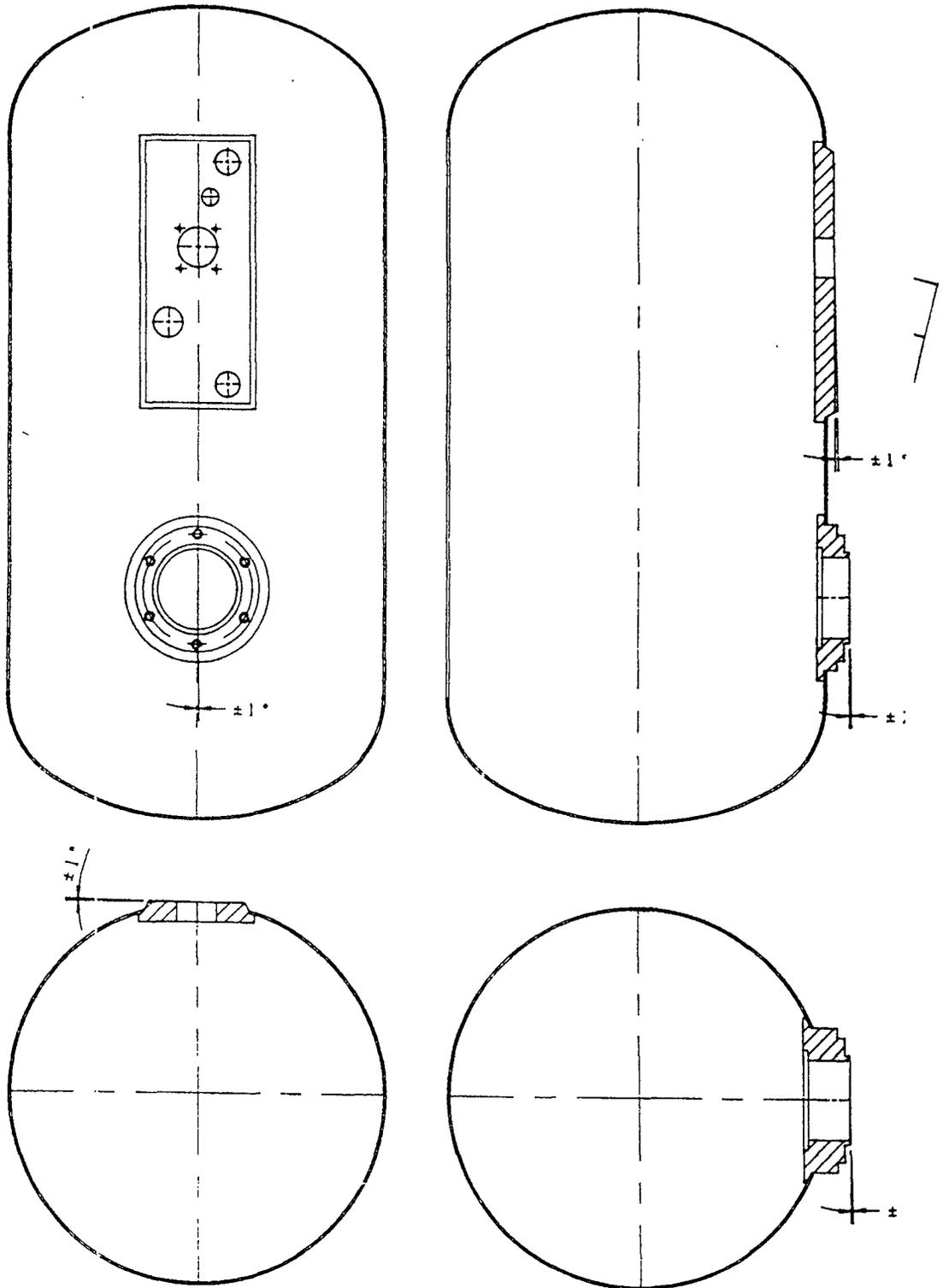
Valeur du coefficient C pour les rapports H/D de 0,25 à 0,50

Annexe 10 - Appendice 5

EXEMPLES DE RESERVOIRS SPECIAUX



Annexe 10 - Appendice 5 (suite)



Annexe 11

**DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES DISPOSITIFS
D'INJECTION DE GAZ, MELANGEURS DE GAZ, OU DES INJECTEURS
ET DE LA RAMPE D'ALIMENTATION**

1. Dispositif d'injection de gaz ou injecteur

1.1 Définition : Voir paragraphe 2.10 du présent Règlement.

1.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
classe 1.

1.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

1.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs
susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

1.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

Paragraphe 6.14.2.1, Dispositions relatives à la classe d'isolement
électrique.

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions applicables lorsque l'alimentation
électrique est coupée.

Paragraphe 6.14.4.1, Fluide caloporteur (compatibilité et critères
de pression).

1.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13
Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

2. Dispositif d'injection de gaz ou mélangeur de gaz

2.1 Définition : Voir paragraphe 2.10 du présent Règlement.

2.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :

Classe 2 : pour la partie avec une pression régulée maximale de 450 kPa en forctionnement.

Classe 2A : pour la partie avec une pression régulée maximale de 120 kPa en forctionnement.

2.3 Pression de classement : 3 000 kPa.

Eléments de la classe 2 : 450 kPa

Eléments de la classe 2A : 120 kPa.

2.4 Températures nominales :

-20 C à 120 C lorsque la pompe à GPL est montée à l'extérieur du réservoir.

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

2.5 Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.

Paragraphe 6.14.2.1, Dispositions relatives à la classe d'isolement.

Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions applicables lorsque l'alimentation électrique est coupée.

Paragraphe 6.14.4.1, Fluide caloporteur (compatibilité et critères de pression).

