

9 novembre 2015

---

## 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\***

(Révision 2, comprenant les amendements entrés en vigueur le 16 octobre 1995)

---

#### **Additif 42: Règlement n° 43**

#### **Révision 3 – Amendement 4**

Complément 4 à la série 01 d'amendements au Règlement – Date d'entrée en vigueur: 8 octobre 2015

#### **Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des vitrages de sécurité et de l'installation de ces vitrages sur les véhicules**

Ce document constitue un outil de documentation. Le texte authentique et contraignant juridique est: ECE/TRANS/WP.29/2015/11.



**Nations Unies**

---

\* Ancien titre de l'Accord: Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur, en date, à Genève, du 20 mars 1958.

*Table des matières,*

*Ajouter les nouvelles annexes 17, 18 et 19, avec les titres suivants:*

- «17 Pare-brise en plastique rigide
- 18 Vitres en plastique rigide feuilleté
- 19 Pare-brise en plastique rigide feuilleté.».

*Anciennes annexes 17 à 21, renuméroter 20 à 24.*

*Texte du Règlement,*

*Ajouter les nouveaux paragraphes 2.6.3 et 2.6.4, libellés comme suit:*

- «2.6.3 “*Vitre en plastique rigide feuilleté*”, une vitre en plastique constituée de plusieurs feuilles de plastique réunies par une ou plusieurs feuilles intercalaires en plastique.
- 2.6.4 “*Pare-brise en plastique rigide feuilleté*”, un pare-brise en plastique constitué de plusieurs feuilles de plastique réunies par une ou plusieurs feuilles intercalaires en plastique.».

*Paragraphe 2.18, remplacer le renvoi à l’annexe 17 par un renvoi à l’annexe 20.*

*Paragraphe 2.19, lire:*

- «2.19 “*Type de vitrage de sécurité*”, les vitrages définis aux paragraphes 2.1 à 2.7 ne présentant pas de différences essentielles, notamment quant aux caractéristiques principales et secondaires mentionnées aux annexes 4 à 12 et 14 à 19;».

*Paragraphe 2.26, remplacer le renvoi à l’annexe 18 par un renvoi à l’annexe 21.*

*Paragraphe 5.2, lire:*

- «5.2 Un numéro d’homologation est attribué à chaque type comme défini aux annexes 5, 7, 11, 12, 14, 15, 16 et 18 ou, dans le cas des pare-brise, à chaque groupe...».

*Paragraphe 5.5.5, lire dans /L et /M:*

- «5.5.5 VIII S’il s’agit de ...  
...  
/L Pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur la surface externe, ni 4 % après 100 cycles sur la surface interne (voir le paragraphe 6.1.3.1 des annexes 14, 16 et 18).  
/M Pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 10 % après 500 cycles sur la surface externe, ni 4 % après 100 cycles sur la surface interne (voir le paragraphe 6.1.3.2 des annexes 14, 16 et 18).».

*Ajouter les nouveaux paragraphes 5.5.11 à 5.5.13, libellés comme suit:*

- «5.5.11 XIII S’il s’agit d’un pare-brise en plastique rigide.
- 5.5.12 XIV S’il s’agit de vitres en plastique rigide feuilleté avec les indications données au paragraphe 5.5.5.
- 5.5.13 XV S’il s’agit d’un pare-brise en plastique rigide feuilleté.».

*Paragraphe 5.8, remplacer le renvoi à l’annexe 21 par un renvoi à l’annexe 24.*

*Ajouter les nouveaux paragraphes 7.13 à 7.15, libellés comme suit:*

- «7.13 En ce qui concerne les pare-brise en plastique rigide, les exigences visées à l'annexe 17.
- 7.14 En ce qui concerne les vitres en plastique rigide feuilleté, les exigences visées à l'annexe 18.
- 7.15 En ce qui concerne les pare-brise en plastique rigide feuilleté, les exigences visées à l'annexe 19.».

*Paragraphe 8.2.1.2, lire:*

- «8.2.1.2 Les vitrages en plastique doivent être soumis aux essais énumérés dans le tableau ci-dessous. Dans le cas de l'essai d'abrasion, le demandeur a le choix entre l'essai Taber et la série des trois essais suivants: essai sur poste de lavage automobile, essai avec ruissellement de sable et essai avec essuie-glace.

Essai	Pare-brise		Vitrages en plastique autres que les pare-brise						
	Plastiques rigides	Plastiques rigides feuilletés	Plastiques rigides		Plastiques rigides feuilletés		Vitrage multiple		
	Véhicules à moteur		Véhicules à moteur	Remorques et véhicules inoccupés	Véhicules à moteur	Remorques et véhicules inoccupés	Véhicules à moteur	Remorques et véhicules inoccupés	Plastiques souples
Élasticité	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12
Billes de 227 g	A17/5	A19/5.2	A14/5	A14/5	A18/5	A18/5	A16/5	A16/5	A15/4
Billes de 2 260 g	-	A19/5.1							
Comportement au choc de la tête <sup>1</sup>	A17/4	A19/4	A14/4	-	A18/4	-	A16/4	-	-
Transmission de la lumière <sup>2</sup>	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	-	A3/9.1	-	A3/9.1	-	A3/9.1
Distorsion optique	A3/9.2	A3/9.2	-	-	-	-	-	-	-
Image secondaire	A3/9.3	A3/9.3	-	-	-	-	-	-	-
Résistance au feu	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10
Résistance aux agents chimiques	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11.2.1
Abrasion <sup>3</sup>	A17/6.1	A19/6.1	A14/6.1	-	A18/6.1	-	A16/6.1	-	A16/6.1
Agents atmosphériques	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4
Humidité	A17/6.4	A19/6.4	A14/6.4	A14/6.4	A18/6.4	A18/6.4	A16/6.4	A16/6.4	-
Incisions croisées <sup>2</sup>	A3/13	A3/13	A3/13	-	A3/13	-	A3/13	-	-
Hautes températures	-	A3/5	-	-	A3/5	-	-	-	-
Résistance au rayonnement	-	A3/6	-	-	A3/6	-	-	-	-
Résistance aux changements de température	-	A3/8	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Les prescriptions d'essai dépendent de l'emplacement du vitrage dans le véhicule.

<sup>2</sup> Seulement si le vitrage est destiné à un emplacement nécessaire à la vision du conducteur.

<sup>3</sup> Soit l'essai Taber, soit la série des trois essais suivants: essai sur poste de lavage automobile, essai avec ruissellement de sable et essai avec essuie-glace.».

Paragraphe 10.2, remplacer le renvoi à l'annexe 20 par un renvoi à l'annexe 23.

Annexe 1, point 2, lire:

«2. Description du type de vitrage: voir appendices 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12,<sup>2</sup> plus, dans le cas des pare-brise, la liste conforme à l'appendice 13.»

Appendices 1, 2, 3 et 5, dernière ligne, remplacer le renvoi à l'appendice 10 par un renvoi à l'appendice 13.

Ajouter les nouveaux appendices 10, 11 et 12, libellés comme suit:

## «Annexe 1 – Appendice 10

### Pare-brise en plastique rigide

(Caractéristiques principales et secondaires suivant l'annexe 17 du Règlement n° 43)

Numéro d'homologation: ..... Numéro d'extension: .....

Caractéristiques principales:

Nom chimique du matériau .....

Classe attribuée au matériau par le fabricant.....

Épaisseur nominale .....

Procédé de fabrication.....

Forme et dimensions .....

Coloration du plastique .....

Nature du revêtement de surface.....

Caractéristiques secondaires:

Conducteurs incorporés (oui/non).....

Zones opaques incorporées (oui/non).....

Remarques

Pièce jointe: liste des pare-brise (voir appendice 13)

## Annexe 1 – Appendice 11

### Vitres en plastique rigide feuilleté

(Caractéristiques principales et secondaires suivant l'annexe 18 du Règlement n° 43)

Numéro d'homologation: ..... Numéro d'extension: .....

Caractéristiques principales:

Nombre de feuilles de plastique .....

Nombre de feuilles intercalaires .....

Épaisseur nominale .....

Épaisseur nominale de la ou des feuilles intercalaires .....

Nature et type de la ou des feuilles intercalaires .....

Traitement spécial du plastique .....

Coloration du plastique .....

Nom chimique du matériau en feuille simple .....

Classification du matériau .....

Procédé de fabrication .....

Forme et dimensions .....

Nature du revêtement de surface .....

Caractéristiques secondaires:

Coloration de la ou des feuilles intercalaires (totale/partielle) .....

Conducteurs incorporés (oui/non) .....

Zones opaques incorporées (oui/non) .....

Remarques

## Annexe 1 – Appendice 12

### Pare-brise en plastique rigide feuilleté

(Caractéristiques principales et secondaires suivant l'annexe 19  
du Règlement n° 43)

Numéro d'homologation: ..... Numéro d'extension: .....

Caractéristiques principales:

Nombre de feuilles de plastique .....

Nombre de feuilles intercalaires .....

Épaisseur nominale .....

Épaisseur nominale de la ou des feuilles intercalaires .....

Nature et type de la ou des feuilles intercalaires .....

Traitement spécial du plastique .....

Coloration du plastique .....

Nom chimique du matériau en feuille simple .....

Classification du matériau .....

Procédé de fabrication .....

Forme et dimensions .....

Nature du revêtement de surface .....

Caractéristiques secondaires:

Coloration de la ou des feuilles intercalaires (totale/partielle) .....

Conducteurs incorporés (oui/non) .....

Zones opaques incorporées (oui/non) .....

Remarques

Pièce jointe: liste des pare-brise (voir appendice 13).».

*Ancien appendice 10*, renuméroter 13 et lire:

«Pour chacun des pare-brise faisant l'objet...

...

Coordonnées du point R (A, B, C) par rapport au milieu du bord supérieur du pare-brise.

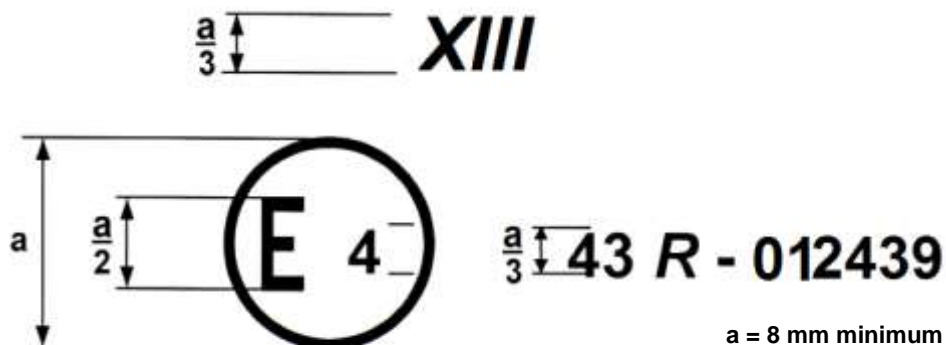
Description du dispositif spécifique disponible sur le marché mentionné au  
paragraphe 4.9.2 de l'annexe 3 (s'il y a lieu)

...».

Annexe 2,

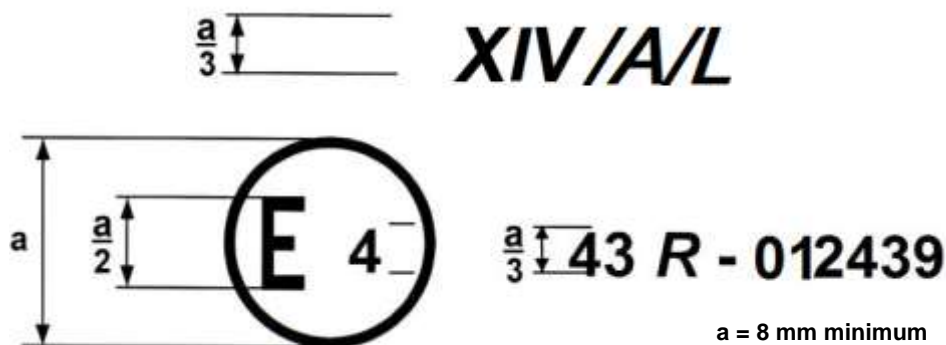
Ajouter les nouveaux paragraphes ci-après à la fin de l'annexe:

«Pare-brise en plastique rigide



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en plastique rigide indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement n° 43 sous le numéro d'homologation 012439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement n° 43, tel qu'il est modifié par la série 01 d'amendements.

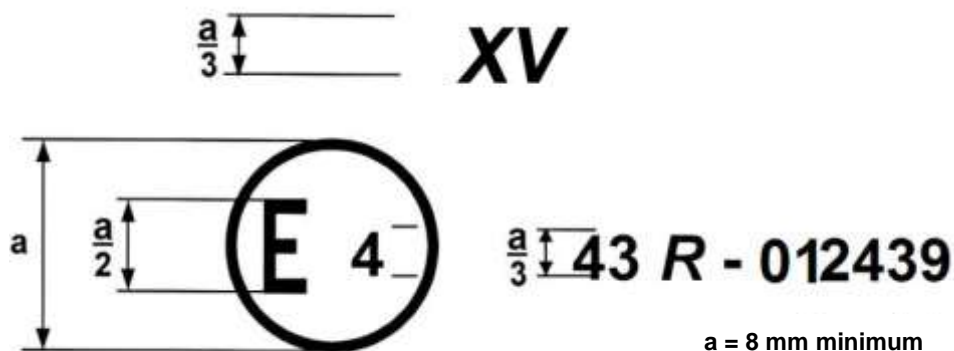
Vitres en plastique rigide feuilleté



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur une vitre en plastique rigide feuilleté faisant face vers l'avant dont le facteur de diffusion de la lumière ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles (dans le cadre de l'essai Taber) sur sa surface externe, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface interne, indique que le composant en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement n° 43 sous le numéro d'homologation 012439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement n° 43, tel qu'il est modifié par la série 01 d'amendements.



Pare-brise en plastique rigide feuilleté



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en plastique rigide feuilleté indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement n° 43 sous le numéro d'homologation 012439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement n° 43, tel qu'il est modifié par la série 01 d'amendements.»

Annexe 3,

Ajouter un nouveau paragraphe 4.7 (comprenant une nouvelle figure 6), libellé comme suit:

«4.7 Essai de ruissellement de sable

4.7.1 Appareillage

L'appareillage pour essai de ruissellement de sable est composé essentiellement des éléments montrés dans la figure 6. La conduite à écoulement par gravité comprend trois tubes rigides séparés de même diamètre en chlorure de polyvinyle (PVC dur) entre lesquels sont intercalés deux cribles en polyamide. La taille des cribles devrait être de 1,6 mm. La vitesse de rotation de la plaque tournante doit être de  $250 \pm 10$  tr/mn.



