

11 février 2004

## ACCORD

**CONCERNANT L'ADOPTION DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES UNIFORMES  
APPLICABLES AUX VEHICULES A ROUES, AUX EQUIPEMENTS ET AUX PIECES  
SUSCEPTIBLES D'ETRE MONTES OU UTILISES SUR UN VEHICULE A ROUES ET LES  
CONDITIONS DE RECONNAISSANCE RECIPROQUE DES HOMOLOGATIONS DELIVREES  
CONFORMEMENT A CES PRESCRIPTIONS \*/**

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

---

**Additif 42 : Règlement No 43**

**Révision 2**

**Comprenant tout le texte valide jusqu'à :**

Le complément 4 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 13 janvier 2000

Le rectificatif 1 au complément 4 à la version originale du Règlement, faisant l'objet de la

Notification dépositaire C.N.450.2000.TREATIES-1 du 29 juin 2000

Le rectificatif 2 au complément 4 à la version originale du Règlement, faisant l'objet de la

Notification dépositaire C.N.601.2000.TREATIES-1 du 13 juin 2002

Le complément 5 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 6 juillet 2000

Le complément 6 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 9 septembre 2001

Le rectificatif 1 au complément 6 à la version originale du Règlement, faisant l'objet de la

Notification dépositaire C.N.112.2002.TREATIES-1 du 8 février 2002

Le rectificatif 1 à la révision 1 du Règlement, faisant l'objet de la Notification dépositaire

C.N.600.2002.TREATIES-1 du 13 juin 2002 (Russe seulement)

Le complément 7 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 16 juillet 2003

**PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES VITRAGES DE  
SECURITE ET DE L'INSTALLATION DE CES VITRAGES SUR LES VEHICULES**



**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.



Règlement No 43

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION  
DES VITRAGES DE SÉCURITÉ ET DE L'INSTALLATION  
DE CES VITRAGES SUR LES VEHICULES

TABLE DES MATIERES

REGLEMENT	<u>Page</u>
1. Domaine d'application .....	6
2. Définitions .....	6
3. Demande d'homologation .....	9
4. Marques .....	12
5. Homologation .....	12
6. Spécifications générales .....	16
7. Spécifications particulières .....	16
8. Essais .....	17
9. Modification ou extension d'homologation d'un type de vitrage de sécurité .....	23
10. Conformité de la production .....	23
11. Sanctions pour non-conformité de la production .....	23
12. Dispositions transitoires .....	24
13. Arrêt définitif de la production .....	24
14. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs .....	24

## TABLE DES MATIERES (suite)

### ANNEXES

- Annexe 1 - Communication concernant l'homologation, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de vitrage de sécurité en application du Règlement No 43
- Annexe 1A - Communication concernant l'homologation, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de véhicule en ce qui concerne ses vitrages de sécurité en application du Règlement No 43
- Annexe 2 - Exemples de marque d'homologation pour les composants
- Annexe 2A - Exemples de marque d'homologation pour les véhicules
- Annexe 3 - Conditions générales d'essai
- Annexe 4 - Pare-brise en verre trempé
- Annexe 5 - Vitre en verre à trempe uniforme
- Annexe 6 - Pare-brise en verre feuilleté ordinaire
- Annexe 7 - Vitres en verre feuilleté autres que les pare-brise
- Annexe 8 - Pare-brise en verre feuilleté traité
- Annexe 9 - Vitres de sécurité recouvertes de matière plastique (sur la face interne)
- Annexe 10 - Pare-brise en verre-plastique
- Annexe 11 - Vitres en verre plastique autres que les pare-brise
- Annexe 12 - Doubles vitrages
- Annexe 13 - Groupement des pare-brise en vue des essais d'homologation
- Annexe 14 - Vitrages en plastique rigide autres que les pare-brise
- Annexe 15 - Vitrages en plastique souple autres que les pare-brise
- Annexe 16 - Doubles vitrages en plastique rigide
- Annexe 17 - Mesure de la hauteur de segment et position des points d'impact

TABLE DES MATIERES (suite)

- Annexe 18 - Marche à suivre pour déterminer les zones d'essai sur les pare-brise des véhicules de la catégorie M<sub>1</sub> par rapport aux points 'V'
- Annexe 19 - Méthodes de détermination du point 'H' et de l'angle réel de torse pour les places assises dans les véhicules à moteur
- Annexe 20 - Contrôle de conformité de la production
- Annexe 21 - Dispositions concernant l'installation des vitrages de sécurité sur les véhicules

\* \* \*

## 1. DOMAINE D'APPLICATION

- 1.1. Le présent Règlement s'applique aux vitrages de sécurité destinés à être installés comme pare-brise ou comme autres vitres extérieures, ou comme cloisons intérieures sur les véhicules à moteur et leurs remorques, et à leur installation, à l'exclusion des glaces des dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse et du tableau de bord, ainsi que des vitrages spéciaux à l'épreuve des balles.