2.6 Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

3. Lampe d'alimentation

- 3.1 Définition : Voir paragraphe 2.18 du présent Règlement.
- 3.2 Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :
Les rampes d'alimentation peuvent être des classes 1, 2 ou 2A.
- 3.3 Pression de classement :
- Eléments de la classe 1 : 3 000 kPa
Eléments de la classe 2 : 450 kPa
Eléments de la classe 2A : 120 kPa
- 3.4 Températures nominales :
- 20 C à 120 C
Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.
- 3.5 Règles générales de construction : (non utilisé)
- 3.6 Méthodes d'épreuve applicables :
- 3.6.1 Pour les rampes de la classe 1 :
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Surpression | Annexe 15, par. 4 |
| Étanchéité vers l'extérieur | Annexe 15, par. 5 |
| Haute température | Annexe 15, par. 6 |
| Basse température | Annexe 15, par. 7 |
| Compatibilité avec le GPL | Annexe 15, par. 11 <u>**</u> / |
| Résistance à la corrosion | Annexe 15, par. 12 <u>*</u> / |
| Résistance à la chaleur sèche | Annexe 15, par. 13 |
| Tenue à l'ozone | Annexe 15, par. 14 <u>**</u> / |
| Déformation | Annexe 15, par. 15 <u>**</u> / |
| Cycle thermique | Annexe 15, par. 16 <u>**</u> / |
- 3.6.2 Pour les rampes des classes 2 et/ou 2 A :
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Surpression | Annexe 15, par. 4 |
| Étanchéité vers l'extérieur | Annexe 15, par. 5 |
| Haute température | Annexe 15, par. 6 |
| Basse température | Annexe 15, par. 7 |
| Compatibilité avec le GPL | Annexe 15, par. 11 <u>**</u> / |
| Résistance à la corrosion | Annexe 15, par. 12 <u>*</u> / |

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Annexe 12

**DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES ACCESSOIRES
DU DOSEUR DE GAZ LORSQU'IL N'EST PAS COMBINE
AU(X) DISPOSITIF(S) D'INJECTION DE GAZ**

1. Définition : Voir paragraphe 2.11 du présent Règlement.
2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :

Classe 2 : pour la partie avec une pression régulée maximale de 450 kPa en fonctionnement.
Classe 2A : pour la partie avec une pression régulée maximale de 120 kPa en fonctionnement.
3. Pression de classement :

Eléments de la classe 2 : 450 kPa
Eléments de la classe 2A : 120 kPa.
4. Températures nominales :

-20 C à 120 C
Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.
5. Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.3.1, Dispositions relatives aux soupapes à commande électrique.
Paragraphe 6.14.4, Fluide caloporteur (compatibilité et critères de pression).
Paragraphe 6.14.5, Dégagement de sécurité de la surpression
6. Méthodes d'épreuve applicables :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 **/
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 */

Remarques :

Les éléments du doseur (classe 2 ou 2A) doivent être étanches, leur(s) orifice(s) étant obturés.
Pour l'épreuve de surpression, tous les orifices, y compris celui du compartiment du liquide de refroidissement, doivent être obturés.

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Annexe 13

**DISPOSITIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DU CAPTEUR
DE PRESSION ET/OU DE TEMPERATURE**

1. Définition :

Capteur de pression : voir paragraphe 2.13 du présent Règlement.
Capteur de température : voir paragraphe 2.13 du présent Règlement.

2. Classification de l'organe (selon la figure 1 du paragraphe 2) :

Les capteurs de pression et de température peuvent être des classes 1, 2 ou 2A.

3. Pression de classement :

Eléments de la classe 1 : 3 000 kPa
Eléments de la classe 2 : 450 kPa
Eléments de la classe 2A : 120 kPa.

4. Températures nominales :

-20 C à 120 C

Pour les températures inférieures ou supérieures aux valeurs susmentionnées, des conditions spéciales d'essai sont applicables.

5. Règles générales de construction :

Paragraphe 6.14.2, Dispositions relatives à l'isolation électrique.
Paragraphe 6.14.4.1, Fluide caloporteur (compatibilité et critères de pression).
Paragraphe 6.14.6.2, Empêchement du flux de gaz.

6. Méthodes d'épreuve applicables :

6.1 Pour les éléments de la classe 1 :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Etanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>
Résistance à la chaleur sèche	Annexe 15, par. 13

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Tenue à l'ozone	Annexe 15, par. 14 <u>**/</u>
Déformation	Annexe 15, par. 15 <u>**/</u>
Cycle thermique	Annexe 15, par. 16 <u>**/</u>

6.2 Pour les éléments des classes 2 ou 2A :

Surpression	Annexe 15, par. 4
Étanchéité vers l'extérieur	Annexe 15, par. 5
Haute température	Annexe 15, par. 6
Basse température	Annexe 15, par. 7
Compatibilité avec le GPL	Annexe 15, par. 11 <u>**/</u>
Résistance à la corrosion	Annexe 15, par. 12 <u>*/</u>

*/ Pour les parties métalliques uniquement.

**/ Pour les parties non métalliques uniquement.

Annexe 14

**PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'HOMOLOGATION DU MODULE
DE COMMANDE ELECTRONIQUE**

1. Le module de commande électronique peut être tout dispositif qui contrôle la demande en GPL du moteur et commande la fermeture de la vanne d'isolement télécommandée, les vannes d'arrêt et la pompe à carburant du système d'alimentation au GPL en cas de rupture du tuyau d'alimentation ou si le moteur cale.
 2. Le délai de fermeture des vannes d'isolement (d'arrêt) à partir du moment où le moteur cale ne doit pas être supérieur à cinq secondes.
 3. Le module de commande électronique doit satisfaire aux dispositions relatives à la compatibilité électromagnétique énoncées dans le Règlement No 10, série 02 d'amendements, ou un texte équivalent.
 4. Les défaillances du système électrique du véhicule ne doivent entraîner l'ouverture intempestive d'aucune vanne.
 5. Le circuit de sortie du module de commande électronique doit être désactivé lorsque l'alimentation électrique est coupée ou suspendue.
-

Annexe 15 1/

EPREUVES

1. Classement

1.1 Les organes GPL pour véhicules doivent être classés compte tenu de leur pression maximale de service et de leur fonction, conformément aux dispositions du chapitre 2 du présent Règlement.

1.2 Le classement des organes dicte le choix des épreuves à exécuter pour leur homologation de type et celle de leurs éléments.

