



---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation des Règlements  
concernant les véhicules**

Groupe de travail des dispositions générales de sécurité

**113<sup>e</sup> session**

Genève, 10-13 octobre 2017

Point 6 b) de l'ordre du jour provisoire

**Amendements aux Règlements concernant les véhicules  
fonctionnant au gaz : Règlement n° 110 (Véhicules  
alimentés au GNC/GNL)****Proposition d'amendements au Règlement n° 110 (Véhicules  
alimentés au GNC/GNL)****Communication de l'expert de l'Organisation internationale  
de normalisation\***

Le texte ci-après, établi par l'expert de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), tend à harmoniser les prescriptions relatives aux véhicules alimentés au gaz naturel comprimé (GNC) et/ou au gaz naturel liquéfié (GNL) du Règlement n° 110 avec celles de la norme ISO 11439:2013 (voir le rapport ECE/TRANS/WP.29/GRSG/91, par. 28). Il est fondé sur le document informel GRSG-113-02, qui a été diffusé à la 113<sup>e</sup> session du Groupe de travail des dispositions générales de sécurité (GRSG). Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement n° 110 figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2016-2017 (ECE/TRANS/254, par. 159, et ECE/TRANS/2016/28/Add.1, module 3.1), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



## I. Proposition

Paragraphe 2 (Références), modifier comme suit :

### « 2. Références

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent Règlement.

Normes ASTM\*

ASTM B117-90	Test Method of Salt Spray (Fog) Testing
ASTM B154-92	Mercurous Nitrate Test for Copper and Copper Alloys
ASTM D522-92	Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings
ASTM D1308-87	Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes
ASTM D2344-84	Test Method for Apparent Interlaminar Shear Strength of Parallel Fibre Composites by the Short Beam Method
ASTM D2794-92	Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)
ASTM D3170-87	Chipping Resistance of Coatings
ASTM D3418-83	Standard Test Method for Transition Temperatures Polymers by Thermal Analysis
<b>ASTM D4814</b>	<b>Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel</b>
ASTM E647-93	Standard Test, Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
ASTM E813-89	Test Method for $J_{IC}$ , a Measure of Fracture Toughness
<del>ASTM G53-93</del>	<del>Standard Practice for Operating Light and Water Exposure Apparatus (Fluorescent UV Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials</del>
<b>ASTM G154-12a</b>	<b>Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials</b>
Normes BSI†	
BS 5045-1:1982	Bouteilles à gaz transportables. Bouteilles à gaz en acier sans soudure de contenance en eau supérieure à 0,5 litre – spécifications
BS 7448-1:1991	Mécanique de la rupture. Essais de ténacité. Méthode de détermination des valeurs de $K_{IC}$ , de l'écartement à fond de fissure (CTOD critique) et

\* American Society for Testing and Materials.

† British Standards Institution (Institut britannique des normes).

	des valeurs critiques de J pour les matériaux métalliques
PD 6493:1991	Guide de méthodes d'évaluation de l'acceptabilité de défauts dans les structures soudées par fusion
Normes EN‡	
EN 1251-2 2000	Récipients cryogéniques – Récipients transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1 000 litres
EN 895:1995	Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques. Essai de traction transversale
EN 910:1996	Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques. Essais de pliage
EN 1435:1997	Contrôle non destructif des assemblages soudés. Contrôle par radiographie des assemblages soudés
EN 6892-1:2009	Matériaux métalliques – Essai de traction
EN 10045-1:1990	Essai Charpy de choc sur matériaux métalliques – Méthode d'essai (entailles en V et en U)
Normes ISO§	
ISO 37	Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction.
ISO 148-1983	Acier – Essai de résilience Charpy (entaille en V)
ISO 188	Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Essais de résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur
ISO 306-1987	Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)
<del>ISO 527 Pt 1 93</del>	<del>Plastiques – Détermination des propriétés en traction – Partie 1: Principes généraux</del>
<b>ISO 527-2</b>	<b>Plastiques – Détermination des propriétés en traction – Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion</b>
ISO 642-79	Acier – Essai de trempabilité par trempe en bout (essai Jominy)
ISO 12991	Gaz naturel liquéfié (GNL) – Réservoirs pour le stockage à bord comme carburant pour véhicules automobiles
ISO 1307	Tuyaux en caoutchouc et en plastique – Dimensions des tuyaux, diamètres intérieurs minimaux et maximaux, et tolérances sur la longueur de coupe
ISO 1402	Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique – Essais hydrostatiques

‡ European Norm (norme européenne).