Le présent Règlement ne s'applique pas aux doubles vitrages.

## 2. DÉFINITIONS

Au sens du présent Règlement, on entend par :

- 2.1. "Vitre en verre trempé", une vitre constituée d'une feuille de verre ayant subi un traitement spécial destiné à en accroître la résistance mécanique et à en contrôler la fragmentation lorsqu'elle est brisée.
- 2.2. "Vitre en verre feuilleté", une vitre constituée d'au moins deux feuilles de verre maintenues ensemble par une ou plusieurs feuilles intercalaires de matière plastique; ce verre feuilleté peut être :
- 2.2.1. "ordinaire" si aucune des feuilles de verre qui le composent n'a été traitée ou
- 2.2.2. "traité" si au moins l'une des feuilles de verre qui le composent a subi un traitement spécial destiné à en accroître la résistance mécanique et à en contrôler la fragmentation lorsqu'elle est brisée.
- 2.3. "Vitre de sécurité recouverte de matière plastique", une vitre telle que définie au paragraphe 2.1. ou 2.2. revêtue sur la face interne d'une couche de matière plastique.
- 2.4. "Vitre de sécurité verre-plastique", une vitre en verre feuilleté ayant une seule feuille de verre et une ou plusieurs feuilles de plastique superposées dont une au moins fait fonction d'intercalaire. La (les) feuille(s) de plastique est (sont) située(s) sur la face intérieure quand le vitrage est monté sur le véhicule.
- 2.5. "Vitrage en plastique", un vitrage contenant comme élément essentiel une ou plusieurs substances polymères organiques de haut poids moléculaire, solide à l'état fini et qui, à un certain stade de sa fabrication ou de sa transformation en produit fini, peut être façonné par soufflage;
- 2.5.1. "Vitrage en plastique rigide", un vitrage en plastique qui fléchit verticalement de plus de 50 mm lors de l'essai d'élasticité (annexe 3, par. 12.);

- 2.5.2. "Vitrage en plastique souple", un vitrage en plastique qui fléchit verticalement de plus de 50 mm lors de l'essai d'élasticité (annexe 3, par. 12.).
- 2.6. "Double fenêtre", un ensemble constitué de deux vitrages installées séparément dans la même ouverture du véhicule.
- 2.7. "Double vitrage", un ensemble constitué de deux vitrages assemblées en usine de façon permanente et séparées par un espace uniforme.
- 2.7.1. "Double vitrage symétrique", un double vitrage dans lequel les deux vitres constitutives sont de même type (verre trempé, verre feuilleté, ou plastique rigide) et ont les mêmes caractéristiques principales et secondaires;
- 2.7.2. "Double vitrage dissymétrique", un double vitrage dans lequel les deux vitres constitutives sont de type différent (verre trempé, verre feuilleté, ou plastique rigide) ou ont des caractéristiques principales et/ou secondaires différentes.
- 2.8. "Caractéristique principale", une caractéristique qui modifie sensiblement les propriétés optiques et/ou mécaniques d'un vitrage de sécurité, d'une façon non négligeable pour la fonction qu'il doit assurer dans le véhicule. Ce terme englobe en outre les noms commerciaux ou les marques de fabrique indiqués par le détenteur de l'homologation;
- 2.9. "Caractéristique secondaire", une caractéristique susceptible de modifier les propriétés optiques et/ou mécaniques d'un vitrage de sécurité de manière significative pour la fonction à laquelle qu'il doit assurer dans le véhicule. L'importance de la modification est estimée compte tenu des indices de difficulté;
- 2.10. "Indices de difficulté", une classification en deux degrés applicable aux variations observées dans la pratique pour chaque caractéristique secondaire. Le passage de l'indice 1 à l'indice 2 est un indice de la nécessité de procéder à des essais complémentaires;
- 2.11. "Surface développée d'un pare-brise", la surface du rectangle minimal de verre à partir duquel un pare-brise peut être fabriqué;
- 2.12. "Angle d'inclinaison d'un pare-brise", l'angle formé par la verticale et la droite joignant les bords supérieur et inférieur du pare-brise, ces droites étant prises dans un plan vertical contenant l'axe longitudinal du véhicule :
- 2.12.1. La mesure de l'angle d'inclinaison s'effectue sur un véhicule au sol, et lorsqu'il s'agit d'un véhicule affecté au transport de passagers, ce dernier doit être en état de marche, le plein de carburant, de liquide de refroidissement et de lubrifiant ayant été effectué, les outils et roues de secours étant en place (s'ils sont considérés comme faisant partie de l'équipement standard par le constructeur du véhicule); il

convient de prendre en compte le poids du conducteur et, pour les véhicules affectés au transport de personnes en sus, le poids d'un passager sur le siège avant, conducteur et passager étant comptés pour  $75 \pm 1$  kg chacun;