2. Méthodes d'épreuve applicables

Le tableau 1 présente les méthodes d'épreuve applicables selon le classement.

Tableau 1

Epreuve	Classe 1	Classe 2(A)	Classe 3	Paragraphe
Surpression	x	x	x	4
Etanchéité vers l'extérieur	x	x	x	5
Haute température	x	x	x	6
Basse température	x	x	x	7
Etanchéité de la portée	x		x	8
Endurance/épreuve fonctionnelle 1/	x		x	9
Épreuves de fonctionnement 3/			x	10
Compatibilité avec le GPL 2/	x	x	x	11
Résistance à la corrosion	x	x	x	12
Résistance à la chaleur sèche	x			13
Tenue à l'ozone	x			14
Déformation 2/	x		x	15
Cycle thermique 2/	x		x	16

1/ Pour les éléments soumis à l'épreuve fonctionnelle, voir le paragraphe 8 de la présente annexe.

2/ Seulement pour les éléments non métalliques.

3/ Seulement pour les éléments mentionnés au paragraphe 8.

Les organes des classes 1 et 3 doivent résister à une pression de 6 750 kPa et ceux de la classe 2 à une pression de 1 015 kPa.

Les matériaux entrant dans la construction des organes doivent avoir des caractéristiques attestées par écrit au minimum égales ou supérieures, aux prescriptions d'épreuve énoncées dans la présente annexe, en ce qui concerne :

- i) la température
- ii) la pression
- iii) la compatibilité avec le GPL
- iv) la durabilité.

3. **Prescriptions générales**

- 3.1 Les épreuves d'étanchéité doivent être effectuées avec un gaz comprimé tel que l'air ou l'azote.
- 3.2 On peut utiliser l'eau ou un autre fluide pour obtenir la pression nécessaire pour l'épreuve de résistance hydrostatique.
- 3.3 Toutes les valeurs d'épreuve doivent mentionner le type du fluide d'épreuve utilisé, le cas échéant.
- 3.4 La durée de l'épreuve d'étanchéité vers l'extérieur et de résistance hydrostatique doit être d'une minute au minimum.
- 3.5 Sauf indication contraire, toutes les épreuves doivent être conduites à une température ambiante de $20\text{ C} \pm 5\text{ C}$.

4. **Epreuve de surpression en conditions hydrauliques**

Un organe contenant du GPL doit résister - à la température ambiante, la tubulure de sortie côté haute pression étant obturée - pendant une minute au minimum à une pression hydrostatique d'épreuve déterminée par le tableau 1 (2,25 fois la pression maximale de classement), sans signe apparent de rupture ou de déformation permanente. Pour l'épreuve, on peut utiliser l'eau ou tout autre fluide hydraulique approprié.

Les échantillons, après avoir subi l'épreuve de durabilité du paragraphe 7, sont reliés à une source de pression hydrostatique. Une vanne d'arrêt commandé et un manomètre ayant une plage de mesure d'au moins une fois et demie et d'au plus deux fois la pression d'épreuve doivent être installés dans la tuyauterie d'alimentation en pression hydrostatique.

Le tableau 2 montre les pressions de classement et celles à retenir lors de l'épreuve de surpression selon le classement :

Tableau 2

Classement de l'organe	Pression de classement [kPa]	Pression hydrostatique d'épreuve pour l'épreuve de surpression [kPa]
Classes 1, 3	3 000	6 750
Classe 2A	120	270
Classe 2	450	1 015

5. **Epreuve d'étanchéité vers l'extérieur**

5.1 L'organe ne doit pas présenter de fuite au joint de tige ni au joint de corps, ni à d'autres joints, et il ne doit pas présenter de signe de porosité des parties moulées lorsqu'elles sont soumises, dans l'épreuve décrite au paragraphe 5.3 à toute pression aérostatique comprise entre zéro et la pression indiquée au tableau 3.

5.2 L'épreuve doit être exécutée dans les conditions suivantes :

- i) à la température ambiante
- ii) à la température minimale de fonctionnement
- iii) à la température maximale de fonctionnement.

Les températures minimales/maximales de fonctionnement sont indiquées dans les annexes.

5.3 Au cours de cet essai, le matériel soumis à l'épreuve doit être relié à une source de pression aérostatique (de 1,5 fois la pression maximale de classement et, dans le cas d'un composant de la classe 3, de 2,25 fois la pression maximale de classement). Une vanne d'arrêt commandé et un manomètre ayant une plage de mesure d'au moins une fois et demie et d'au plus deux fois la pression d'épreuve doivent être installés dans la tuyauterie de gaz comprimé. Le manomètre doit être installé entre la vanne d'arrêt commandé et l'échantillon d'essai. Pour détecter les fuites au cours de l'épreuve, on doit immerger l'échantillon dans l'eau ou utiliser toute autre méthode équivalente (mesure de débit ou perte de charge).

Tableau 3

Pression de classement et pression d'épreuve selon
le classement :

Classement de l'organe	Pression de classement [kPa]	Pression d'épreuve pour l'épreuve d'étanchéité [kPa]
Classe 1	3 000	4 500
Classe 2A	120	180
Classe 2	450	675
Classe 3	3 000	6 750

- 5.4 La fuite de gaz doit être inférieure à ce qui est prescrit dans les annexes; en l'absence d'indications, elle doit être inférieure à 15 cm³/heure, la tubulure de sortie étant obturée, lorsque l'organe est soumis à une pression de gaz égale à la pression d'épreuve d'étanchéité.
6. **Epreuve à haute température**
- Un organe contenant du GPL ne doit pas présenter de fuite supérieure à 15 cm³/heure lorsque, ses tubulures obturées, il est soumis à une pression de gaz à la température maximale de fonctionnement, comme indiqué dans les annexes, égale à la pression d'épreuve d'étanchéité (tableau 3, par. 5.3). L'organe doit être conditionné pendant au minimum huit heures à cette température.
7. **Epreuve à basse température**
- Un organe contenant du GPL ne doit pas présenter une fuite supérieure à 15 cm³/heure lorsque, à la température minimale de fonctionnement (-20 C), il est soumis à une pression de gaz égale à la pression d'épreuve d'étanchéité (tableau 3, par. 5.3). L'organe doit être conditionné au moins pendant huit heures à cette température.
8. **Epreuve d'étanchéité de la portée**
- 8.1 Les épreuves ci-après pour déterminer l'étanchéité de la portée doivent être exécutées sur des échantillons de la vanne d'isolement ou de l'embout de remplissage qui ont été au préalable soumis à l'épreuve d'étanchéité vers l'extérieur du paragraphe 5 ci-dessus.