#### 4.7.4 Méthode d'essai

Trois kilogrammes de sable quartzueux à grains de 0,50 à 0,70 mm doivent tomber, par un tube à écoulement par gravité, d'une hauteur de 1 650 mm sur l'éprouvette à soumettre à l'essai. L'éprouvette à soumettre à l'essai ainsi qu'une éprouvette témoin si besoin est, sont fixées sur une plaque tournante dont l'axe est incliné de 45° par rapport à la direction dans laquelle le sable s'écoule.

Les éprouvettes sont fixées sur la plaque tournante de telle manière que la zone à mesurer ne déborde pas au-delà de la plaque. Un cycle avec chute de 3 kg de sable est effectué pendant que la plaque tourne.

La surface de l'éprouvette est lavée dans de l'eau contenant 1 % de détergent et rincée avec de l'eau distillée ou déminéralisée, puis soigneusement séchée avec un chiffon en toile de lin sans graisse et sans poussière.

Immédiatement après le séchage et avant l'abrasion, l'atténuation de visibilité initiale est mesurée conformément au paragraphe 4.4.3 de l'annexe 3 du présent Règlement et elle est à nouveau mesurée immédiatement après l'abrasion. Un appareillage de mesure de l'atténuation de visibilité, conforme aux paragraphes 4.1.3 à 4.1.5 de l'annexe 3 du présent Règlement, est utilisé.»

*Ajouter un nouveau paragraphe 4.8 (avec les nouvelles figures 7 à 10), libellé comme suit:*

«4.8 Essai sur poste de lavage automobile

##### 4.8.1 Appareillage

L'appareillage comprend au moins les éléments suivants:

##### 4.8.1.1 Brosse de lavage:

Diamètre	(1 000 ± 40) mm
Largeur minimale	300 mm
Vitesse de rotation	(127 ± 5) tr/mn
	rotation de la brosse dans le sens opposé au déplacement du porte-éprovette
Matériau	polyéthylène
Profil des poils	en forme de x, avec épissure
Épaisseur des poils	(0,8 ± 0,2) mm
Longueur des poils	(440 ± 20) mm pour la partie visible
Profondeur de pénétration	(100 ± 20) mm (voir fig. 7)

L'état des brosses doit être régulièrement contrôlé. Au moins un contrôle du nombre total d'heures de fonctionnement de la brosse et un remplacement automatique de celle-ci sont effectués dès que les 30 heures de fonctionnement sont atteints (30 heures correspondent à environ 300 essais puisqu'un essai dure à peu près 6 minutes). Le nombre d'heures de fonctionnement est relevé de même que l'accroissement de l'atténuation de la visibilité pour l'éprouvette.

##### 4.8.1.2 Buse de pulvérisation

Nombre	2 (buses fonctionnant tour à tour et dans le sens opposé au déplacement du porte-éprovette)
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------

Matériau	acier inoxydable
Angle de pulvérisation	65°
Débit d'eau	(2,2 ± 0,1) l/mn à (300 ± 50) kPa

Les deux buses fonctionnent tour à tour et dans le sens opposé au déplacement du porte-éprovette. Elles doivent produire le schéma de pulvérisation spécifié (voir l'étalonnage de l'instrument dans la figure 8).

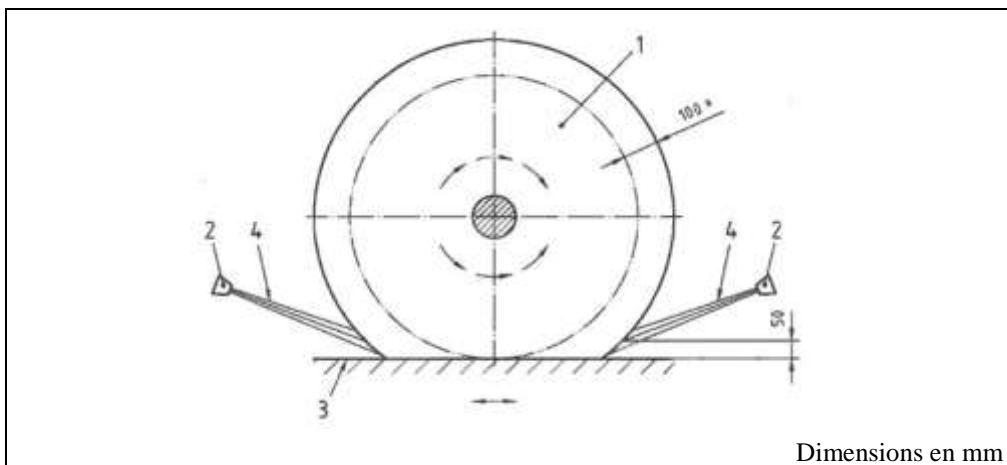
4.8.1.3	Porte-éprovette	
	Vitesse d'avancement	(5 ± 0,2) m/mn
		Schéma du mouvement: si la brosse tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la buse droite fonctionne et le porte-éprovette se déplace de la gauche vers la droite (et vice versa)

Figure 7

**Schéma du mouvement de la brosse de lavage et de la buse**

Légende

- 1 Brosse
- 2 Buse de pulvérisation
- 3 Porte-éprovette
- 4 Jet (la partie horizontale médiane du jet frappe la brosse 50 mm au-dessus de la table directement dans la brosse)
- a Profondeur de pénétration



4.8.2	Suspension pour pulvérisation
	Préparer une suspension composée de (1,5 ± 0,05 g) de poudre de silice (micro-poudre dont la taille moyenne des particules est de 24 µm) par litre d'eau de distribution dans un récipient, en remuant énergiquement. La température de l'eau doit être comprise entre 15 et 30 °C. La suspension doit être remuée constamment pendant l'essai pour que la poudre de silice ne se dépose pas au fond du récipient.

### 4.8.3 Éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes doivent être de 50 x 100 mm.

Avant l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées pendant au moins 48 heures à température ambiante ( $23 \pm 2$  °C) et humidité relative ambiante ( $50 \pm 5$  %).

### 4.8.4 Mode opératoire

#### 4.8.4.1 Dispositions préalables

4.8.4.1.1 L'essai d'abrasion est effectué à température ambiante et seulement sur la surface externe du matériau du vitrage de sécurité.

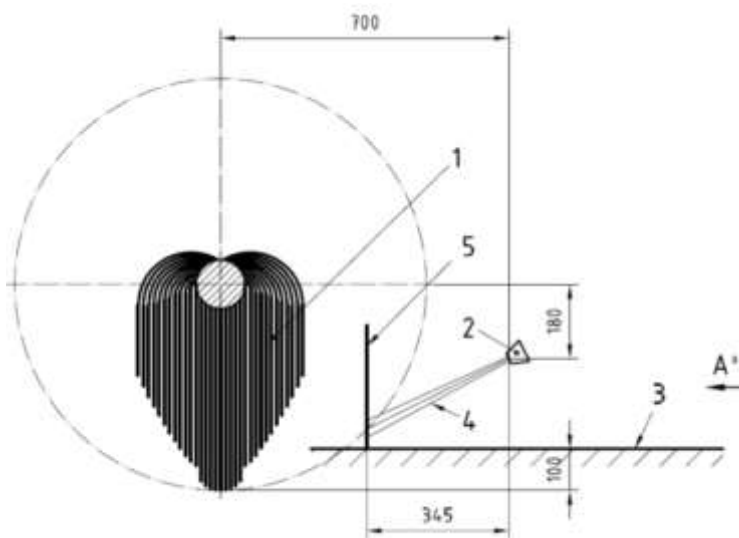
4.8.4.1.2 Vérifier l'état des brosses en polyéthylène comme indiqué au paragraphe 4.8.1.1 de la présente annexe et les remplacer si elles ont atteint 30 heures de fonctionnement au total.

4.8.4.1.3 Étalonner l'instrument comme suit: Installer l'équipement comme indiqué dans la figure 8. Le remplir avec la suspension de pulvérisation (voir le paragraphe 4.8.2 de la présente annexe) et mouiller suffisamment la brosse. Déterminer le débit d'eau ( $2,2 \pm 0,1$  l/mn, par mesure et ajuster en modifiant la pression ( $300 \pm 50$ ) kPa. Vérifier le schéma de pulvérisation des buses (voir fig. 9), si le schéma de pulvérisation ne peut pas être réalisé ou si la régulation de la pression dépasse les tolérances, vérifier les buses et les remplacer si besoin est.

Figure 8  
**Dispositions pour l'étalonnage**

#### Légende

- 1 Brosse
- 2 Buse de pulvérisation
- 3 Porte-éprouvette
- 4 Jet
- 5 Feuille de carton

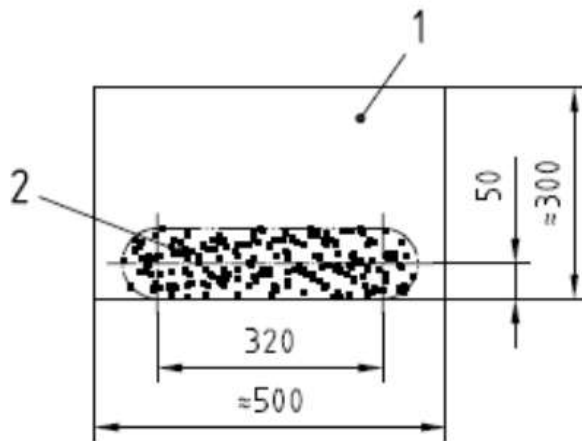


Dimensions en mm

Figure 9  
**Vue A du schéma de pulvérisation**

Légende

- 1 Feuille de carton
- 2 Schéma de pulvérisation



Dimensions en mm

En outre, réaliser un essai sans porte-éprouvette, effectuer 10 opérations de lavage (10 double passages), pour répartir de façon équilibrée la suspension dans l'appareillage.

Déterminer l'atténuation de visibilité initiale de l'éprouvette comme indiqué au paragraphe 4.4.3 de l'annexe 3 du présent Règlement.

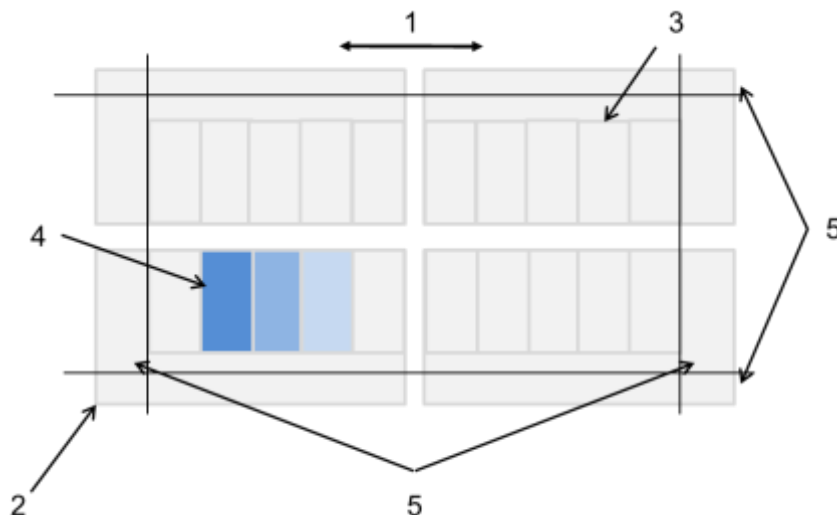
#### 4.8.4.2 Essai

- 4.8.4.2.1 Fixer les éprouvettes, avec la surface externe vers le haut, sur une plaque d'appui en utilisant du ruban adhésif double face (positionnement du porte-éprouvette comme indiqué dans la figure 10).

Figure 10  
**Description du positionnement de l'éprouvette sur le porte-éprouvette**

Légende

- 1 Mouvement du porte-éprouvette
- 2 Plaque d'appui de 150 x 300 mm
- 3 Positions possibles des éprouvettes (50 x 100 mm) dans la zone d'essai
- 4 Exemple de positionnement des trois types différents d'éprouvettes dans la zone d'essai
- 5 Pas d'éprouvette dans cette zone (constituée de bandes d'au moins 50 mm de large sur les bords avant et arrière du porte-éprouvette et de bandes d'au moins 30 mm de large sur les bords parallèles à l'axe de déplacement du porte-éprouvette)



- 4.8.4.2.2 Une zone constituée de bandes d'au moins 50 mm de large sur les bords avant et arrière du porte-éprouvette respectivement et de bandes d'au moins 30 mm de large sur les bords parallèles à l'axe de déplacement du porte-éprouvette ne peut pas être utilisée comme zone d'essai de l'éprouvette.
- 4.8.4.2.3 Effectuer 10 opérations de lavage (10 double passages) avec un mouvement de va-et-vient. Rincer les éprouvettes lavées après avoir retiré le ruban adhésif avec de l'eau froide, puis les nettoyer avec un solvant adéquat, l'alcool isopropylique par exemple, en utilisant du papier absorbant doux ne causant pas de rayures et en le frottant dans la direction des rayures. Enfin, laisser sécher pendant 30 minutes. Lorsque la surface ne paraît pas complètement homogène, répéter ce processus de nettoyage pour assurer l'enlèvement complet de tout résidu.
- 4.8.4.2.4 Après séchage, faire les dernières lectures de l'atténuation de visibilité par diffusion, comme indiqué au paragraphe 4.4.3 de l'annexe 3 du présent Règlement, sur les éprouvettes dans la direction des rayures.
- 4.8.4.3 Expression des résultats
- Retrancher de la lumière totale moyenne diffusée l'atténuation moyenne initiale, la différence représentant la lumière diffusée qui résulte du lavage de l'éprouvette. Indiquer cette différence pour 10 opérations de lavage (10 double passages) de la surface externe des éprouvettes.».