- 2.12.2. les véhicules dotés d'une suspension hydropneumatique, hydraulique ou pneumatique ou d'un dispositif de réglage automatique de la garde au sol en fonction de la charge sont testés dans les conditions normales de marche spécifiées par le constructeur.
- 2.13. "Groupe de pare-brise", un groupe comprenant des pare-brise de tailles et de formes différentes, soumis à un examen de leurs propriétés mécaniques, de leur mode de fragmentation et de leur résistance au milieu ambiant;
- 2.13.1. "Pare-brise plan", un pare-brise ne présentant pas de courbure normale se traduisant par une hauteur de segment supérieure à 10 mm par mètre linéaire;
- 2.13.2. "Pare-brise bombé", un pare-brise présentant une courbure normale se traduisant par une hauteur de segment supérieure à 10 mm par mètre linéaire.
- 2.14. "Hauteur de segment h", la distance maximale séparant la surface interne de la vitre d'un plan passant par les bords de la vitre. Cette distance est mesurée dans une direction pratiquement normale à la vitre (voir annexe 17, figure 1);
- 2.15. "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 16;
- 2.15.1. Bien qu'une modification des caractéristiques principales implique un nouveau type de produit, on admet que dans certains cas une modification de la forme et des dimensions n'entraîne pas nécessairement l'obligation de pratiquer une série complète d'essais. Pour certains des essais définis dans les annexes, les vitrages peuvent être groupés, s'il est évident qu'ils présentent des caractéristiques principales analogues;
- 2.15.2. Des vitrages ne présentant de différences qu'au niveau de leurs caractéristiques secondaires peuvent être considérés comme appartenant au même type; certains essais peuvent cependant être pratiqués sur des échantillons de ces vitrages si la réalisation de ces essais est expressément prévue dans les conditions d'essai.
- 2.16. "Courbure r", la valeur approximative du plus petit rayon de l'arc du pare-brise mesuré dans la zone la plus incurvée.
- 2.17. "HIC (critère de blessure à la tête)" une évaluation des blessures que peut être entraîner pour la boîte crânienne les forces de décélération enregistrées lors d'un choc brutal à angle droit contre un vitrage.



- 2.18. "Vitrages de sécurité situés dans le champ de vision du conducteur"
- 2.18.1. "Vitrages de sécurité situés dans le champ de vision vers l'avant du conducteur", tous les vitrages situés en avant d'un plan passant par le point R du conducteur et perpendiculaire au plan longitudinal médian du véhicule et à travers lesquels le conducteur voit la route lorsqu'il conduit ou manœuvre le véhicule.
- 2.18.2. "Vitrages de sécurité situés dans le champ de vision indirecte du conducteur", tous les vitrages situés en arrière d'un plan passant par le point R du conducteur et perpendiculaire au plan longitudinal médian du véhicule et à travers lesquels le conducteur voit la route lorsqu'il conduit ou manœuvre le véhicule.
- 2.19. "Masque opaque", toute zone du vitrage faisant obstacle à la transmission de la lumière;
- 2.20. "Bande dégradée", toute zone transparente du vitrage où la transmission régulière de la lumière est réduite;
- 2.21. "Zone transparente", la totalité du vitrage, à l'exclusion de tout masque opaque et toute bande dégradée;
- 2.22. "Ouverture de jour", la totalité du vitrage, à l'exclusion de tout masque opaque mais incluant tout bande dégradée;
- 2.23. "Intercalaire", tout matériau employé pour maintenir ensemble des couches constitutives d'un vitrage feuilleté;
- 2.24. "Type de véhicule", du point de vue de l'installation des vitrages de sécurité, des véhicules d'une même catégorie, qui ne présentent pas de différence au moins sur les points principaux suivants :

Constructeur

Désignation de type attribuée par le constructeur

Aspects essentiels de la conception et de la construction.

- 2.25. "Angle du dossier", l'angle d'inclinaison du torse défini à l'annexe 19 du présent Règlement.

### 3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

#### 3.1. Homologation d'un type de vitrage

La demande d'homologation d'un type de vitrage est présentée par le fabricant ou par son représentant dûment accrédité dans le pays où elle est déposée.