8.1.1 Lors de l'épreuve d'étanchéité de la portée, l'orifice d'entrée de l'échantillon de soupape est relié à une source de pression aérostatique, la soupape est en position fermée, et l'orifice de sortie est ouvert. Une vanne d'arrêt commandé et un manomètre ayant une plage de mesure d'au moins une fois et demie et d'au plus deux fois la pression d'épreuve doivent être installés dans la tuyauterie d'alimentation en pression. Le manomètre doit être installé entre la vanne d'arrêt commandé et l'échantillon d'essai. Pendant que la soupape est soumise à la pression d'épreuve, on doit contrôler l'absence de fuite en immergeant l'orifice de sortie ouvert dans l'eau, sauf indication contraire.

8.1.2 Pour déterminer la conformité aux dispositions des paragraphes 8.2 à 8.8, on relie une certaine longueur de tuyau à la sortie de la soupape. L'extrémité ouverte de ce tuyau de sortie débouche dans une colonne inversée, graduée en cm³. La colonne graduée doit être fermée en bas par un joint hydraulique. L'appareillage est réglé de telle manière :

- 1) que l'extrémité du tuyau de sortie soit située approximativement à 13 mm au-dessus du niveau de l'eau dans la colonne graduée;
- 2) que l'eau à l'intérieur et à l'extérieur de la colonne graduée soit au même niveau. Ces réglages faits, le niveau de l'eau dans la colonne graduée doit être enregistré. La soupape étant dans la position fermée qu'elle occupe en fonctionnement normal, de l'air ou de l'azote à la pression d'épreuve prescrite doivent être appliqués à l'entrée de la soupape pendant une durée d'épreuve d'au moins 2 min. Pendant cette période, la position verticale de la colonne graduée doit être réglée, si nécessaire, pour maintenir le même niveau d'eau à l'intérieur et à l'extérieur.

A la fin de la période d'épreuve, et les niveaux à l'intérieur et à l'extérieur de la colonne graduée étant les mêmes, on enregistre à nouveau le niveau de l'eau dans la colonne graduée. D'après le changement de volume dans la colonne graduée, on calcule le débit de fuite en appliquant la formule ci-après :

$$V_1 = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left(\frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101,6} \right)$$

où

V_1 : débit de fuite, en cm³ d'air ou d'azote par heure

V_t : accroissement du volume dans la colonne graduée pendant l'essai

t : durée de l'essai, en minutes

P : pression barométrique pendant l'essai, en kPa

T : température ambiante pendant l'essai, en K.

- 8.1.3 Au lieu de la méthode décrite ci-dessus, on peut mesurer le débit de fuite avec un débitmètre monté côté entrée de la soupape à l'essai. Le débitmètre doit pouvoir indiquer avec précision, pour le fluide d'essai utilisé, le débit maximal de fuite autorisé.
- 8.2 La portée de la vanne d'arrêt, en position fermée, ne doit pas fuir lorsque la vanne est soumise à une pression aérostatique comprise entre 0 et 3 000 kPa.
- 8.3 Une soupape antiretour à portée en matériau mou, en position fermée, ne doit pas fuir lorsqu'elle est soumise à une pression aérostatique comprise entre 50 et 3 000 kPa.
- 8.4 Une soupape antiretour à portée métal/métal, en position fermée, ne doit pas fuir à un débit excédant 0,50 dm³/h lorsqu'elle est soumise à une pression amont pouvant atteindre la pression d'épreuve visée au tableau 3 du paragraphe 5.3.
- 8.5 La portée de la soupape antiretour supérieure utilisée dans l'ensemble de l'embout de remplissage, en position fermée, ne doit pas fuir lorsqu'elle est soumise à toute pression aérostatique comprise entre 50 et 3 000 kPa.
- 8.6 La portée du raccord d'alimentation de secours, en position fermée, ne doit pas fuir lorsqu'elle est soumise à une pression aérostatique amont comprise entre 0 et 3 000 kPa.
- 8.7 La soupape de surpression sur la tuyauterie de gaz ne doit pas présenter de fuite interne jusqu'à 3 000 kPa.
- 8.8 La soupape de surpression (soupape de décompression) ne doit pas présenter de fuite interne jusqu'à 2 300 kPa.
9. **Epreuve d'endurance**
- 9.1 Un embout de remplissage ou une vanne d'isolement doivent pouvoir satisfaire aux prescriptions d'épreuve d'étanchéité énoncées aux paragraphes 5 et 8, après avoir été soumises au nombre de cycles d'ouverture et de fermeture, indiqué dans les annexes.
- 9.2 Une vanne d'arrêt doit être essayée sortie obturée. Le corps de la vanne doit être rempli de n-hexane et l'entrée doit être soumise à une pression de 3 000 kPa.
- 9.3 L'épreuve d'endurance doit être exécutée à une cadence ne dépassant pas 10 cycles par minute. Pour une vanne d'arrêt, le couple de fermeture doit être adapté à la dimension du volant, de la clé, ou de tout autre moyen utilisé pour actionner la vanne.