§ International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation).

ISO 1431	Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Résistance au craquelage par l’ozone
ISO 1436	Tuyaux et flexibles en caoutchouc – Types hydrauliques avec armature de fils métalliques tressés pour fluides à base d’huile ou à base d’eau – Spécifications
ISO 1817	Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de l’action des liquides
ISO 2808-91	Peintures et vernis – Détermination de l’épaisseur du feuil
<del>ISO 3628:78</del>	<del>Plastiques – Matières renforcées au verre – Détermination des caractéristiques en traction</del>
ISO 4080	Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique – Détermination de la perméabilité au gaz
ISO 4624-78	Peintures et vernis – Essai de traction
ISO 4672	Tuyaux en caoutchouc et en plastique – Essais de souplesse à température inférieure à l’ambiante
ISO <del>6892</del> 6982-84	Matériaux métalliques – Essais de traction
ISO 6506-1981	Matériaux métalliques – Essai de dureté – Essai Brinell
ISO 6508-1986	Matériaux métalliques – Essai de dureté – Essai Rockwell (échelles A-B-C-D-E-F-G-H-K)
ISO 7225	Bouteilles à gaz – Étiquettes de risque
ISO/ <del>DIS</del> 7866-1992	Bouteilles à gaz <del>transportables, sans soudures</del> , <b>sans soudures, rechargeables, pour usage international destinées à être rechargées</b> – Conception, fabrication et validation
ISO 9001:1994	Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées
ISO 9002:1994	Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en production, installation et prestations associées
ISO/DIS 12737	Matériaux métalliques – Détermination du facteur d’intensité de contrainte critique
ISO 12991	Gaz naturel liquéfié (GNL) – Réservoirs pour le stockage à bord comme carburant pour véhicules automobiles
ISO 14469-1:2004	Véhicules routiers – Connecteur de remplissage en gaz naturel comprimé (GNC) – Partie I: Connecteur 20 MPa (200 bar)
ISO 14469-2:2007	Véhicules routiers – Connecteur de remplissage en gaz naturel comprimé (GNC) – Partie II: Connecteur 20 MPa (200 bar), taille 2
ISO 15500	Véhicules routiers – Composants des systèmes de combustible gaz naturel comprimé (GNC)

ISO 21028-1:2004	Réceptacles cryogéniques – Exigences de ténacité pour les matériaux à température cryogénique – Partie I: Températures inférieures à -80 °C
ISO 21029-1:2004	Réceptacles cryogéniques – Réceptacles transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1 000 litres – Partie I: Conception, fabrication, inspection et essais
ISO/IEC Guide 25-1990	Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais
ISO/IEC Guide 48-1986	Règles générales pour un système type de certification des produits par une tierce personne
<del>ISO/DIS 9809</del>	<del>Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie I: Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa</del>
<b>ISO 9809-1</b>	<b>Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa</b>
ISO 11439	Bouteilles à gaz – Bouteilles haute pression pour le stockage de gaz naturel utilisé comme carburant à bord des véhicules automobiles
Norme NACE**	
NACE TM0177-90	Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulphide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H <sub>2</sub> S Environments
Règlements CEE††	
Règlement n° 10	Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne la compatibilité électromagnétique
Règlements fédéraux des États-Unis d'Amérique‡‡	
49 CFR 393.67	Liquid fuel tanks
Normes SAE§§	
SAE J2343-2008	Recommended Practice for LNG Medium and Heavy-Duty Powered Vehicles. ».

### Annexe 3A

Paragraphe 6.3.6, modifier comme suit :

« 6.3.6 Liners en plastique

La limite apparente d'élasticité et l'allongement à la rupture doivent être déterminés conformément au paragraphe 22 de l'appendice A à la présente annexe. Des essais doivent être réalisés pour démontrer les propriétés ductiles du liner en plastique à des températures inférieures ou égales à -50 °C, sur la base des valeurs spécifiées par le fabricant. Le polymère doit être compatible

\*\* National Association of Corrosion Engineers.