Ajouter un nouveau paragraphe 4.9 (comprenant les nouvelles figures 11 à 16), libellé comme suit:

- «4.9 Essai d'essuie-glace en laboratoire
- Déterminer si un matériau plastique rigide qui est destiné à être utilisé comme vitrage de sécurité à des emplacements nécessaires pour la vision du conducteur et qui est en outre équipé d'un système adéquat pour essuyer la surface a une résistance minimale donnée à l'action d'un essuie-glace encrassé à température ambiante.
- 4.9.1 Appareillage
- L'appareillage<sup>1</sup> est présenté schématiquement dans les figures ci-après et comprend au moins les éléments suivants:
- 4.9.1.1 Un appareillage de base avec deux montants imprimant un mouvement linéaire de va-et-vient avec un rythme de  $37 \pm 2$  cycles par minute et la possibilité d'ajuster la longueur de course (la moitié du cycle d'un essuie-glace) à  $130 \pm 5$  mm, de sorte que la vitesse moyenne de l'essuie-glace soit de  $160 \pm 15$  mm/s (fourchette de vitesses allant de 0 (points d'inversion du mouvement) à un maximum (entre les deux points d'inversion)),
- 4.9.1.2 Un montage pour essuie-glace (voir 1 dans les figures 11 et 12) comprenant une poutre qui fait toute la largeur de l'appareillage de base et qui peut être attachée, à ses extrémités, aux montants. Ce montage comprend en outre deux bras autoportants (voir 2 dans les figures 11 et 12) auxquelles un support d'essuie-glace peut être attaché (la distance entre la surface de l'éprouvette et l'attache du bras autoportant au niveau du montage est de 100 à 105 mm),
- 4.9.1.3 Un support d'essuie-glace<sup>2</sup> (voir 3 dans la figure 11) adéquat pour attacher une lame d'essuie-glace normale (voir 4 dans la figure 11) et ajusté pour fournir une charge de  $15 \pm 0,5$  g/cm (la charge de l'essuie-glace en g/cm est déterminée en fonction du poids de la lame et de son support et de la largeur de la lame),
- 4.9.1.4 Deux boîtes à éprouvettes<sup>3</sup> (voir 5 dans les figures 11 et 12) faites dans un matériau inerte, dont les dimensions intérieures sont de 200 x 120 mm (50 mm de haut), que l'on remplit d'une suspension aqueuse et dont le fond comprend une cavité<sup>4</sup> dans laquelle les éprouvettes peuvent être insérées et peut donc servir de support à des éprouvettes,
- 4.9.1.5 Diverses plaques d'entretoise (voir 7 dans la figure 11) (par exemple dans le même matériau que celui qui constitue la boîte à éprouvette) ayant les dimensions de l'éprouvette mais avec diverses épaisseurs pour compenser le fait que les éprouvettes n'ont pas toutes la même épaisseur (il faut que la surface inférieure de la boîte et la surface de l'éprouvette soient à la même

---

<sup>1</sup> L'appareillage adéquat est appelé machine pour essais d'abrasion selon la norme ISO 11998 (montage pour essuie-glace selon la norme DIN 53 778).

<sup>2</sup> Pour un schéma d'appareillage, voir l'appendice 1.

<sup>3</sup> Pour un schéma d'appareillage, voir l'appendice 2.

<sup>4</sup> La cavité doit être au milieu de la plaque inférieure, doit être légèrement plus grande que l'éprouvette de 150 x 100 mm et avoir une profondeur de 10 mm (ceci est lié à l'épaisseur de la plaque inférieure et détermine l'épaisseur maximale de l'éprouvette (10 mm)). Autre possibilité, la boîte peut ne consister qu'en quatre parois et ne pas avoir de fond tandis que les éprouvettes sont plus grandes et sont pressées contre ces parois depuis le dessous avec un bon système d'étanchéité.



hauteur); il faut en outre prendre soin de ne pas rayer l'éprouvette placée au-dessus de la plaque d'entretoise (par exemple en plaçant un film doux ultrafin sur la surface de ladite plaque),

4.9.1.6 Un plateau en acier inoxydable (voir 11 dans les figures 11 et 12),

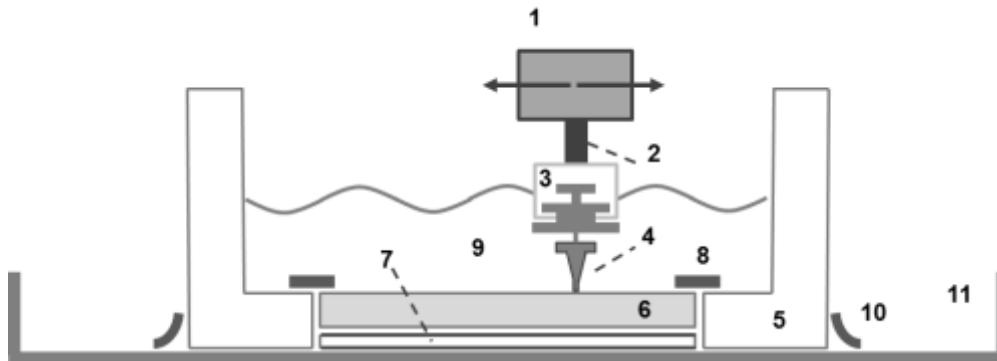
4.9.1.7 Un compteur de cycles de balayage.

Figure 11

### Coupe transversale de l'appareillage

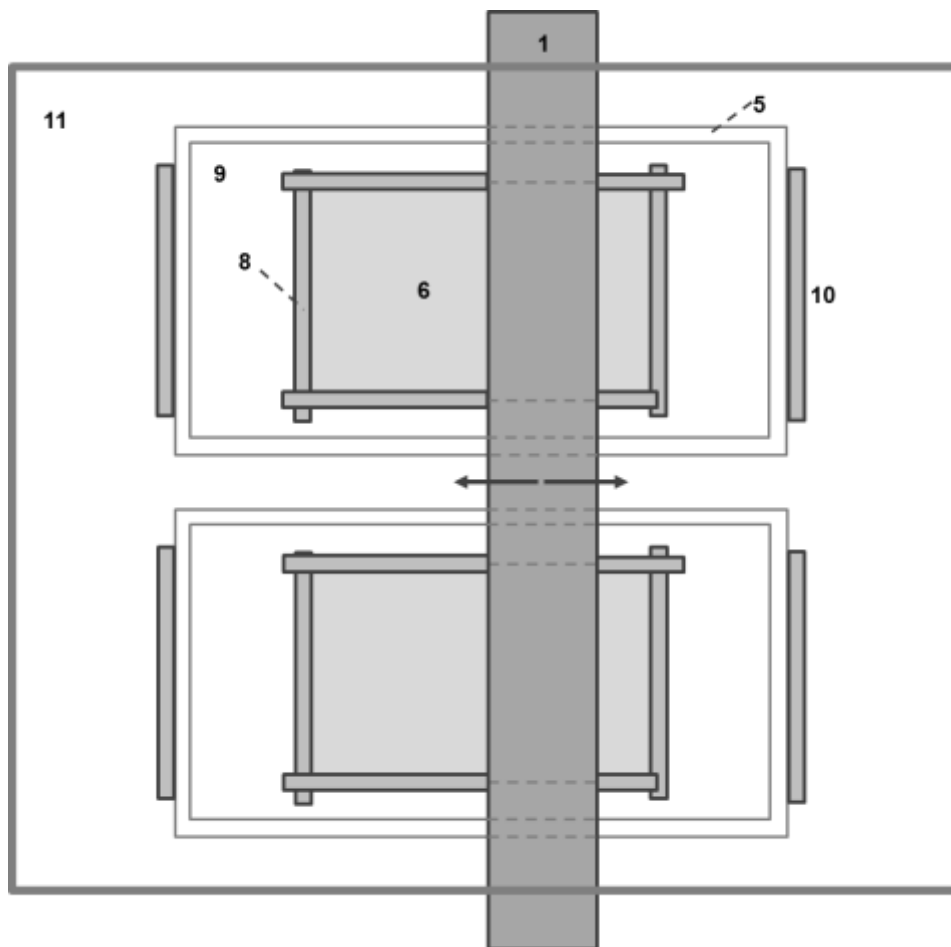
#### Légende

- 1 Montage pour essuie-glace effectuant un mouvement de va-et-vient
- 2 Bras autoportant
- 3 Porte-lame
- 4 Lame
- 5 Boîte à éprouvettes fonctionnant comme support des éprouvettes et comme récipient pour la suspension aqueuse
- 6 Éprouvette
- 7 Plaque d'entretoise (avec un film de masquage doux sur la surface pour éviter de rayer l'éprouvette placée au-dessus de la plaque) pour régler la hauteur de l'éprouvette au niveau de la surface constituant le fond de la boîte à éprouvettes
- 8 ruban adhésif pour fixer l'éprouvette et boucher les creux entre l'éprouvette et sa boîte
- 9 Suspension aqueuse versée dans la boîte
- 10 Ruban adhésif<sup>5</sup> pour fixer la boîte à éprouvettes sur le plateau en acier inoxydable
- 11 Plateau en acier inoxydable



<sup>5</sup> Tesa 4668 par exemple.

Figure 12  
Appareillage vu de dessus



#### 4.9.2 lame d'essuie-glace

L'essuie-glace utilisé pour tester la résistance du vitrage en plastique rigide au frottement avec de la saleté doit être:

- a) Une lame normale d'essuie-glace de pare-brise en caoutchouc de type chloroprène (classe CR), chloré et avec, en surface, un revêtement antifrottement à base de graphite<sup>6</sup>, d'une largeur de 80 mm; ou
- b) Un dispositif disponible sur le marché qui est ajusté en fonction des caractéristiques de surface du vitrage en plastique rigide et qui est réellement conçu pour être utilisé sur le véhicule (lame hydrofuge d'essuie-glace par exemple), également d'une largeur de 80 mm. Les caractéristiques géométriques et chimiques et le type du dispositif spécifique utilisé pour l'homologation de type doivent être indiqués sur le procès-verbal d'essai.

<sup>6</sup> Une lame adéquate peut être par exemple le modèle Bosch «H-Stoff P6.3» avec le profil indiqué dans la figure 13, ou son successeur «H-Stoff P32» ou l'équivalent. Une description complète de la lame, faisant apparaître sa dureté, ses propriétés mécaniques et la composition et l'épaisseur de son revêtement doit être ajoutée dans le procès-verbal d'essai.

Dans le cas où le dispositif spécifique a un profil sensiblement différent, il peut s'avérer nécessaire d'adapter le support de la lame de l'essuie-glace en conséquence.

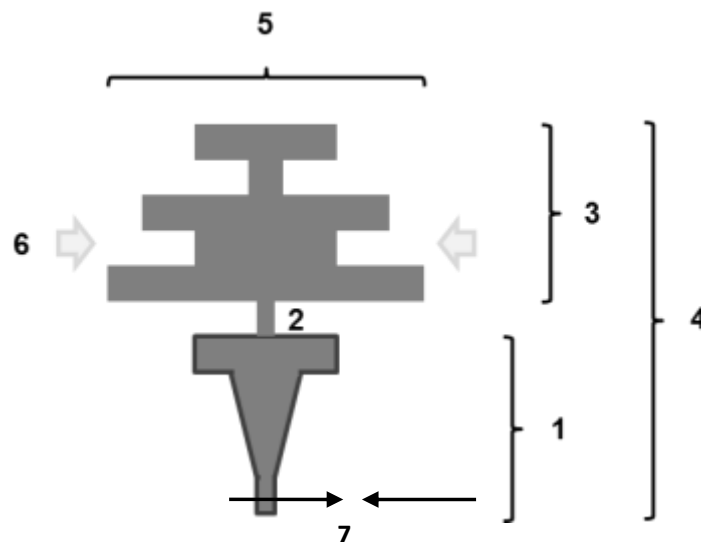
Une nouvelle lame doit être utilisée pour chaque éprouvette. La lame doit être fixée sur le support comme indiqué ci-dessous.

Figure 13

**Profil transversal de la lame en caoutchouc de type chloroprène**

Légende

- 1 Lèvre de lame d'essuie-glace (5 mm de long)
- 2 Charnière de lame d'essuie-glace (0,5 mm de large)
- 3 Talon de lame d'essuie-glace (5 mm de long, utilisé pour fixer la lame à son support)
- 4 Longueur totale de la lame d'essuie-glace: 11 mm
- 5 Largeur totale de la lame d'essuie-glace: 9 mm
- 6 Gorge utilisée pour fixer la lame à son support (les parties en dessous de la flèche n'appartiennent pas au support de la lame et les parties au-dessus appartiennent au rail de guidage du support de la lame)
- 7 Extrémité de la lame (0,6 mm de large)



4.9.3 Éprouvette

Les dimensions des éprouvettes parfaitement plates doivent être de 150 mm x 100 mm (légèrement plus que la zone de balayage avec une longueur de course de 130 mm et une lame d'essuie-glace de 80 mm de long). L'épaisseur de l'éprouvette doit correspondre à l'épaisseur de la pièce de vitrage en plastique rigide.

4.9.4 Suspension aqueuse

La suspension aqueuse doit:

- a) Contenir  $195 \pm 1$  g d'eau (avec une dureté inférieure à 205 mg/l après évaporation) (97,5 en pourcentage en poids);

- b) Contenir  $5 \pm 0,2$  g de poussière d'essai ISO A4 (selon la norme ISO 12103-1)<sup>7</sup> (2,5 en pourcentage en poids);
- c) Être préparée peu de temps avant à la température ambiante et remuée avant l'emploi. Cette quantité de suspension aqueuse suffit pour soumettre une éprouvette à un essai et conduit à un niveau de remplissage d'environ 10 mm dans la boîte à éprouvettes. Une nouvelle suspension aqueuse est utilisée pour chaque essai.

#### 4.9.5 Mode opératoire

##### 4.9.5.1 Prétraitement des éprouvettes

Avant l'essai, les éprouvettes sont nettoyées avec un tissu doux imprégné d'isopropanol, puis avec de l'eau déionisée, et séchées. Après nettoyage, les éprouvettes sont conditionnées pendant au moins 24 heures à  $23 \pm 2$  °C et  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative.

La valeur initiale d'atténuation de la visibilité pour l'éprouvette selon le paragraphe 4.4.3 de l'annexe 3 du présent Règlement est mesurée en 9 points de mesure répartis sur l'éprouvette (voir 4 dans la figure 16).

##### 4.9.5.2 Vérification préalable du matériel d'essai

4.9.5.2.1 Avant d'utiliser le matériel pour soumettre les éprouvettes à des essais, il faut vérifier que le mouvement linéaire de va-et-vient des montants de l'appareillage de base est uniforme et sans perturbation telle que blocage ou apparition de vibrations.