- 9.4 Les épreuves applicables d'étanchéité vers l'extérieur et d'étanchéité de la portée, décrites sous "Epreuve d'étanchéité vers l'extérieur" (par. 5) et "Epreuve d'étanchéité de la portée" (par. 8) doivent être exécutées immédiatement après l'épreuve d'endurance.
10. **Epreuves de fonctionnement**
- 10.1 **Epreuve de fonctionnement pour les soupapes de surpression (sur la tuyauterie de gaz)**
- 10.1.1 Pour les soupapes de surpression trois échantillons pour chaque taille, modèle et tarage doivent être utilisés pour les épreuves de début d'ouverture et de fermeture. Le même jeu de trois soupapes doit être utilisé pour les épreuves de débit, pour d'autres observations décrites dans les paragraphes qui suivent.
- Au moins deux observations successives de pression de début d'ouverture et de fermeture doivent être faites sur chacune des trois soupapes éprouvées conformément aux épreuves No 1 et No 3 des paragraphes 10.1.2 et 10.1.4.
- 10.1.2 **Pressions de début d'ouverture et de fermeture des soupapes de surpression : épreuve No 1**
- 10.1.2.1 Avant de les soumettre à une épreuve de débit, on contrôle chacun des trois échantillons d'une soupape de surpression d'une taille, d'un modèle et d'un tarage donnés pour déterminer la pression de début d'ouverture, celle-ci doit se situer à ± 3 % de la valeur moyenne des pressions; toutefois, la pression de début d'ouverture d'aucune de ces trois soupapes ne doit être de moins de 95 % ni de plus de 105 % de la pression de tarage inscrite sur la soupape.
- 10.1.2.2 La pression de fermeture d'une soupape de surpression, avant qu'elle soit soumise à une épreuve de débit, ne doit pas être inférieure à 90 % de la pression de début d'ouverture initialement déterminée.
- 10.1.2.3 La soupape de surpression doit être reliée à une source d'air ou à une autre source aérostatique dont la pression peut être maintenue à une valeur d'au moins 500 kPa de pression effective au-dessus de la pression de tarage inscrite sur la soupape à l'essai. Une vanne d'arrêt commandé et un manomètre ayant une plage de mesure d'au moins une fois et demie et d'au plus deux fois la pression d'épreuve doivent être installés dans la tuyauterie d'alimentation en pression. Le manomètre doit être intercalé dans la tuyauterie entre la soupape à l'essai et la vanne d'arrêt commandé. La pression de début d'ouverture et la pression de fermeture doivent être déterminées par l'intermédiaire d'un joint hydraulique de 100 mm de profondeur au maximum.

10.1.2.4 Après avoir enregistré la pression de début d'ouverture de la soupape, on augmente la pression suffisamment par rapport à cette valeur pour assurer le décollement du clapet de la soupape. On referme alors la vanne d'arrêt de manière étanche et l'on observe soigneusement le joint hydraulique ainsi que le manomètre. La pression à laquelle les bulles cessent de passer à travers le joint hydraulique est enregistrée comme pression de fermeture de la soupape.

10.1.3 **Débit des soupapes de surpression : épreuve No 2**

10.1.3.1 Le débit de chacun des trois échantillons de chaque soupape de surpression d'une taille, d'un modèle et d'un tarage donnés, doit se situer à l'intérieur d'une plage de 10 % du plus grand débit observé.

10.1.3.2 Lors des épreuves de débit exécutées sur chaque soupape, il ne doit pas être constaté d'affolement du clapet ni d'autres modes de fonctionnement anormaux.

10.1.3.3 La pression de fermeture de chaque soupape ne doit pas être inférieure à 65 % de la pression de début d'ouverture enregistrée initialement.

10.1.3.4 L'épreuve de débit sur une soupape de surpression doit être exécutée à une pression de mesure du débit égale à 120 % de la pression de tarage maximale.

10.1.3.5 L'épreuve de débit sur une soupape de surpression doit être exécutée avec un débitmètre à diaphragme du type bride conçu et étalonné de manière appropriée, relié à une source d'air ayant un débit et une pression suffisants. On peut utiliser un système de débitmètre modifié par rapport à celui décrit ici, et un fluide aérostatique autre que l'air, à condition que le résultat final soit le même.

10.1.3.6 Le débitmètre doit être installé avec des tuyaux suffisamment longs en amont et en aval du diaphragme, ou avec tout autre dispositif, y compris des aubes de tranquillisation, de manière à éviter toute perturbation au droit de l'orifice pour les rapports orifice/diamètre de tuyau qu'il est prévu d'utiliser.

Les brides entre lesquelles la plaque à diaphragme est montée et serrée doivent être munies de piquages de pression reliés à un manomètre. Cet appareil indique la différence de pression à travers la plaque à diaphragme et la valeur lue est utilisée pour le calcul du débit. Un manomètre étalonné doit être installé dans la portion du tuyau du débitmètre situé en aval de la plaque à diaphragme. Ce manomètre indique la pression d'écoulement et la valeur lue est aussi utilisée pour le calcul du débit.

10.1.3.7 Un appareil indiquant la température doit être relié au tuyau du débitmètre situé en aval de la plaque à diaphragme pour indiquer la température de l'air s'écoulant vers la soupape de surpression. La valeur indiquée par cet appareil doit être intégrée dans le calcul de correction de la température du débit d'air pour la ramener à une température de référence de 15 C. On doit disposer d'un baromètre pour indiquer la pression atmosphérique lors de l'essai.

La valeur indiquée par le baromètre doit être ajoutée à la pression indiquée par le manomètre de pression d'écoulement de l'air. Cette pression absolue doit aussi être intégrée dans le calcul du débit. La pression de l'air arrivant au débitmètre doit être réglée par une soupape appropriée installée dans la tuyauterie d'alimentation en air en amont du débitmètre. La soupape de surpression à l'essai doit être reliée au côté sortie du débitmètre.

10.1.3.8 Une fois achevés tous les préparatifs pour les épreuves de débit, le robinet de la tuyauterie d'alimentation en air doit être ouvert lentement, et la pression d'alimentation de la soupape à l'essai est accrue jusqu'à la pression de mesure du débit. A l'intérieur de cet intervalle, la pression à laquelle la soupape s'ouvre d'un seul coup doit être enregistrée comme pression d'ouverture.

10.1.3.9 La pression de mesure du débit prédéterminée doit être maintenue constante pendant un bref laps de temps jusqu'à ce que les valeurs affichées par les appareils se stabilisent. Les valeurs indiquées par le manomètre de pression d'écoulement, le manomètre indiquant la différence de pression et l'indicateur de température de l'écoulement d'air, doivent être enregistrées simultanément. On réduit alors la pression jusqu'à ce que la soupape cesse de débiter.