†† Règlements de la Commission économique pour l'Europe de l'ONU.

‡‡ Recueil des Règlements fédéraux (Code of Federal Regulations).

§§ Society of Automotive Engineers.

avec les conditions d'utilisation spécifiées au paragraphe 4 de la présente annexe. Conformément à la méthode décrite au paragraphe 23 de l'appendice A à la présente annexe, la température de ramollissement doit être au minimum de ~~90 °C~~ et la température de fusion, au minimum de 100 °C. ».

*Paragraphe 6.12*, modifier comme suit :

« 6.12 Protection extérieure

La partie extérieure des bouteilles doit satisfaire aux prescriptions concernant l'essai d'environnement énoncées au paragraphe 14 de l'appendice A à la présente annexe. Pour protéger l'extérieur des bouteilles, on peut utiliser :

- a) Un fini de surface apportant une protection adéquate (métallisation par projection sur l'aluminium ou anodisation, par exemple) ; ou
- b) Une fibre et une matrice adaptées (par exemple, de la fibre de carbone dans une résine) ; ou
- c) Un revêtement de protection (par exemple, un revêtement organique ou une peinture) répondant aux prescriptions du paragraphe 9 de l'appendice A à la présente annexe.

Tout revêtement appliqué sur les bouteilles doit être conçu de manière à ne pas altérer les propriétés mécaniques de la bouteille. Il doit en outre être conçu de manière à faciliter les contrôles ultérieurs durant la période d'utilisation, et le fabricant doit indiquer les précautions à prendre au cours des contrôles afin de maintenir l'intégrité de la bouteille.

~~Les fabricants sont informés que l'.....'appendice H de la présente annexe contient un essai de tenue à l'environnement permettant d'évaluer la compatibilité des revêtements. ».~~

*Annexe 3A, Appendice A*

*Paragraphe A.14*, modifier comme suit (ajouter de nouveaux paragraphes A.14.1 à A14.6, dont le texte se fonde essentiellement sur celui de l'appendice H de l'annexe 3A) :

« A.14 Essai ~~en~~ d'environnement acide

~~Sur une bouteille finie, il convient d'appliquer la procédure d'essai suivante:~~

- ~~a) Exposer une zone de 150 mm de diamètre à la surface de la bouteille, pendant 100 h, à une solution d'acide sulfurique à 30 % (acide d'accumulateurs ayant une densité de 1,219) tout en maintenant la bouteille à 26 MPa;~~
- ~~b) La bouteille doit alors être éclatée conformément à la procédure définie au paragraphe A.12 ci-dessus et fournir une pression d'éclatement dépassant 85 % de la pression d'éclatement minimale par conception.~~

**A.14.1 Domaine d'application**

**Cet essai ne s'applique qu'aux bouteilles de types GNC-2, GNC-3 et GNC-4.**

**A.14.2 Installation et préparation de la bouteille**

**La partie supérieure de la bouteille est divisée en cinq zones distinctes marquées pour le préconditionnement et l'exposition aux liquides (voir fig. A.1). Les zones ont théoriquement un diamètre de 100 mm. Elles ne doivent pas se chevaucher sur la surface du cylindre. Même si cela est plus commode pour les essais, il n'est pas nécessaire que ces zones soient alignées ; néanmoins, elles ne doivent pas déborder sur la partie immergée du cylindre.**

Même si le préconditionnement et l'exposition aux liquides sont effectués sur la partie cylindrique de la bouteille, l'ensemble de la bouteille, y compris les parties en forme d'ogive, doit être aussi résistant aux environnements d'exposition que les zones exposées.

Figure A.1

Orientation de la bouteille et disposition des parties exposées



#### A.14.3 Préconditionnement au choc avec un pendule

Le corps de choc doit être en acier et doit avoir la forme d'une pyramide ayant des faces triangulaires équilatérales et une base carrée, le sommet et les arêtes étant arrondis à un rayon de 3 mm. Le centre de percussion du pendule doit coïncider avec le centre de gravité de la pyramide ; sa distance par rapport à l'axe de rotation du pendule doit être de 1 m. La masse totale du pendule par rapport à son centre de percussion doit être de 15 kg. L'énergie du pendule au moment du choc ne doit pas être inférieure à 30 Nm et doit être aussi proche que possible de cette valeur.