4.9.5.2.2 Monter tous les éléments de l'instrument, y compris le plateau, le montage pour essuie-glace, les supports de lames et les nouvelles lames, mais sans la boîte à éprouvettes et les éprouvettes (voir fig. 14). Pour ce faire, les deux nouvelles lames sont montées sur leurs porte-lame respectifs et ces derniers sont fixés au montage pour essuie-glace. Avec un niveau à bulle, aligner alors l'embase sur laquelle la boîte à éprouvette sera placée et le montage pour essuie-glace. Vérifier que pour chaque paire de bras autoportants, les écartements entre les bras restent identiques au niveau du montage pour essuie-glace et au niveau du support de lame. En outre, contrôler visuellement que la lame repose en tout point de manière uniforme, sans aucune rupture de contact, sur l'embase.

---

<sup>7</sup> Une méthode adéquate (secouer le récipient de stockage par exemple) doit être utilisée pour homogénéiser la poussière d'essai et veiller à ce que l'échantillon de  $5 \pm 0,2$  g soit du même type et ait la même répartition par taille que la quantité totale.

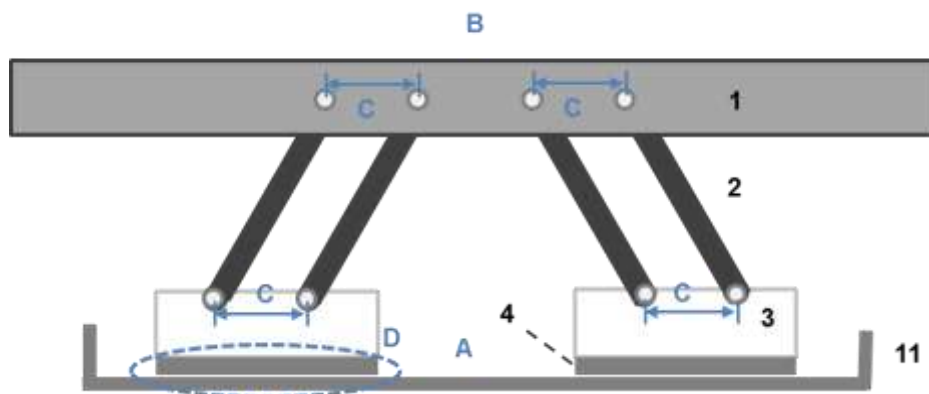
Figure 14  
**Vérification préalable du matériel**

Légende

- 1 Montage pour essuie-glace faisant un mouvement de va-et-vient
- 2 Bras autoportant
- 3 Porte-lame
- 4 lame
- 11 Plateau en acier inoxydable

Vérification préalable

- A Aligner l'embase avec un niveau à bulle
- B Aligner le montage pour essuie-glace avec un niveau à bulle
- C Vérifier que, pour chaque paire de bras autoportants, les écartements entre les bras restent identiques
- D Contrôler visuellement que la lame touche l'embase de manière uniforme



- 4.9.5.2.3 Après cette vérification préalable, le montage pour essuie-glace ainsi que le porte-lame et la lame sont retirés de l'instrument de base pour permettre l'installation des boîtes à éprouvettes.
- 4.9.5.2.4 L'essai est effectué dans les conditions suivantes: température ambiante de  $20 \pm 5$  °C, pression atmosphérique de 86 à 106 kPa (860 à 1 060 mbar), et humidité relative de  $(60 \pm 20)$  %.
- 4.9.5.3 Procédure d'abrasion
- 4.9.5.3.1 Avec l'instrument décrit ci-dessus, les deux éprouvettes font l'objet d'essais en parallèle. S'il n'y a qu'une éprouvette à tester, il faut placer une éprouvette factice dans la deuxième boîte<sup>8</sup>.
- 4.9.5.3.2 La boîte à éprouvettes est placée sur le plateau en acier inoxydable et fixée à l'aide de ruban adhésif sur les deux côtés courts de la boîte conformément à la figure B. Il est essentiel que la position de la boîte soit telle que la zone de balayage soit exactement au milieu de l'éprouvette (voir 2 dans la figure 16). Une plaque d'entretoise adaptée à l'épaisseur de l'éprouvette pour que la surface de l'éprouvette et la surface du fond de la boîte à éprouvettes soient à

<sup>8</sup> L'éprouvette factice devrait avoir une caractéristique de surface adaptée à la caractéristique de surface de la lame (l'éprouvette et la lame ayant par exemple toutes les deux une surface hydrophile ou une surface hydrofuge) pour permettre un essuyage en douceur.

la même hauteur (pas d'écart visible en hauteur entre l'éprouvette et la surface du fond de la boîte à éprouvettes) est placée dans la cavité au fond de la boîte à éprouvettes.

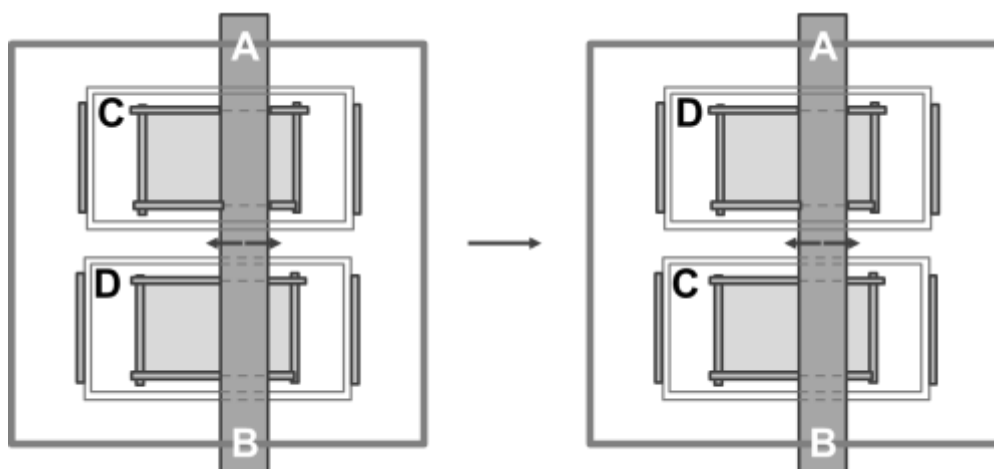
- 4.9.5.3.3 L'éprouvette est placée avec le côté faisant face vers le haut qui doit être soumis à l'essai (représentant la surface externe de la pièce de vitrage en plastique) dans le porte-éprouvette figurant dans la boîte, contre la plaque d'entretoise adéquate (laquelle a à sa surface un film de masquage doux pour éviter de rayer la partie arrière de l'éprouvette). Un ruban adhésif est placé tout autour de l'éprouvette pour la fixer dans le porte-éprouvette et remplir l'espace situé entre le bord de l'éprouvette et la boîte (pour éviter que la suspension ne pénètre sous l'éprouvette). Le ruban est utilisé de telle manière que le recouvrement entre le ruban et l'éprouvette est au maximum de 10 mm ou, en d'autres termes, que la zone de balayage de l'éprouvette (voir fig. 16) est exempte de tout ruban adhésif.
- 4.9.5.3.4 Après avoir fixé le montage pour essuie-glace, y compris les porte-essuie-glace et les lames prises en compte lors de la vérification préalable, il faut l'installer sur les montants de l'appareillage de base. Les lames entrent ainsi en contact avec leurs éprouvettes respectives. La charge correcte ( $15 \pm 0,5$  g/cm) de la lame sur l'éprouvette est vérifiée à l'aide d'un dynamomètre<sup>9</sup>. S'assurer à nouveau, à l'aide d'un niveau à bulle, que tous les éléments de l'équipement (tout particulièrement l'éprouvette, la boîte et le montage pour essuie-glace, y compris le porte-essuie-glace et la lame) sont alignés.
- 4.9.5.3.5 Une suspension fraîchement préparée est versée dans chaque boîte, après quoi le mouvement linéaire de va-et-vient de la lame peut commencer.
- 4.9.5.3.6 Pour assurer une abrasion homogène, il faut procéder comme suit:
- 4.9.5.3.6.1 Après que la moitié des cycles d'essai (10 000 cycles) ont été réalisés, on arrête l'essai et on intervertit les deux boîtes sans les tourner (voir fig. 15)<sup>10</sup>; on intervertit ainsi les deux éprouvettes testées simultanément en ce qui concerne leurs lames et on altère en outre l'alignement du bras autoportant sur lequel figure la lame (de gauche à droite ou de droite à gauche).

---

<sup>9</sup> Force dynamométrique:  $1\,177 \pm 39$  mN puisque la lame a une longueur de 80 mm; le poids du porte-lame, y compris la lame et les contributions du bras en porte-à-faux (sans poids seulement en théorie) est de  $120 \pm 4$  g.

<sup>10</sup> En outre, il est conseillé de vérifier s'il est nécessaire de nettoyer le montage pour essuie-glace à ce stade en le désassemblant et en le rinçant à l'eau.

Figure 15  
Réorganisation des boîtes à éprouvettes



#### 4.9.5.4 Traitement de l'éprouvette après abrasion

4.9.5.4.1 Lorsque l'essai d'abrasion est fini après 20 000 cycles de balayage, la suspension est évacuée et les éprouvettes qui ont été soumises à l'essai d'abrasion sont retirées et nettoyées selon un processus comprenant plusieurs étapes comme suit:

- a) Lavage à l'eau courante;
- b) Séchage;
- c) Essuyage avec un tissu doux imprégné d'isopropanol;
- d) Lavage à l'eau déionisée; et
- e) Séchage.

4.9.5.4.2 Après nettoyage, il faut vérifier que les éprouvettes qui ont été soumises à l'essai d'abrasion ne présentent pas de traces visibles de broutage parce que celles-ci montreraient que le mouvement de l'essuie-glace n'a pas été uniforme pendant l'essai d'abrasion. Une éprouvette présentant des traces visibles de broutage est écartée et n'est plus utilisée pour études complémentaires et un nouvel essai doit être effectué avec une nouvelle éprouvette.

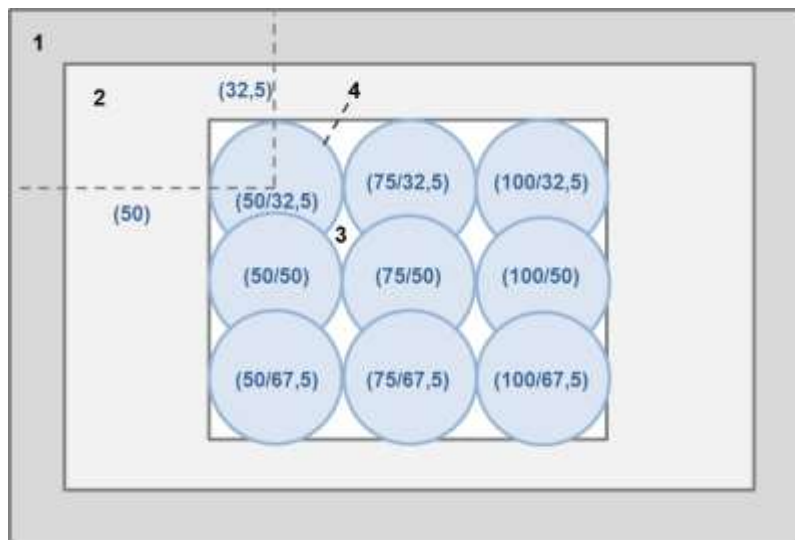
4.9.5.4.3 Les éprouvettes sans traces de broutage sont conditionnées pendant au moins 24 heures à  $23 \pm 2$  °C et à  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative. L'atténuation finale de visibilité pour les éprouvettes selon le présent Règlement est mesurée dans la partie centrale des éprouvettes (zone de 75 x 60 mm). Les zones situées aux bords de l'éprouvette – 20 mm à partir des bords longs et 37,5 mm à partir des bords courts – ne donnent pas lieu à des mesures optiques. Ces zones comprennent le point d'inversion du mouvement de la lame et les deux extrémités de la lame, où les conditions d'abrasion pourraient être localement différentes de celles qui existent dans la partie centrale des éprouvettes.

4.9.5.4.4 Neuf points de mesure, comme indiqués dans la figure 16 ci-dessous, sont utilisés pour déterminer la variation d'atténuation de la visibilité en ces points et calculer ensuite une variation moyenne d'atténuation de la visibilité.

Figure 16  
**Points de mesure sur l'éprouvette**

Légende

- 1 Éprouvette (150 x 100 mm)
- 2 Zone de balayage sur l'éprouvette (130 x 80 mm)
- 3 Zone de mesure sur l'éprouvette (75 x 60 mm)
- 4 Emplacements des 9 zones de lecture des mesures de l'atténuation de la visibilité (avec les coordonnées des centres des zones)



#### 4.9.6 Expression des résultats

Retrancher l'atténuation initiale de la visibilité de l'atténuation finale pour chaque point de mesure, la différence représentant la variation de l'atténuation. Calculer à partir de ces valeurs, pour les divers points de mesure, la variation moyenne de l'atténuation (y compris l'écart type) résultant de l'action d'abrasion exercée par la saleté aqueuse balayée pendant 20 000 cycles sur la surface de l'éprouvette par la lame, dont le type devra être indiqué.».

*Annexe 3*, renuméroter en conséquence les figures apparaissant ensuite.

*Paragraphe 9.1.2.2*, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 9.1.4*, remplacer le renvoi à l'annexe 21 par un renvoi à l'annexe 24.

*Paragraphe 9.2.2.1*, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 9.2.6*, dans la première ligne du tableau, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 9.2.6.5*, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 9.3.5*, dans la première ligne du tableau, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 9.3.5.5*, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Paragraphe 11.2.4.1*, lire:



«11.2.4.1 Les substances chimiques sont appliquées au côté de la pièce d'essai qui correspond à la face externe du pare-brise ou du vitrage de sécurité lorsque celui-ci est monté sur le véhicule alors que ce côté est soumis à une contrainte de traction.

L'éprouvette doit simplement être soutenue comme un bras de levier horizontal par un support fixe à une extrémité, de telle sorte que la totalité de sa largeur repose sur une arrête vive (point d'appui), placée à 51 mm du support fixe de l'extrémité. Une charge est suspendue à l'extrémité libre de l'éprouvette à une distance de 102 mm du point d'appui, comme indiqué sur la figure 21 ci-dessous:

...».