La pression correspondante est enregistrée comme pression de fermeture de la soupape.

10.1.3.10 D'après les données enregistrées et le facteur d'orifice connu du débitmètre, on calcule le débit d'air de la soupape de surpression essayée en utilisant la formule ci-après :

$$Q = \frac{F_b \cdot F_t \sqrt{0,1 h,p}}{60}$$

où

Q : débit de la soupape de surpression, en m³/min. d'air à 100 kPa de pression absolue et 15 C

F_b : facteur fondamental d'orifice du débitmètre à 100 kPa de pression absolue et 15 C

- F_t : facteur de température de l'écoulement d'air utilisé pour ramener la température enregistrée à la température de référence de 15 °C
- h : différence de pression à travers l'orifice du débitmètre, en kPa
- p : pression de l'air alimentant la soupape de surpression, en kPa de pression absolue (pression manométrique enregistrée plus pression barométrique enregistrée)
- 60 : dénominateur utilisé pour convertir dans l'équation les m³/h en m³/min.

10.1.3.11 Le débit moyen des trois soupapes de surpression, arrondi à la tranche de cinq unités la plus proche, doit être retenu comme valeur de débit de la soupape de la taille, du modèle et du tarage donnés.

10.1.4 **Nouveau contrôle des pressions de début d'ouverture et de fermeture des soupapes de surpression : épreuve No 3**

10.1.4.1 Après les épreuves de débit, la pression de début d'ouverture d'une soupape de surpression ne doit pas être inférieure à 85 %, ni la pression de fermeture à 80 % des pressions initiales de début d'ouverture et de fermeture, respectivement, enregistrées lors de l'épreuve No 1 (par. 10.1.2).

10.1.4.2 Ces épreuves doivent être exécutées une heure environ après l'épreuve de débit, et le mode opératoire doit être celui décrit pour l'épreuve No 1 (par. 10.1.2).

10.2 **Epreuve de fonctionnement du limiteur de débit**

10.2.1 Le limiteur de débit doit entrer en fonction à un débit qui ne soit pas supérieur de plus de 10 %, ni inférieur de plus de 20 % au débit de fermeture nominal indiqué par le fabricant, et il doit se fermer automatiquement sous une différence de pression entre les deux côtés du dispositif ne dépassant pas 103 kPa pendant les épreuves de fonctionnement décrites ci-dessous.

10.2.2 Trois échantillons de chaque taille et modèle de limiteur de débit doivent être soumis à ces épreuves. Un limiteur destiné à être utilisé seulement pour les liquides doit être essayé avec de l'eau; dans les autres cas, les essais doivent être effectués avec de l'air et avec de l'eau. Sous réserve des dispositions du paragraphe 10.2.3, des essais séparés doivent être exécutés pour chaque échantillon installé dans les positions verticale, horizontale et inversée. Les essais avec de l'air doivent se faire sans que des tuyauteries ou autres éléments restrictifs soient reliés à la sortie des échantillons d'essai.

- 10.2.3 Un limiteur de débit destiné à être installé dans une position seulement peut n'être essayé que dans cette seule position.
- 10.2.4 L'essai avec de l'air doit être exécuté avec un débitmètre du type bride conçu et étalonné de manière appropriée, relié à une source d'air ayant un débit et une pression suffisants.
- 10.2.5 L'échantillon d'essai est relié à la sortie du débitmètre. Un manomètre ou un indicateur de pression étalonné, gradué par échelons de 3 kPa au plus doit être installé du côté amont de l'échantillon spécimen pour indiquer la pression de fermeture.
- 10.2.6 On exécute l'essai en augmentant lentement le débit d'air à travers le débitmètre jusqu'à ce que le limiteur de débit se ferme. A l'instant de la fermeture on mesure la différence de pression à travers l'orifice du débitmètre et la pression de fermeture indiquée par le manomètre. On calcule alors le débit de fermeture.
- 10.2.7 D'autres types de débitmètres et d'autres gaz que l'air peuvent être utilisés.
- 10.2.8 L'essai avec de l'eau doit être exécuté avec un débitmètre à liquide (ou dispositif équivalent) installé dans un système de tuyauterie fournissant une pression suffisante pour que l'on puisse obtenir le débit voulu. Ce système doit comprendre un piézomètre d'entrée ou un tuyau plus gros d'au moins un calibre que le limiteur de débit à essayer, une vanne de réglage du débit étant intercalée entre le débitmètre et le piézomètre. Un tuyau flexible ou une soupape de surpression hydrostatique, ou les deux, peuvent être utilisés pour atténuer le coup de bélier lorsque le limiteur de débit se ferme.
- 10.2.9 L'échantillon d'essai doit être relié au côté sortie du piézomètre. Un manomètre ou un indicateur de pression étalonné du type à retard, permettant la mesure dans la plage de 0 à 1 440 kPa, doivent être reliés à un piquage de pression côté amont de l'échantillon d'essai pour indiquer la pression de fermeture. La liaison doit se faire avec une certaine longueur de tuyau en caoutchouc entre le manomètre et le piquage de pression, une valve étant installée à l'entrée du manomètre pour permettre de purger l'air du système.
- 10.2.10 Avant cet essai, la vanne de réglage de débit doit être ouverte légèrement, la valve de purge au manomètre étant ouverte, pour éliminer l'air du système. On referme alors la valve de purge et on exécute l'essai en augmentant lentement le débit jusqu'à ce que le limiteur de débit se ferme. Pendant l'essai, le manomètre doit être installé au même niveau que l'échantillon d'essai. A l'instant de fermeture, on enregistre le débit et la pression de fermeture. Lorsque le limiteur de débit est en position fermée, la fuite ou le débit du tube de dégagement doit être enregistré.