Au cours de l'essai de choc avec un pendule, la bouteille doit être maintenue en position par les ogives des extrémités ou par des supports de montage prévus à cet effet. La bouteille doit être exempte de pression au cours du préconditionnement.

#### A.14.4 Liquide d'exposition

Chaque zone marquée doit être exposée à l'une des cinq solutions suivantes pendant 30 min. Le même environnement doit être utilisé pour chaque emplacement tout au long de l'essai. Les solutions sont les suivantes :

Acide sulfurique :	solution à 19 % en volume dans l'eau ;
Hydroxyde de sodium :	solution à 25 % en poids dans l'eau ;
Mélange 5 % méthanol/95 %	essence : concentration d'essence dans le carburant M5 conforme à la norme ASTM D4814 ;
Nitrate d'ammonium :	solution à 28 % en poids dans l'eau ;
Liquide lave-glace :	solution à 50 % en volume d'alcool méthylique et d'eau.

Lors de l'exposition, l'échantillon doit être orienté avec la zone d'exposition au-dessus. Une couche de laine de verre (d'environ 0,5 mm d'épaisseur et de diamètre compris entre 90 et 100 mm) doit être placée sur la zone exposée. On versera sur la couche de laine de verre une quantité de liquide d'essai suffisante pour la mouiller de manière égale sur toute sa surface et toute son épaisseur et pour que la concentration du fluide reste constante pendant toute la durée de l'essai.

#### A.14.5 Cycle de pression et période de maintien en pression

La bouteille doit être soumise à un cyclage hydraulique entre une pression de 2 MPa au moins et de 26 MPa au plus pendant 3 000 cycles. La vitesse de mise en pression ne doit pas dépasser 2,75 MPa par

seconde. Après le cyclage en pression la bouteille doit être soumise à une pression de 26 MPa pendant une durée minimale de 24 h et jusqu'à ce que la durée d'exposition (comprenant la période de cycles de pression et la période de maintien en pression) aux liquides d'épreuve soit d'au moins 48 heures.

#### A.14.6 Résultats acceptables

La bouteille doit être soumise à une pression hydraulique jusqu'à destruction, conformément à la procédure décrite au paragraphe 12 de l'appendice A à la présente annexe. La pression d'éclatement de la bouteille ne doit pas être inférieure à 80 % de la pression d'éclatement minimale nominale. ».

*Paragraphe A.16, modifier comme suit :*

#### « A.16 Essai de pénétration

Une bouteille mise sous pression à 20 MPa  $\pm$  1 MPa avec du gaz comprimé doit être pénétrée par une balle perforante ayant un diamètre de 7,62 mm ou plus. La balle doit complètement pénétrer au moins une des parois latérales de la bouteille. **Pour les bouteilles de type GNC-1, le projectile doit atteindre la paroi latérale selon un angle de 90°.** Pour les bouteilles de type GNC-2, GNC-3 et GNC4, le projectile doit atteindre la paroi latérale selon un angle d'environ 45°. La bouteille ne doit comporter aucune trace de défaut dû à une fragmentation. La perte de petites pièces de matériau ne pesant pas plus de 45 g chacune ne doit pas constituer une cause d'échec à l'essai. La taille approximative des orifices d'entrée et de sortie ainsi que leur emplacement doivent être consignés. ».

*Paragraphe A.22, modifier comme suit :*

#### « A.22 Propriétés en traction des plastiques

La limite apparente d'élasticité et l'allongement à la rupture du matériau des liners en plastique doivent être déterminés à -50 °C en appliquant la norme **ISO 527-2** ~~3628~~ et doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.3.6 de l'annexe 3A. ».

*Paragraphe A.23, modifier comme suit :*

#### « A.23. Température de ~~fonte~~ ramollissement des plastiques

Les polymères provenant des liners finis doivent faire l'objet d'essais conformément à la méthode décrite dans la norme ISO 306 ~~et satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.3.6 de l'annexe 3A.~~ **La température de ramollissement doit être d'au moins 100 °C.** ».

*Annexe 3A, Appendice H, supprimer.*

## II. Justification

On trouvera une justification des modifications proposées dans le document GRSG-113-02, qui peut être consulté à l'adresse suivante : [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grsg/grsginf113.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grsg/grsginf113.html).