Ajouter de nouveaux appendices 1 et 2, libellés comme suit:

## «Annexe 3 – Appendice 1

### Schéma du porte-lame

Figure 1

Coupe transversale du porte-lame avec la plaque d'entretoise (côté gauche) et la contre-plaque (côté droit)

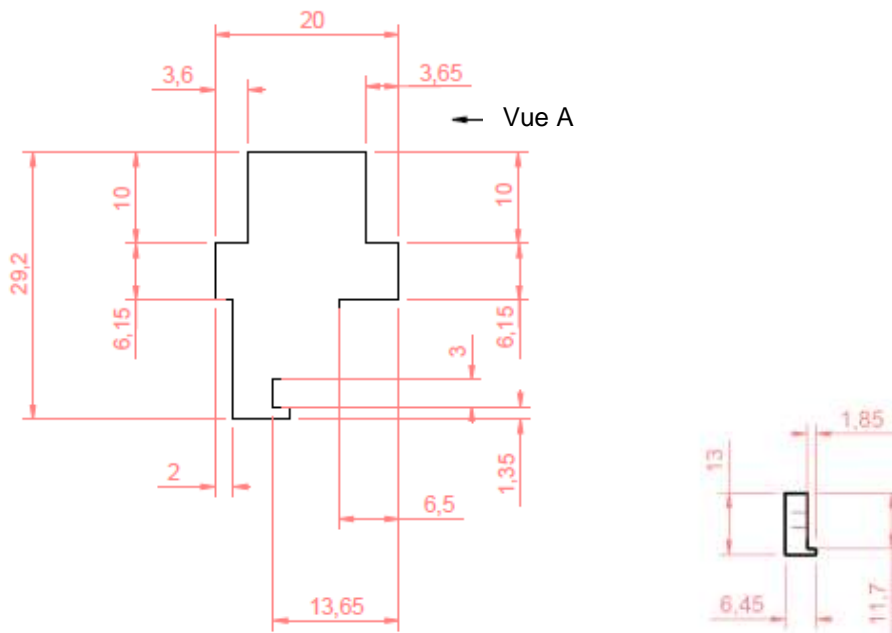


Figure 2

Vue de côté de la plaque d'entretoise (côté gauche) et de la contre-plaque (côté droit)

Vue depuis la direction A

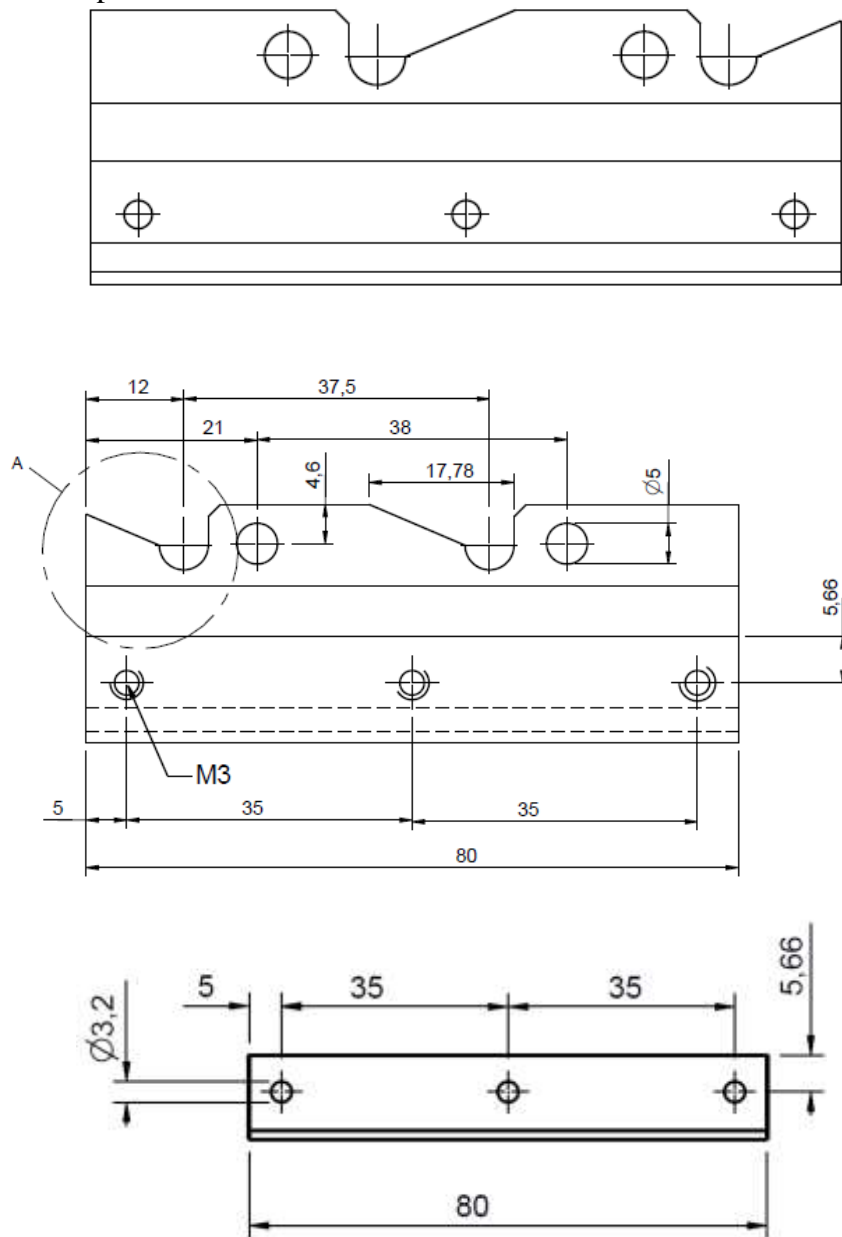
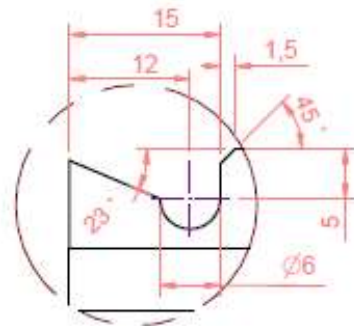


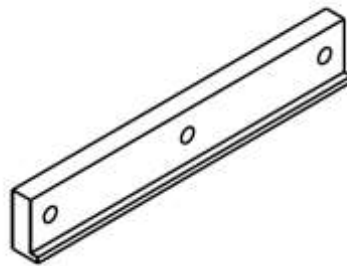
Figure 3  
Détails concernant la zone A dans la figure 2



Détail A

Zone A

Figure 4  
Vue en trois dimensions du porte-lame (après insertion de la lame dans la plaque d'entretoise, la contre-plaque est attachée et fixée avec trois vis)



## Annexe 3 – Appendice 2

### Schéma de la boîte à éprouvette

Figure 1  
Vue de dessus de la boîte (dimensions en mm)

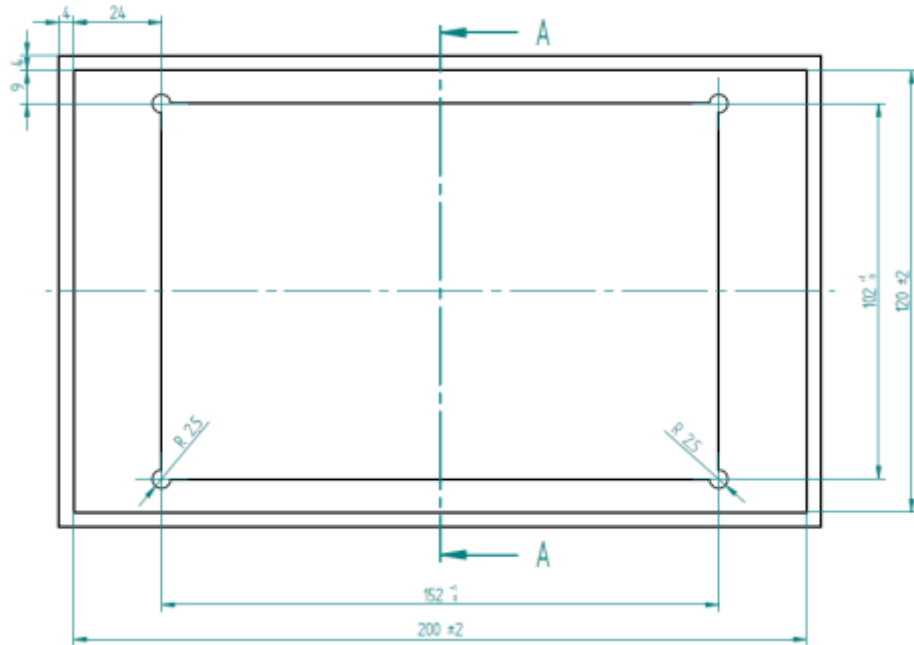


Figure 2  
Coupe transversale en A

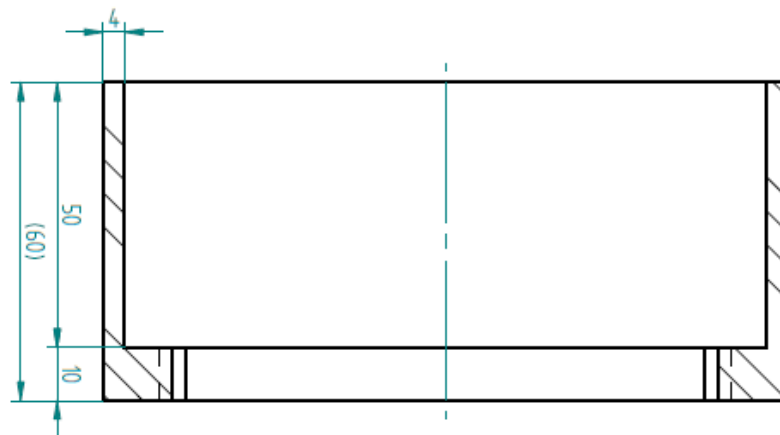
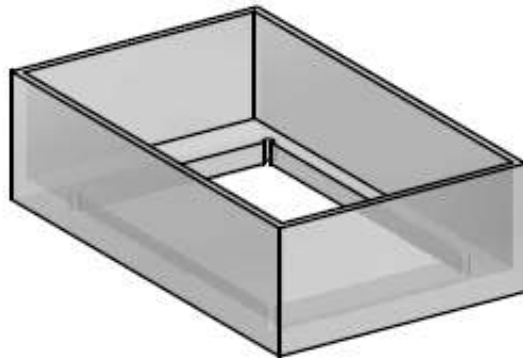


Figure 3  
Vue en trois dimensions de la boîte



».

*Annexe 4,*

*Paragraphe 2.5,* remplacer le renvoi à l'annexe 17 par un renvoi à l'annexe 20.

*Annexe 5,*

*Paragraphes 2.5 et 2.5.1,* remplacer tous les renvois à l'annexe 17 par des renvois à l'annexe 20.

*Annexe 13,*

*Paragraphe 6.1,* remplacer «annexes 4, 6, 8, 9 et 10» par «annexes 4, 6, 8, 9, 10, 17 et 19».

*Ajouter les nouvelles annexes 17, 18 et 19,* libellées comme suit:

## «Annexe 17

### Pare-brise en plastique rigide

1. Définition du type

On considère que des pare-brise en plastique rigide appartiennent à des types différents s'ils diffèrent par l'une au moins des caractéristiques principales ou secondaires suivantes.
- 1.1 Les caractéristiques principales sont:
  - 1.1.1 Les marques de fabrique ou de commerce.
  - 1.1.2 Le nom chimique du matériau.
  - 1.1.3 La classe attribuée au matériau par le fabricant.
  - 1.1.4 Le procédé de fabrication.
  - 1.1.5 La forme et les dimensions.

On considère que les pare-brise en plastique rigide appartiennent à un groupe aux fins des essais de caractéristiques mécaniques et de résistance aux facteurs ambiants.
  - 1.1.6 L'épaisseur nominale. Pour les plastiques extrudés, la tolérance sur l'épaisseur est de  $\pm 10\%$  de l'épaisseur nominale. Pour les plastiques obtenus par d'autres procédés (par exemple les plastiques acryliques coulés), elle est de  $\pm (0,4 + 0,1 e)$ ,  $e$  étant l'épaisseur nominale du vitrage en mm. La norme de référence est la norme ISO 7823/1.
  - 1.1.7 La coloration du plastique.
  - 1.1.8 La nature du revêtement.
- 1.2 Les caractéristiques secondaires sont:
  - 1.2.1 La présence ou l'absence de conducteurs.
  - 1.2.2 La présence ou l'absence de zones opaques.
2. Généralités
  - 2.1 Pour les pare-brise en plastique rigide, les essais sont effectués soit sur des éprouvettes plates rigoureusement représentatives du produit fini ou sur des pièces finies.
  - 2.2 Les éprouvettes doivent être débarrassées de leur film de protection et doivent être soigneusement nettoyées avant les essais.
    - 2.2.1 Elles doivent être entreposées pendant 48 heures à une température de  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 5\%$ .
3. Essai de flexibilité
  - 3.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires. Aucune caractéristique secondaire n'intervient.
  - 3.2 Nombre d'éprouvettes

Une éprouvette plate de 300 x 25 mm est soumise à l'essai.

- 3.3 Méthode d'essai
  - 3.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 12 de l'annexe 3.
- 3.4 Interprétation des résultats

L'éprouvette ou l'échantillon est considéré comme rigide si son fléchissement vertical est inférieur ou égal à 50 mm après 60 s.
- 4. Essai de choc à la tête sur un pare-brise complet
  - 4.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires: aucune caractéristique secondaire n'intervient.
  - 4.2 Nombre de pare-brise

Six pare-brise complets de la série ayant la plus petite surface développée et six pare-brise complets de la série ayant la plus grande surface développée choisis conformément aux prescriptions de l'annexe 13 sont soumis aux essais.
  - 4.3 Méthode d'essai
    - 4.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 3.
    - 4.3.2 La hauteur de chute doit être de 3 m. La valeur HIC doit aussi être déterminée.
  - 4.4 Interprétation des résultats

L'essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si les conditions suivantes sont remplies:

    - 4.4.1 L'éprouvette n'a été ni entamée, ni brisée en grands fragments complètement séparés.
    - 4.4.2 La valeur HIC est restée inférieure à 1 000.
    - 4.4.3 Un jeu d'éprouvettes soumis aux fins de l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de choc de la tête si tous les essais ont donné un résultat satisfaisant.
- 5. Essai de résistance mécanique – essai à la bille de 227 g
  - 5.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires:
    - a) Sans conducteurs incorporés;
    - b) Avec conducteurs incorporés;
    - c) Avec ou sans zones opaques.
  - 5.2 Nombre d'éprouvettes

Dix éprouvettes carrées plates de  $300 + 10/-0$  mm de côté ou 10 pièces finies à peu près plates sont soumises à un essai. Dans le dernier cas, le contact entre la pièce et le support se fait tout autour du périmètre sur une largeur d'environ 15 mm. Les cadres supérieurs et inférieurs du support doivent être serrés l'un contre l'autre de manière à ce que l'éprouvette ne se déplace pas de plus de 2 mm pendant l'essai.
  - 5.3 Méthode d'essai
    - 5.3.1 La méthode utilisée est celle prescrite au paragraphe 2.1 de l'annexe 3. La hauteur de chute doit être de 8,5 m à température ambiante.