- 10.2.11 Un limiteur de débit utilisé sur un embout de remplissage doit se fermer automatiquement sous une différence de pression n'excédant pas 138 kPa lors de l'essai décrit ci-dessous.
- 10.2.12 Trois échantillons de chaque taille de limiteur de débit doivent être soumis à ces essais. L'essai doit se faire avec de l'air, et des essais séparés doivent être exécutés sur chaque échantillon installé verticalement et horizontalement. Le mode opératoire doit être celui décrit aux paragraphes 10.2.4 à 10.2.7, avec un flexible d'embout de remplissage relié à l'échantillon d'essai et avec la soupape antiretour supérieure maintenue dans la position ouverte.
- 10.3 **Epreuve de fonctionnement à divers débits de remplissage**
- 10.3.1 Le bon fonctionnement du dispositif limitant le remplissage du réservoir doit être contrôlé à des débits de remplissage de 20, 50 et 80 l/min.
- 10.4 **Epreuve d'endurance pour le dispositif limitant le remplissage**
- Le dispositif limitant le remplissage du réservoir doit pouvoir supporter 6 000 cycles de remplissage complets jusqu'au taux de remplissage maximal.
- 10.5 **Epreuve de vibration**
- 10.5.1 **Objet**
- Tout dispositif limitant le degré de remplissage du réservoir et fonctionnant avec un flotteur, après avoir été soumis aux épreuves destinées à vérifier :
- qu'il limite le degré de remplissage du réservoir à 80 % de sa capacité au plus,
 - qu'il ne permet pas, en position fermée, un débit de remplissage du réservoir supérieur à 1 l/minute,
- doit être soumis à une des méthodes d'essai décrites aux paragraphes 10.5.5 et 10.5.6 ci-après afin de garantir qu'il est conçu pour supporter les efforts vibratoires dynamiques prévus et que les vibrations du système en service ne provoquent pas une dégradation des performances ou un fonctionnement défectueux.
- 10.5.2 **Equipement et techniques de montage**
- Le dispositif d'essai doit être fixé à la machine à vibrations par ses accessoires de montage normaux, directement sur le générateur de vibrations ou sur une table de transmission, ou grâce à un accessoire rigide pouvant transmettre les conditions vibratoires

spécifiées. Le matériel d'essai utilisé doit mesurer et/ou enregistrer les niveaux d'accélération ou d'amplitude et la fréquence avec une précision d'au moins 10 %.

10.5.3 **Choix de la méthode**

Les épreuves doivent être exécutées conformément à la méthode A décrite au paragraphe 10.5.5 ou à la méthode B décrite au paragraphe 10.5.6, au choix de l'autorité qui octroie l'homologation de type.

10.5.4 **Généralités**

Les épreuves ci-après doivent être effectuées sur chacun des trois axes orthogonaux du dispositif d'essai.

10.5.5 **Méthode A**

10.5.5.1 **Détection des résonances**

On déterminera les fréquences de résonance du limiteur de remplissage en faisant varier lentement la fréquence de la vibration appliquée dans la gamme de vibrations spécifiée, à des niveaux d'excitation réduits mais avec une amplitude suffisante pour faire vibrer le dispositif. Pour détecter les résonances sinusoïdales, on peut utiliser le niveau d'excitation et la durée de cycle spécifiés pour l'épreuve de pompage, étant entendu que le temps de détection des résonances est inclus dans la durée prescrite pour l'épreuve de pompage, au paragraphe 10.5.5.3.

10.5.5.2 **Epreuve d'arrêt sur résonance**

On fera vibrer le dispositif d'essai pendant 30 minutes selon chaque axe, aux fréquences de résonance les plus efficaces déterminées au paragraphe 10.5.5.1. Le niveau d'excitation sera de 1,5 g (14,7 m/s²). Si on trouve plus de quatre fréquences de résonance significatives sur l'un des axes, on choisira pour l'épreuve les quatre fréquences de résonance les plus efficaces. Si la fréquence de résonance varie au cours de l'épreuve, on notera le moment auquel cela se produit et on ajustera immédiatement la fréquence pour conserver la résonance maximale. On relèvera la fréquence de résonance finale. Le temps total de l'épreuve d'arrêt sera inclus dans le temps prescrit au paragraphe 10.5.5.3 pour l'épreuve de pompage.

10.5.5.3 **Epreuve de pompage sinusoïdal (excitation entretenue)**

On imprimera une vibration sinusoïdale au dispositif d'essai pendant trois heures selon chacun de ses axes orthogonaux dans les conditions suivantes :

un niveau d'accélération de 1,5 g (14,7 m/s²),

une gamme de fréquences de 5 à 200 Hz,

un temps de balayage de 12 minutes.

Le balayage des fréquences de la vibration communiquée dans la gamme spécifiée sera logarithmique.

Le temps de balayage spécifié correspond à un balayage ascendant plus un balayage descendant.

10.5.6 **Méthode B**

10.5.6.1 L'épreuve doit être exécutée sur une table à vibrations sinusoïdales, avec une accélération constante de 1,5 g et une gamme de fréquences de 5 à 200 Hz. L'épreuve devra durer cinq heures pour chacun des axes spécifiés au paragraphe 10.5.4. La bande de fréquences de 5 à 200 Hz sera balayée dans chacun des deux sens en 15 minutes.

10.5.6.2 Dans le cas où l'épreuve n'est pas exécutée à l'aide d'un banc à accélération constante, la bande de fréquences comprise entre 5 et 200 Hz doit être subdivisée en 11 bandes d'une demi-octave, chacune balayée à amplitude constante, de sorte que l'accélération théorique soit comprise entre 1 et 2 g ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Les amplitudes des vibrations pour chaque bande sont les suivantes :

Amplitude en mm (crête)	Fréquence en Hz (accélération de 1 g)	Fréquence en Hz (accélération de 2 g)
10	5	7
5	7	10
2,50	10	14
1,25	14	20
0,60	20	29
0,30	29	41
0,15	41	57
0,08	57	79
0,04	79	111
0,02	111	157
0,01	157	222

Chaque bande doit être balayée dans les deux sens en deux minutes, soit 30 minutes au total pour chaque bande.