- 5.4 Interprétation des résultats
- 5.4.1 L'essai de résistance mécanique à la bille est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont réunies:
- a) La bille n'a pas entamé l'éprouvette;
  - b) L'éprouvette ne s'est pas brisée en plusieurs morceaux distincts.
- À la suite du choc, des fissures dans le vitrage sont cependant admises.
- 5.4.2 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai à la bille de 227 g si huit essais ou plus ont donné un résultat positif à la hauteur de chute requise.
- 5.4.3 L'essai à la bille à température ambiante ne doit être effectué qu'après l'essai de résistance à l'humidité décrit au paragraphe 6.4.4 de la présente annexe.
- 5.5 Essai à la bille de 227 g à  $-18 \pm 2$  °C
- 5.5.1 Afin de réduire au minimum la variation de température de l'éprouvette, l'essai doit être effectué dans les 30 s qui suivent le moment où l'éprouvette est retirée de l'appareillage de conditionnement.
- 5.5.2 La méthode d'essai doit être celle décrite au paragraphe 5.3 de la présente annexe, sauf en ce qui concerne la température qui doit être de  $-18 \pm 2$  °C.
- 5.5.3 Interprétation des résultats
- Comme indiqué au paragraphe 5.4 de la présente annexe.
6. Essai de résistance au milieu ambiant
- 6.1 Essai de résistance à l'abrasion
- Aux fins de l'essai de résistance à l'abrasion, on peut effectuer l'essai Taber ou la série équivalente des trois essais suivants: essai avec ruissellement de sable, essai sur poste de lavage automobile et essai avec essuie-glace.
- 6.1.1 Essai Taber
- 6.1.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 3 sont applicables; l'essai est effectué sur 1 000 cycles pour mesurer l'abrasion de la surface externe du produit.
- 6.1.1.2 Trois éprouvettes plates carrées, de 100 mm de côté, correspondant à chaque type de surface, sont soumises à l'essai.
- 6.1.1.3 Interprétation des résultats
- Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant du point de vue de la résistance à l'abrasion si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
- 6.1.1.4 Un jeu d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.

- 6.1.2 Essai de ruissellement de sable
  - 6.1.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 4.7 de l'annexe 3 sont applicables. Trois kilogrammes de sable sont utilisés.
  - 6.1.2.2 Interprétation des résultats  
Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 5 %.
  - 6.1.2.3 Un jeu d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.1.3 Essai sur poste de lavage automobile
  - 6.1.3.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
L'équipement décrit au paragraphe 4.8.1 de l'annexe 3 du présent Règlement est utilisé. Dix opérations de lavage (10 double passages) sont réalisées.
  - 6.1.3.2 Trois éprouvettes plates de 50 x 100 mm de chaque type sont prélevées sur la partie la plus plate du pare-brise dans la zone spécifiée au paragraphe 2.2 de l'annexe 21 (zone d'essai A). L'essai est effectué sur la face correspondant à la partie externe du pare-brise.
  - 6.1.3.3 Interprétation des résultats  
Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
  - 6.1.3.4 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.1.4 Essai d'essuie-glace
  - 6.1.4.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
L'équipement de laboratoire pour essai d'essuie-glace décrit au paragraphe 4.9.1 de l'annexe 3 du présent Règlement est utilisé. 20 000 cycles d'essuie-glace sont réalisés.
  - 6.1.4.2 Trois éprouvettes parfaitement plates de 150 x 100 mm sont mises à l'essai. L'essai est effectué sur la face correspondant à la partie externe du pare-brise.
  - 6.1.4.3 Interprétation des résultats  
Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
  - 6.1.4.4 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.

- 6.2 Essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques
- 6.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 6.4 de l'annexe 3 sont applicables. L'exposition totale au rayonnement ultraviolet avec la lampe au xénon à arc long doit être de 500 MJ/m<sup>2</sup>. Pendant le rayonnement, les éprouvettes doivent être exposées à une pulvérisation d'eau en cycles continus. Pendant un cycle de 120 minutes, les éprouvettes sont exposées à la lumière sans pulvérisation d'eau pendant 102 minutes et exposées à la lumière avec pulvérisation d'eau pendant 18 minutes.
- 6.2.1.1 On peut aussi utiliser d'autres méthodes à condition qu'elles donnent des résultats équivalents.
- 6.2.2 Nombre d'éprouvettes
- Trois éprouvettes plates de 130 x 40 mm, découpées dans un échantillon plat sont soumises aux essais.
- 6.2.3 Interprétation des résultats
- 6.2.3.1 L'essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
- 6.2.3.1.1 La transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée en dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai. En outre, la valeur ne doit pas être tombée en dessous de 70 %.
- 6.2.3.1.2 Les agents atmosphériques ne doivent provoquer ni bulle ni altération, décoloration, opacification ou fissuration visibles.
- 6.2.4 Un jeu d'éprouvettes ou d'échantillons soumis à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de résistance, par simulation, aux agents atmosphériques si toutes les éprouvettes ont donné un résultat positif.
- 6.3 Essai de résistance à des incisions croisées
- 6.3.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 13 de l'annexe 3 ne s'appliquent qu'aux produits rigides recouverts d'un revêtement.
- 6.3.2 L'essai de résistance aux incisions croisées est effectué sur l'une des éprouvettes ayant subi l'essai décrit au paragraphe 6.2.
- 6.3.3 Interprétation des résultats
- 6.3.3.1 L'essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si au moins la valeur d'incision Gt1 a été atteinte.
- 6.4 Essai de résistance à l'humidité
- 6.4.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 7 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.4.2 Dix éprouvettes plates carrées de 300 mm de côté, 10 éprouvettes de même taille découpées dans des pare-brise ou 10 pièces d'origine sont soumises aux essais.

- 6.4.3 Interprétation des résultats
- 6.4.3.1 L'essai de résistance à l'humidité est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
  - 6.4.3.1.1 Aucun signe visible d'altération comme des bulles ou une opacification n'est apparu sur une quelconque éprouvette, et
  - 6.4.3.1.2 Si la transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée, pour une quelconque éprouvette, au-dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai et, en outre, en dessous de 70 %.
- 6.4.4 Après avoir été soumises aux essais, les éprouvettes sont entreposées pendant au moins 48 h à une température de  $23 \pm 2$  °C et une humidité relative de  $50 \pm 5$  %, puis soumises, à température ambiante, à l'essai de chute de la bille de 227 g décrit au paragraphe 5.3 de la présente annexe.
- 6.5 Essai de résistance au feu
- 6.5.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 10 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.5.2 Interprétation des résultats  
L'essai de résistance au feu est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si la vitesse de combustion a été inférieure à 110 mm/mn.
  - 6.5.2.1 Aux fins de l'homologation, un jeu d'éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.
- 6.6 Résistance aux agents chimiques
- 6.6.1 Essai d'immersion
- 6.6.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 11.2.1 de l'annexe 3, s'appliquent.
- 6.6.1.2 Interprétation des résultats  
Un jeu de quatre éprouvettes est soumis aux essais pour chaque agent chimique. Pour chaque agent chimique, une des éprouvettes fait l'objet d'incisions croisées conformément au paragraphe 13 de l'annexe 3.  
Trois éprouvettes sur quatre, dont celle susmentionnée qui a fait l'objet d'incisions croisées, doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.
- 6.6.2 Essai sous charge
- 6.6.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 11.2.4 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.6.2.2 Interprétation des résultats  
Un jeu de quatre éprouvettes, autres que celles mentionnées au paragraphe 6.6.1 ci-dessus, est soumis à des essais pour chaque agent chimique.  
Trois éprouvettes sur quatre doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.

- 7. Qualités optiques  
Les prescriptions relatives aux qualités optiques énoncées au paragraphe 9 de l'annexe 3 s'appliquent à tout type de pare-brise.
- 7.1 Interprétation des résultats  
Un jeu de quatre éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.

## Annexe 18

### Vitres en plastique rigide feuilleté

1. Définition du type

On considère que les vitres en plastique rigide feuilleté appartiennent à des types distincts si elles diffèrent par l'une au moins des caractéristiques principales ou secondaires suivantes.
- 1.1 Les caractéristiques principales sont:
  - 1.1.1 Les marques de fabrique ou de commerce.
  - 1.1.2 Nom chimique du matériau en feuille simple.
  - 1.1.3 Classe attribuée au matériau par le fabricant.
  - 1.1.4 Procédé de fabrication.
  - 1.1.5 Forme et dimensions.
  - 1.1.6 Épaisseur nominale "e" de la vitre, une tolérance de fabrication de  $\pm n \cdot x$  mm étant admise ("n" étant le nombre de feuilles de plastique rigide dans la vitre et x étant la tolérance de fabrication des feuilles de plastique rigide simples dans la vitre, sa valeur dépend du procédé de fabrication et est indiquée au paragraphe 1.1.6 de l'annexe 14).
  - 1.1.7 Épaisseur nominale de la ou des feuilles intercalaires.
  - 1.1.8 Nature et type de la ou des feuilles intercalaires, par exemple PVB ou autre feuille intercalaire en matière plastique.
  - 1.1.9 Tout traitement spécialisé que peut avoir subi une des feuilles intercalaires.
  - 1.1.10 La coloration du plastique.
  - 1.1.11 La nature du revêtement.
- 1.2 Les caractéristiques secondaires sont:
  - 1.2.1 La coloration (totale ou partielle) de la ou des feuilles intercalaires (sans couleur ou teintées).
  - 1.2.2 La présence ou l'absence de masques opaques.
  - 1.2.3 La présence ou l'absence de conducteurs ou d'éléments de chauffage.
2. Généralités
  - 2.1 Pour les vitres en plastique rigide, les essais sont effectués soit sur des éprouvettes plates, rigoureusement représentatives du produit fini ou sur des pièces finies. Toutes les mesures optiques doivent être effectuées sur des pièces réelles.
  - 2.2 Les éprouvettes doivent être débarrassées de leur film de protection et doivent être soigneusement lavées avant les essais.
    - 2.2.1 Elles doivent être entreposées pendant 48 h à une température de  $23 \pm 2$  °C et une humidité relative de  $50 \pm 5$  %.

- 2.3 Pour définir la résistance à la rupture sous contrainte dynamique, des classes seront établies en fonction de l'application des vitres en plastique, c'est-à-dire de la probabilité qu'elles ont d'être heurtées par une tête; à chaque classe correspondront des prescriptions particulières en ce qui concerne l'essai de comportement au choc de la fausse tête.
3. Essai d'élasticité
- 3.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires  
Les caractéristiques secondaires n'interviennent pas.
- 3.2 Nombre d'éprouvettes  
Une éprouvette plate de 300 x 25 mm est soumise à l'essai.
- 3.3 Méthode d'essai
- 3.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 12 de l'annexe 3.
- 3.4 Interprétation des résultats  
L'éprouvette ou l'échantillon est considéré comme rigide si son fléchissement vertical est inférieur ou égal à 50 mm au bout de 60 s.
4. Essai de comportement au choc de la tête
- 4.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires  
Les caractéristiques secondaires n'interviennent pas.
- 4.2 Nombre d'éprouvettes  
Six éprouvettes plates (1 170 x 570 + 0/-2 mm) ou six pièces complètes sont soumises aux essais.  
  
Le tableau ci-dessous montre le type d'éprouvettes à soumettre à des essais, en fonction des dimensions de la vitre à évaluer.

<i>Type de fenêtre</i>	<i>Caractéristique de la fenêtre</i>	<i>Dimensions de l'éprouvette plate</i>	<i>Autre solution</i>
Petite fenêtre	Diamètre D du cercle pouvant y être inscrit: D < 150 mm	Pas d'essai	
Fenêtre autre que petite	Diamètre D du cercle pouvant y être inscrit: 150 < D < 400 mm	1 170 x 570 mm (essai du type de matériau et cadre-support standard)	Autre pièce du même matériau, procédure de production, épaisseur, couleur avec dimensions supérieures à celles de la pièce d'origine, dans laquelle un cercle de 400 mm de diamètre peut être inscrit, et avec une zone de surface développée inférieure à 1 170 x 570 mm (homologation de type de la pièce d'origine <sup>11</sup> )
	Diamètre D du cercle pouvant y être inscrit: 400 mm < D	1 170 x 570 mm (essai du type de matériau et cadre-support standard)	Pièce réelle (soumise pour homologation) (homologation de type de la pièce et cadre-support dédié)

<sup>11</sup> Les dimensions de la pièce d'origine sont trop petites pour effectuer l'essai.

- 4.3 Méthode d'essai
- 4.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 3.
- 4.3.2 Pour les vitres faisant face vers l'avant qui sont situées devant un occupant et pour lesquelles existe une probabilité de choc (classe XIV/A), la hauteur de chute est de 3 m. La valeur HIC doit aussi être mesurée.
- 4.3.3 Pour les vitres latérales et les lunettes arrière peu exposées à un choc de la tête (classe XIV/B) et les toits vitrés, la hauteur de chute est de 1,5 m. La valeur HIC doit être mesurée.
- 4.3.4 Les vitres qui sont peu susceptibles d'être heurtées, ainsi que les petites fenêtres des véhicules à moteur et toutes les fenêtres des véhicules remorqués (classe XIV/C) ne sont pas soumis à l'essai de comportement au choc de la tête. Par petite fenêtre, on entend une fenêtre dans laquelle il est impossible d'inscrire un cercle de 150 mm de diamètre.
- 4.4 Interprétation des résultats
- L'essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies:
- 4.4.1 L'éprouvette ou l'échantillon n'est ni entamé ni brisé en grands morceaux parfaitement distincts.
- 4.4.2 La valeur HIC est inférieure à 1 000.
- 4.4.3 Un ensemble d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de comportement au choc de la tête si tous les essais ont donné un résultat positif.
5. Essai de résistance mécanique – essai à la bille de 227 g
- 5.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires:
- a) Sans conducteurs, masque(s) ou éléments de chauffage;
- b) Avec conducteurs, masque(s) ou éléments de chauffage.
- 5.2 Nombre d'éprouvettes
- Dix éprouvettes carrées plates de  $300 + 10/-0$  mm de côté ou 10 pièces finies à peu près plates sont soumises à un essai. Dans le dernier cas, le contact entre la pièce et le support se fait tout autour du périmètre sur une largeur d'environ 15 mm. Les cadres supérieurs et inférieurs du support doivent être serrés l'un contre l'autre de manière à ce que l'éprouvette ne se déplace pas de plus de 2 mm pendant l'essai.
- 5.3 Méthode d'essai
- 5.3.1 La méthode utilisée est celle prescrite au paragraphe 2.1 de l'annexe 3.
- 5.3.2 La hauteur de chute doit être de 6 m.
- 5.4 Interprétation des résultats
- 5.4.1 L'essai de résistance mécanique à la bille est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont réunies:
- a) La bille n'a pas entamé l'éprouvette;
- b) L'éprouvette ne s'est pas brisée en plusieurs morceaux distincts.
- À la suite du choc, des fissures dans l'éprouvette sont cependant admises.