10.5.7 **Critères d'acceptation**

Après avoir été soumis à un des essais de vibration décrits ci-dessus, le dispositif ne sera considéré comme ayant satisfait aux prescriptions de l'épreuve de vibration que s'il ne présente

aucune défaillance mécanique et si les valeurs de ses paramètres caractéristiques, à savoir :

- le degré de remplissage en position fermée,
- la vitesse de remplissage autorisée en position fermée,

n'excèdent pas les limites prescrites et ne dépassent pas de plus de 10 % les valeurs d'avant l'épreuve de vibration.

11. Epreuves de compatibilité des matériaux synthétiques avec le GPL

11.1 Mis en contact avec du GPL, un élément en matière synthétique ne doit présenter ni perte de poids ni changement de volume excessifs.

Pour déterminer la résistance au n-pentane, utiliser la norme ISO 1817, dans les conditions suivantes :

- i) milieu : n-pentane
- ii) température : 23 C (tolérance selon ISO 1817)
- iii) durée d'immersion : 72 heures.

11.2 Critères d'acceptation :

changement maximal de volume : 20 %.

Après un séjour dans l'air à la température de 40 C, pendant 48 heures, la masse ne doit pas diminuer de plus de 5 % par rapport à la masse initiale.

12. Résistance à la corrosion

12.1 Un organe métallique destiné à contenir du GPL doit satisfaire aux épreuves d'étanchéité mentionnées sous 4, 5, 6 et 7, après avoir été soumis pendant 144 heures à l'épreuve au brouillard salin conformément aux normes DIN 50021 ou ISO 9227, tous raccords obturés.

ou, épreuve facultative :

12.1.1 Un organe métallique destiné à contenir du GPL doit satisfaire aux épreuves d'étanchéité mentionnées sous 4, 5, 6 et 7, après avoir été soumis à une épreuve au brouillard salin conformément à la norme IEC 68-2-52 Kb : Salt Spray Fog Test.

Mode opératoire :

Avant l'essai, l'organe doit être nettoyé comme indiqué par le fabricant. Tous les raccords doivent être obturés. L'organe ne doit pas fonctionner pendant l'épreuve.

L'organe est soumis pendant deux heures à la pulvérisation avec une solution saline, contenant 5 % de NaCl (en masse) pur à 97,7 % au minimum et 95 % d'eau distillée ou déminéralisée, à la température de 20 C. Après pulvérisation, l'organe est maintenu pendant 168 heures à la température de 40 C et une humidité relative de 90-95 %. Cette séquence doit être répétée quatre fois.

Après l'épreuve, l'organe doit être nettoyé et séché une heure à 55 C. Il doit alors être exposé aux conditions de référence pendant quatre heures, avant d'être soumis à d'autres épreuves.

- 12.2 Un organe en cuivre ou en laiton destiné à contenir du GPL doit satisfaire aux épreuves d'étanchéité mentionnées sous 4, 5, 6 et 7, après avoir été soumis pendant 24 heures à l'immersion dans l'ammoniac conformément aux normes DIN 50916 ou ISO 6957, tous les raccords étant obturés.

13. **Résistance à la chaleur sèche**

L'essai doit être exécuté conformément à la norme ISO 188. L'éprouvette doit être exposée pendant 168 heures à l'air à une température égale à la température maximale de fonctionnement.

La variation de la résistance à la traction ne doit pas dépasser + 25 %. La variation de l'allongement de rupture ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

Accroissement maximal : 10 %
Diminution maximale : 30 %.

14. **Tenue à l'ozone**

- 14.1 L'essai doit être exécuté conformément à la norme ISO 1431/1.

Les éprouvettes, qui sont à étirer à un allongement de 20 %, doivent être exposées pendant 120 heures à l'air à 40 C ayant une concentration d'ozone de $5 \cdot 10^{-7}$.

- 14.2 Aucune fissuration de l'éprouvette n'est tolérée.

15. **Déformation**

Les éléments non métalliques contenant du GPL liquide doivent satisfaire aux épreuves d'étanchéité mentionnées aux paragraphes 5, 6 et 7 après avoir été soumis à une pression hydraulique de 2,25 fois la pression maximale de fonctionnement à la température de 120 C, pendant au minimum 96 heures. On peut utiliser pour l'épreuve de l'eau ou tout autre fluide hydraulique approprié.

16. **Cycle thermique**

Les éléments non métalliques contenant du GPL liquide doivent satisfaire aux épreuves d'étanchéité mentionnées aux paragraphes 5, 6 et 7 après avoir été soumis pendant 96 heures à un cycle thermique consistant à passer de la température de fonctionnement minimale à la température de fonctionnement maximale, à la pression maximale de service, la durée de chaque cycle étant de 120 minutes.

Annexe 16

PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA MARQUE GPL POUR LES VEHICULES
DES CATEGORIES M2 ET M3



Cette marque se présente sous la forme d'une étiquette en matériau résistant aux intempéries.

Pour les couleurs et les dimensions, l'étiquette doit satisfaire aux conditions ci-après :

Couleurs :

Fond :	vert
Bordure :	blanc ou blanc réfléchissant
Lettres :	blanc ou blanc réfléchissant

Dimensions

Largeur de la bordure :	4 - 6 mm
Hauteur des caractères :	25 mm
Epaisseur du trait :	4 mm
Largeur de l'étiquette :	110 - 150 mm
Hauteur de l'étiquette :	80 - 110 mm

Les lettres "GPL" doivent être centrées.

Annexe 17

PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'ETIQUETTE SIGNALANT
LE RACCORD D'ALIMENTATION DE SECOURS

**ALIMENTATION
DE SECOURS SEULEMENT**

Le panneau est constitué d'une étiquette en matériau résistant aux intempéries.

Pour les couleurs et les dimensions, l'étiquette doit satisfaire aux conditions ci-après :

Couleurs :

Fond : rouge
Lettres : blanc ou blanc réfléchissant

Dimensions :

Hauteur des caractères : 5 mm
Epaisseur du trait : 1 mm
Largeur de l'étiquette : 70 - 90 mm
Hauteur de l'étiquette : 20 - 30 mm

Le texte "Alimentation de secours seulement" doit être centré par rapport à l'étiquette.

_____"