- 5.4.2 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai à la bille de 227 g si huit essais ou plus ont donné un résultat positif à la hauteur de chute requise.
- 5.4.3 L'essai à la bille à température ambiante ne doit être effectué qu'après l'essai de résistance à l'humidité décrit au paragraphe 6.4.4 de la présente annexe.
- 5.5 Essai à la bille de 227 g à  $-18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .
- 5.5.1 Afin de réduire au minimum la variation de température de l'éprouvette, l'essai doit être effectué dans les 30 s qui suivent son retrait de l'appareillage de conditionnement.
- 5.5.2 La méthode d'essai doit être celle décrite au paragraphe 5.3 de la présente annexe, sauf en ce qui concerne la température qui doit être de  $-8\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .
- 5.5.3 Interprétation des résultats Comme indiqué au paragraphe 5.4 de la présente annexe.
6. Essai de résistance au milieu ambiant
- 6.1 Essai de résistance à l'abrasion
- 6.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 3 sont applicables; l'essai est effectué sur 1 000, 500 ou 100 cycles pour mesurer l'abrasion de la surface du produit.
- 6.1.2 Trois éprouvettes plates carrées, de 100 mm de côté, correspondant à chaque type de surface, sont soumises à l'essai.
- 6.1.3 Interprétation des résultats
- 6.1.3.1 Dans le cas des vitrages de la classe L, on considère que l'essai d'abrasion Taber a donné un résultat satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité après abrasion n'a pas dépassé 2 % après 1 000 cycles sur la surface externe de l'éprouvette, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface interne.
- 6.1.3.2 Dans le cas des vitrages de la classe M, on considère que l'essai d'abrasion Taber a donné un résultat satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité après l'abrasion n'a pas dépassé 10 après 500 cycles sur la surface externe de l'éprouvette, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface interne.
- 6.1.3.3 Dans le cas des vitrages de la classe L, pour l'abrasion sur la surface externe de l'éprouvette, on peut effectuer l'essai Taber ou la série équivalente constituée par trois essais, l'essai avec ruissellement de sable, l'essai sur poste de lavage automobile, et l'essai avec essuie-glace, tels qu'ils sont décrits aux paragraphes 6.1.2, 6.1.3 et 6.1.4 de l'annexe 17.
- 6.1.3.4 Dans le cas des toits vitrés, aucun essai d'abrasion n'est prescrit.
- 6.1.4 Un jeu d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.2 Essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques
- 6.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 6.4 de l'annexe 3 s'appliquent. Le rayonnement ultraviolet total émis par la lampe au xénon à arc long doit être de 500 MJ/m<sup>2</sup>. Pendant l'exposition au rayonnement, les éprouvettes

doivent être exposées à une pulvérisation d'eau en cycles continus. Pendant un cycle de 120 min, les éprouvettes sont exposées à la lumière sans projection d'eau pendant 102 min et à la lumière avec projection d'eau pendant 18 min.

- 6.2.1.1 Les autres méthodes donnant des résultats équivalents sont autorisées.
- 6.2.2 Nombre d'éprouvettes  
Trois éprouvettes plates de 130 x 40 mm découpées dans un échantillon plat sont soumises aux essais.
- 6.2.3 Interprétation des résultats
  - 6.2.3.1 L'essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques, est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
    - 6.2.3.1.1 La transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée en dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai. En outre, pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, cette limite est fixée à 70 %.
    - 6.2.3.1.2 Les agents atmosphériques ne doivent provoquer ni bulle ni altération, décoloration, opacification ou fissuration visibles.
- 6.2.4 Un jeu d'éprouvettes ou d'échantillons soumis à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de résistance aux agents atmosphériques si toutes les éprouvettes ont donné un résultat positif.
- 6.3 Essai de résistance à des incisions croisées
  - 6.3.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 13 de l'annexe 3 ne s'appliquent qu'aux produits rigides recouverts d'un revêtement.
  - 6.3.2 L'essai de résistance aux incisions croisées est effectué sur l'une des éprouvettes ayant subi l'essai décrit au paragraphe 6.2.
  - 6.3.3 Interprétation des résultats
    - 6.3.3.1 L'essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
      - 6.3.3.1.1 Au moins la valeur d'incision Gt1 a été atteinte.
      - 6.3.3.1.2 L'éprouvette est considérée comme ayant donné un résultat satisfaisant aux fins de l'homologation si l'essai a donné des résultats satisfaisants.
- 6.4 Essai de résistance à l'humidité
  - 6.4.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 7 de l'annexe 3 s'appliquent.
  - 6.4.2 Dix éprouvettes plates, carrées, de 300 mm de côté, ou 10 pièces d'origine sont soumises aux essais.
  - 6.4.3 Interprétation des résultats
    - 6.4.3.1 L'essai de résistance à l'humidité est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
      - 6.4.3.1.1 Aucun signe visible d'altération comme des bulles ou une opacification n'est apparu sur une quelconque éprouvette, et

- 6.4.3.1.2 La transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée en dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai. En outre, pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, cette limite est fixée à 70 %.
- 6.4.4 Après avoir été soumises aux essais, les éprouvettes sont entreposées pendant au moins 48 heures à une température de  $23 \pm 2$  °C et une humidité relative de  $50 \pm 5$  %, puis soumises à l'essai de chute de la bille de 227 g décrit sous le point 5.3 de la présente annexe.
- 6.5 Essai de résistance aux hautes températures
- 6.5.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.5.2 Trois éprouvettes carrées d'au moins 300 mm de côté, découpées dans trois vitres de telle sorte que l'un des côtés corresponde au bord supérieur de la vitre, sont soumises aux essais.
- 6.5.3 Interprétation des résultats
- 6.5.3.1 L'essai de résistance aux hautes températures est considéré comme ayant donné un résultat positif s'il n'est apparu ni bulle ni autre défaut à plus de 15 mm d'un bord non coupé ou 25 mm d'un bord coupé de l'éprouvette ou de l'échantillon ou plus de 10 mm de toute fissure pouvant se produire pendant l'essai.
- 6.5.3.2 Un jeu d'éprouvettes ou d'échantillons présentés à l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'essai de résistance aux hautes températures si tous les essais ont donné un résultat satisfaisant;
- 6.6 Essai de résistance aux rayonnements  
Cet essai est exécuté à la discrétion du laboratoire chargé des essais.
- 6.6.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 6 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.6.2 Trois éprouvettes de 76 x 300 mm, découpées dans la partie supérieure des vitres de telle sorte que le bord supérieur des éprouvettes coïncide avec le bord supérieur des vitres, sont soumises aux essais.
- 6.6.3 Interprétation des résultats
- 6.6.3.1 L'essai de résistance aux rayonnements est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si les conditions suivantes sont remplies:
- 6.6.3.1.1 Le facteur total de transmission de la lumière, mesuré conformément aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 de la présente annexe, n'est pas tombé en dessous de 95 % de la valeur initiale avant irradiation, et en tous cas, n'est pas tombé:
- 6.6.3.1.1.1 En dessous de 70 % pour les vitres autres que les pare-brise devant satisfaire aux prescriptions concernant le champ de vision du conducteur dans toutes les directions;
- 6.6.3.1.2 Une légère coloration peut toutefois apparaître lorsqu'on examine l'éprouvette ou l'échantillon sur fond blanc après irradiation, mais aucun autre défaut ne doit être observé.

- 6.6.3.2 Un jeu d'éprouvettes soumis aux fins de l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'essai de résistance aux rayonnements si l'une des conditions suivantes est remplie:
- 6.6.3.2.1 Tous les essais ont donné un résultat satisfaisant.
7. Qualités optiques
- Les prescriptions du paragraphe 9.1 de l'annexe 3 s'appliquent aux vitrages nécessaires à la vision du conducteur.
- 7.1 Interprétation des résultats
- Un jeu de quatre éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.
8. Essai de résistance au feu
- 8.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 10 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 8.2 Interprétation des résultats
- L'essai de résistance au feu est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si la vitesse de combustion a été inférieure à 110 mm/mn.
- 8.2.1 Aux fins de l'homologation, un jeu d'éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.
9. Résistance aux agents chimiques
- 9.1 Essai d'immersion
- 9.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 11.2.1 de l'annexe 3, s'appliquent.
- 9.1.2 Interprétation des résultats
- Un jeu de quatre éprouvettes est soumis aux essais. Pour chaque agent chimique, dans le cas des vitrages de la classe L, une de ces éprouvettes fait l'objet d'incisions croisées conformément au paragraphe 13 de l'annexe 3.
- Trois éprouvettes sur quatre, dont celle susmentionnée qui a fait l'objet d'incisions croisées le cas échéant, doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.
- 9.2 Essai sous charge
- 9.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 11.2.4 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 9.2.2 Interprétation des résultats
- Un jeu de quatre éprouvettes, autres que celles mentionnées au paragraphe 6.6.1 ci-dessus, est soumis à des essais pour chaque agent chimique.
- Trois éprouvettes sur quatre doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.

## Annexe 19

### Pare-brise en plastique rigide feuilleté

1. Définition du type

On considère que des pare-brise en plastique rigide feuilleté appartiennent à des types distincts s'ils diffèrent par l'une au moins des caractéristiques principales ou secondaires suivantes.
- 1.1 Les caractéristiques principales sont:
  - 1.1.1 Les marques de fabrique ou de commerce.
  - 1.1.2 Nom chimique du matériau en feuille simple.
  - 1.1.3 Classe attribuée au matériau par le fabricant.
  - 1.1.4 Procédé de fabrication.
  - 1.1.5 Forme et dimensions.

On considère que les pare-brise en plastique rigide feuilleté font partie intégrante d'un groupe aux fins des essais relatifs aux propriétés mécaniques et à la résistance au milieu ambiant.
  - 1.1.6 Épaisseur nominale "e" du pare-brise, une tolérance de fabrication de  $\pm n \cdot x$  mm étant admise ("n" étant le nombre de couches de plastique rigide dans le pare-brise et x étant la tolérance de fabrication des feuilles de plastique rigide simple dans le pare-brise, sa valeur dépend du procédé de fabrication et est indiquée au paragraphe 1.1.6 de l'annexe 14).
  - 1.1.7 Épaisseur nominale de la ou des feuilles intercalaires.
  - 1.1.8 Nature et type de la ou des feuilles intercalaires, par exemple PVB ou autre intercalaire en matière plastique.
  - 1.1.9 Tout traitement spécialisé que peut avoir subi une des feuilles intercalaires.
  - 1.1.10 La coloration du plastique.
  - 1.1.11 La nature du revêtement.
- 1.2 Les caractéristiques secondaires sont:
  - 1.2.1 La coloration (totale ou partielle) de la ou des feuilles intercalaires (sans couleur ou teintées).
  - 1.2.2 La présence ou l'absence de masques opaques.
  - 1.2.3 La présence ou l'absence de conducteurs ou d'éléments de chauffage.
2. Généralités
  - 2.1 Pour les pare-brise en plastique rigide feuilleté, les essais autres que les essais de comportement au choc de la tête et les essais relatifs aux qualités optiques sont effectués sur des éprouvettes plates qui sont soit prélevées sur des pare-brise déjà existants soit fabriquées spécialement à cet effet. Dans les deux cas les éprouvettes sont, à tous égards, rigoureusement représentatives des pare-brise produits en série pour lesquels l'homologation est demandée.

- 2.2 Les éprouvettes doivent être débarrassées de leur film de protection et doivent être soigneusement nettoyées avant les essais.
- 2.2.1 Elles doivent être entreposées pendant 48 heures à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et à une humidité relative de  $50\% \pm 5\%$ .
- 3. Essai de flexibilité
  - 3.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires  
Aucune caractéristique secondaire n'intervient.
  - 3.2 Nombre d'éprouvettes  
Une éprouvette plate de 300 x 25 mm est soumise à l'essai.
  - 3.3 Méthode d'essai
    - 3.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 12 de l'annexe 3.
  - 3.4 Interprétation des résultats  
L'éprouvette ou l'échantillon est considéré comme rigide si son fléchissement vertical est inférieur ou égal à 50 mm après 60 s.
- 4. Essai de choc à la tête sur un pare-brise complet
  - 4.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires  
Aucune caractéristique secondaire n'intervient.
  - 4.2 Nombre de pare-brise  
Six pare-brise complets de la série ayant la plus petite surface développée et six pare-brise complets de la série ayant la plus grande surface développée choisis conformément aux prescriptions de l'annexe 13 sont soumis aux essais.
  - 4.3 Méthode d'essai
    - 4.3.1 La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 3.
    - 4.3.2 La hauteur de chute doit être de 3 m. La valeur HIC doit aussi être déterminée.
  - 4.4 Interprétation des résultats  
L'essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si les conditions suivantes sont remplies:
    - 4.4.1 L'éprouvette n'a été ni entamée, ni brisée en grands fragments complètement distincts.
    - 4.4.2 La valeur HIC doit être inférieure à 1 000.
    - 4.4.3 Un jeu d'éprouvettes soumis aux fins de l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de choc de la tête si tous les essais ont donné un résultat satisfaisant.
- 5. Essai de résistance mécanique
  - 5.1 Essai à la bille de 2 260 g
    - 5.1.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires: aucune caractéristique secondaire n'intervient.

- 5.1.2 Nombre d'éprouvettes  
Douze éprouvettes carrées plates de  $300 + 10/-0$  mm de côté sont soumises à un essai.
- 5.1.3 Méthode d'essai
- 5.1.3.1 La méthode utilisée est celle prescrite au paragraphe 2.2 de l'annexe 3.
- 5.1.3.2 La hauteur de chute doit être de 4 m à température ambiante.
- 5.1.4 Interprétation des résultats
- 5.1.4.1 L'essai de résistance mécanique à la bille est considéré comme ayant donné un résultat positif si la bille n'a pas traversé le vitrage.
- 5.1.4.2 Un jeu d'éprouvettes présentées à l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'essai à la bille de 2 260 g si 11 essais ou plus ont donné un résultat satisfaisant à la hauteur de chute prescrite.
- 5.2 Essai à la bille de 227 g
- 5.2.1 Indices de difficulté des caractéristiques secondaires:
- a) Sans conducteurs, masque(s) ou éléments de chauffage;
- b) Avec conducteurs, masque(s) ou éléments de chauffage.
- 5.2.2 Nombre d'éprouvettes  
Vingt-quatre éprouvettes carrées de  $300 + 10/-0$  mm de côté ou 10 pièces finies à peu près plates sont soumises à un essai. Dans le dernier cas, le contact entre la pièce et le support se fait tout autour du périmètre sur une largeur d'environ 15 mm. Les cadres supérieurs et inférieurs du support doivent être serrés l'un contre l'autre de manière à ce que l'éprouvette ne se déplace pas de plus de 2 mm pendant l'essai.
- 5.2.3 Méthode d'essai
- 5.2.3.1 La méthode utilisée est celle prescrite au paragraphe 2.1 de l'annexe 3. Dix éprouvettes doivent être essayées à une température de  $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et dix autres à une température de  $-18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Afin de réduire au minimum la variation de température de l'éprouvette, l'essai doit être effectué dans les 30 s qui suivent le moment où l'éprouvette est retirée de l'appareillage de conditionnement.
- 5.2.3.2 La hauteur de chute doit être de 9 m à une température de  $+40\text{ °C}$  et de 8,5 m à une température de  $-18\text{ °C}$ .
- 5.2.4 Interprétation des résultats
- 5.2.4.1 L'essai de résistance mécanique à la bille est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont réunies:
- a) La bille n'a pas entamé l'éprouvette;
- b) L'éprouvette ne s'est pas brisée en plusieurs morceaux distincts.
- À la suite du choc, des fissures dans le vitrage sont cependant admises.
- 5.2.4.2 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai à la bille de 227 g si huit essais ou plus ont donné un résultat positif à la hauteur de chute requise.

- 6. Essai de résistance au milieu ambiant
- 6.1 Essai de résistance à l'abrasion
  - Aux fins de l'essai de résistance à l'abrasion, on peut effectuer l'essai Taber ou la série équivalente des trois essais suivants: essai avec ruissellement de sable, essai sur poste de lavage automobile et essai avec essuie-glace.
  - 6.1.1 Essai Taber
  - 6.1.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
    - Les prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 3 sont applicables; l'essai est effectué sur 1 000 cycles pour mesurer l'abrasion de la surface du produit.
  - 6.1.1.2 Trois éprouvettes plates carrées, de 100 mm de côté, correspondant à chaque type de surface, sont soumises à l'essai.
  - 6.1.1.3 Interprétation des résultats
    - Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant du point de vue de la résistance à l'abrasion si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
  - 6.1.1.4 Un jeu d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.1.2 Essai de ruissellement de sable
- 6.1.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
  - Les prescriptions du paragraphe 4.7 de l'annexe 3 sont applicables. Trois kilogrammes de sable sont utilisés.
- 6.1.2.2 Interprétation des résultats
  - Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité pour l'éprouvette n'a pas dépassé 5 %.
- 6.1.2.3 Un jeu d'éprouvettes soumis à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.1.3 Essai sur poste de lavage automobile
- 6.1.3.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
  - L'équipement décrit au paragraphe 4.8.1 de l'annexe 3 du présent Règlement est utilisé. Dix opérations de lavage (10 double passages) sont réalisées.
- 6.1.3.2 Trois éprouvettes plates de 50 x 100 mm de chaque type sont prélevées sur la partie la plus plate du pare-brise dans la zone spécifiée au paragraphe 2.2 de l'annexe 21 (zone d'essai A). L'essai est effectué sur la face correspondant à la partie externe du pare-brise.
- 6.1.3.3 Interprétation des résultats
  - Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité pour l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
- 6.1.3.4 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.



- 6.1.4 Essai d'essuie-glace
- 6.1.4.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
L'équipement de laboratoire d'essai d'essuie-glace décrit au paragraphe 4.9.1 de l'annexe 3 du présent Règlement est utilisé. 20 000 cycles d'essuie-glace sont réalisés.
- 6.1.4.2 Trois éprouvettes parfaitement plates de 150 x 100 mm sont mises à l'essai. L'essai est effectué sur la face correspondant à la partie externe du pare-brise.
- 6.1.4.3 Interprétation des résultats  
Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant si l'accroissement de l'atténuation de la visibilité dû à l'abrasion de l'éprouvette n'a pas dépassé 2 %.
- 6.1.4.4 Un jeu d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant donné un résultat positif si toutes les éprouvettes ont satisfait aux prescriptions.
- 6.2 Essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques
- 6.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 6.4 de l'annexe 3 sont applicables. L'exposition totale au rayonnement ultraviolet avec la lampe au xénon à arc long doit être de 500 MJ/m<sup>2</sup>. Pendant le rayonnement, les éprouvettes doivent être exposées à une pulvérisation d'eau en cycles continus. Pendant un cycle de 120 minutes, les éprouvettes sont exposées à la lumière sans pulvérisation d'eau pendant 102 minutes et exposées à la lumière avec pulvérisation d'eau pendant 18 minutes.
- 6.2.1.1 On peut aussi utiliser d'autres méthodes à condition qu'elles donnent des résultats équivalents.
- 6.2.2 Nombre d'éprouvettes  
Trois éprouvettes plates de 130 x 40 mm, découpées dans un échantillon plat, sont soumises aux essais.
- 6.2.3 Interprétation des résultats
- 6.2.3.1 L'essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
- 6.2.3.1.1 La transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée en dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai. En outre, la valeur ne doit pas tomber en dessous de 70 %.
- 6.2.3.1.2 Les agents atmosphériques ne doivent provoquer ni bulle ni altération, décoloration, opacification ou fissuration visibles.
- 6.2.4 Un jeu d'éprouvettes ou d'échantillons soumis à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai, par simulation, de résistance aux agents atmosphériques si toutes les éprouvettes ont donné un résultat positif.
- 6.3 Essai de résistance à des incisions croisées
- 6.3.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 13 de l'annexe 3 ne s'appliquent qu'aux produits rigides recouverts d'un revêtement.

- 6.3.2 L'essai de résistance aux incisions croisées est effectué sur l'une des éprouvettes ayant subi l'essai décrit au paragraphe 6.2.
- 6.3.3 Interprétation des résultats
- 6.3.3.1 L'essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si au moins la valeur d'incision  $Gt1$  a été atteinte.
- 6.4 Essai de résistance à l'humidité
- 6.4.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 7 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.4.2 Dix éprouvettes plates carrées de 300 mm de côté, 10 éprouvettes de même taille découpées dans des pare-brise ou 10 pièces d'origine sont soumises aux essais.
- 6.4.3 Interprétation des résultats
- 6.4.3.1 L'essai de résistance à l'humidité est considéré comme ayant donné un résultat positif si:
- 6.4.3.1.1 Aucun signe visible d'altération comme des bulles ou une opacification n'est apparu sur une quelconque éprouvette, et
- 6.4.3.1.2 Si la transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1 de l'annexe 3 n'est pas tombée en dessous de 95 % de sa valeur avant l'essai et n'est tombée en dessous de 70 % pour aucune éprouvette.
- 6.4.4 Après avoir été soumises aux essais, les éprouvettes sont entreposées pendant au moins 48 heures à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et une humidité relative de  $50 \pm 5\%$ , puis soumises, à température ambiante, à l'essai de chute de la bille de 227 g avec une hauteur de chute de 8,5 m décrit sous le point 5.2 de la présente annexe.
- 6.5 Essai de résistance au feu
- 6.5.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 10 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.5.2 Interprétation des résultats
- L'essai de résistance au feu est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si la vitesse de combustion a été inférieure à 110 mm/mn.
- 6.5.2.1 Aux fins de l'homologation, un jeu d'éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.
- 6.6 Résistance aux agents chimiques
- 6.6.1 Essai d'immersion
- 6.6.1.1 Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 11.2.1 de l'annexe 3, s'appliquent.
- 6.6.1.2 Interprétation des résultats
- Un jeu de quatre éprouvettes est soumis aux essais pour chaque agent chimique; pour chaque agent chimique, une de ces éprouvettes fait l'objet d'incisions croisées conformément au paragraphe 13 de l'annexe 3.

- Trois éprouvettes sur quatre, dont celle susmentionnée qui a fait l'objet d'incisions croisées le cas échéant, doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.
- 6.6.2 Essai sous charge
- 6.6.2.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 11.2.4 de l'annexe 3, s'appliquent.
- 6.6.2.2 Interprétation des résultats  
Un jeu de quatre éprouvettes, autres que celles mentionnées au paragraphe 6.6.1 ci-dessus, est soumis à des essais pour chaque agent chimique.  
Trois éprouvettes sur quatre doivent donner des résultats satisfaisants pour chaque agent chimique.
- 6.7 Essai de résistance aux hautes températures
- 6.7.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.7.2 Trois éprouvettes carrées d'au moins 300 mm de côté, découpées dans trois vitres de telle sorte que l'un des côtés corresponde au bord supérieur de la vitre, sont soumises aux essais.
- 6.7.3 Interprétation des résultats
- 6.7.3.1 L'essai de résistance à haute température est considéré comme ayant donné un résultat positif s'il n'est apparu ni bulle ni autre défaut à plus de 15 mm d'un bord non coupé ou 25 mm d'un bord coupé de l'éprouvette ou de l'échantillon ou plus de 10 mm de toute fissure pouvant se produire pendant l'essai.
- 6.7.3.2 Un jeu d'éprouvettes ou d'échantillons présentés à l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'essai de résistance aux hautes températures si tous les essais ont donné un résultat satisfaisant.
- 6.8 Essai de résistance aux rayonnements  
Cet essai est exécuté à la discrétion du laboratoire chargé des essais.
- 6.8.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 6 de l'annexe 3 s'appliquent.
- 6.8.2 Trois éprouvettes de 76 x 300 mm, découpées dans la partie supérieure des vitres de telle sorte que le bord supérieur des éprouvettes coïncide avec le bord supérieur des vitres, sont soumises aux essais.
- 6.8.3 Interprétation des résultats
- 6.8.3.1 L'essai de résistance aux rayonnements est considéré comme donnant un résultat satisfaisant si les conditions suivantes sont remplies:
- 6.8.3.1.1 Le facteur total de transmission de la lumière, mesuré conformément aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 de la présente annexe, n'est pas tombé en dessous de 95 % de la valeur initiale avant irradiation, et en tous cas, n'est pas tombé en dessous de 70 %.

- 6.8.3.1.2 Une légère coloration peut toutefois apparaître lorsqu'on examine l'éprouvette ou l'échantillon sur fond blanc après irradiation, mais aucun autre défaut ne doit être observé.
- 6.8.3.2 Un jeu d'éprouvettes soumis aux fins de l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'essai de résistance aux rayonnements si l'une des conditions suivantes est remplie:
  - 6.8.3.2.1 Tous les essais donnent un résultat satisfaisant.
- 6.9 Essai de résistance aux changements de température
  - 6.9.1 Indices de difficulté et méthode d'essai  
Les prescriptions du paragraphe 8 de l'annexe 3 s'appliquent.
  - 6.9.2 Interprétation des résultats  
L'essai de résistance aux changements de température est considéré comme ayant donné un résultat positif si les éprouvettes ne présentent pas de craquelures, opacifications, délaminage ou autre détérioration évidente.
- 7. Qualités optiques  
Les prescriptions relatives aux qualités optiques énoncées au paragraphe 9 de l'annexe 3 s'appliquent à tout type de pare-brise.
  - 7.1 Interprétation des résultats  
Un jeu de quatre éprouvettes est considéré comme satisfaisant si toutes les éprouvettes ont obtenu un résultat satisfaisant.».

*Annexes 17 à 19 (anciennes), renuméroter 20 à 22.*

*Annexe 20 (ancienne), renuméroter 23 et y ajouter les nouveaux paragraphes 2.11 à 2.13.8, libellés comme suit:*

- «2.11 Pare-brise en plastique rigide
  - 2.11.1 Essai de choc de la tête conformément aux prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 17.
  - 2.11.2 Essai à la bille de 227 g conformément aux prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 17.
  - 2.11.3 Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1 de l'annexe 17.
  - 2.11.4 Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 6.6 de l'annexe 17 et du paragraphe 11 de l'annexe 3.
  - 2.11.5 Mesure de la transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1 de l'annexe 3.
  - 2.11.6 Essai de distorsion optique conformément aux prescriptions du paragraphe 9.2 de l'annexe 3.
  - 2.11.7 Essai de séparation de l'image secondaire conformément aux prescriptions du paragraphe 9.3 de l'annexe 3.
- 2.12 Vitres en plastique rigide feuilleté
  - 2.12.1 Essai à la bille de 227 g conformément aux prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 18.

- 2.12.2 Essai de résistance aux hautes températures conformément aux prescriptions du paragraphe 6.5 de l'annexe 18.
- 2.12.3 Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1 de l'annexe 18.
- 2.12.4 Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 9 de l'annexe 18.
- 2.12.5 Mesure de la transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1 de l'annexe 3.
- 2.13 Pare-brise en plastique rigide feuilleté
- 2.13.1 Essai de choc de la tête, sans détermination de la valeur HIC, conformément aux prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 19.
- 2.13.2 Essai à la bille de 2 260 g conformément aux prescriptions du paragraphe 5.1 de l'annexe 19.
- 2.13.3 Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1 de l'annexe 19.
- 2.13.4 Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 6.6 de l'annexe 19 et du paragraphe 11 de l'annexe 3.
- 2.13.5 Mesure de la transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1 de l'annexe 3.
- 2.13.6 Essai de distorsion optique conformément aux prescriptions du paragraphe 9.2 de l'annexe 3.
- 2.13.7 Essai de séparation de l'image secondaire conformément aux prescriptions du paragraphe 9.3 de l'annexe 3.
- 2.13.8 Essai de résistance aux hautes températures conformément aux prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 3.».

*Paragraphe 3.6.2*, remplacer le renvoi à l'annexe 18 par un renvoi à l'annexe 21.

*Annexe 21*, renuméroter 24.

---