- 3.2. Pour chaque type de vitrage, la demande est accompagnée des documents mentionnés ci-après, en triple exemplaire, et des indications suivantes :
- 3.2.1. Description technique englobant toutes les caractéristiques principales et secondaires, et
- 3.2.1.1. Pour les vitrages autres que les pare-brise, des schémas d'un format ne dépassant pas le format A4 ou pliés à ce format, indiquant :
- la surface maximale,
  - le plus petit angle entre deux côtés adjacents du vitrage,
  - la plus grande hauteur de segment, s'il y a lieu.
- 3.2.1.2. pour les pare-brise :
- 3.2.1.2.1. une liste de modèles de pare-brise pour lequel l'homologation est demandée indiquant le nom des constructeurs des véhicules ainsi que le type et la catégorie des véhicules,
- 3.2.1.2.2. des schémas à l'échelle 1/1 pour la catégorie M1 et à l'échelle 1/1 ou 1/10 pour toutes les autres catégories, ainsi que des diagrammes des pare-brise et de leur positionnement dans le véhicule, qui soient suffisamment détaillés faire apparaître :
- 3.2.1.2.2.1. la position du pare-brise par rapport au point AR" du siège du conducteur, s'il y a lieu,
- 3.2.1.2.2.2. l'angle d'inclinaison du pare-brise,
- 3.2.1.2.2.3. l'angle d'inclinaison du dossier du siège,
- 3.2.1.2.2.4. la position et la dimension des zones dans lesquelles le contrôle des qualités optiques est effectué et, le cas échéant, la surface soumise à une trempe différentielle,
- 3.2.1.2.2.5. la surface développée du pare-brise,
- 3.2.1.2.2.6. la hauteur maximale du segment du pare-brise,
- 3.2.1.2.2.7. Le rayon minimum de courbure du pare-brise (aux seules fins du groupage des pare-brise).

- 3.2.1.3. Pour les doubles vitrages, des schémas d'un format ne dépassant pas le format A4 ou pliés à ce format, indiquant, en plus des informations mentionnées au paragraphe 3.2.1.1. :
- le type de chacune des vitres constitutives,
  - le type de scellement (organique, verre-verre ou verre-métal),
  - la largeur nominale de l'espace entre les deux vitrages.
- 3.3. En outre, le demandeur est tenu de fournir un nombre suffisant d'éprouvettes et d'échantillons de vitrages finis des modèles considérés, fixé si nécessaire avec le service technique chargé des essais.
- 3.4. Homologation d'un type de véhicule
- La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne l'installation de ses vitrages de sécurité doit être soumise par le constructeur du véhicule ou par son mandataire dûment accrédité.
- 3.5. La demande doit être accompagnée des documents mentionnés ci-après en triple exemplaire, et des indications suivantes :
- 3.5.1. Schémas du véhicule à une échelle appropriée, faisant apparaître :
- 3.5.1.1. La position du pare-brise par rapport au point R du véhicule,
  - 3.5.1.2. L'angle d'inclinaison du pare-brise,
  - 3.5.1.3. L'angle d'inclinaison du dossier du siège;
- 3.5.2. Caractéristiques techniques du pare-brise et de tous les autres vitrages, et en particulier :
- 3.5.2.1. Matériaux utilisés,
  - 3.5.2.2. Numéros d'homologation,
  - 3.5.2.3. Tous symboles complémentaires visés au paragraphe 5.5.
- 3.6. Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation.

#### 4. MARQUES

4.1. Chaque vitrage de sécurité, y compris les échantillons et les éprouvettes présentés à l'homologation, doivent porter la marque de fabrique ou de commerce indiquée au point 3 de l'annexe 1. Les pièces manufacturées doivent porter le numéro d'homologation correspondant au Règlement CEE No 43, attribué au fabricant d'origine. Cette marque doit être nettement lisible et indélébile.

#### 5. HOMOLOGATION

##### 5.1. Homologation d'un type de vitrage

Lorsque les échantillons présentés à l'homologation satisfont aux prescriptions des paragraphes 6. à 8. du présent Règlement, l'homologation du type de vitrages de sécurité correspondant est accordée.

5.2. Un numéro d'homologation est attribué à chaque type comme défini aux annexes 5, 7, 11, 12, 14, 15 et 16 ou, dans le cas des pare-brise, à chaque groupe auquel l'homologation est accordée. Les deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le Règlement dans sa forme originale) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce numéro à un autre type ou groupe de vitrages de sécurité.

5.3. L'homologation, l'extension d'homologation ou le refus d'homologation d'un type de vitrage de sécurité en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 1 - et de ses appendices - du présent Règlement.

5.3.1. Dans le cas des pare-brise, la notification de l'homologation est accompagnée d'un document établissant une liste de chaque modèle de pare-brise faisant partie du groupe auquel est accordée d'homologation, ainsi que des caractéristiques du groupe conformément à l'appendice 8 de l'annexe 1.

5.4. Sur toute vitrage et tout double vitrage conforme à un type de vitre homologué en application du présent Règlement, il est apposé de manière visible, outre la marque prescrite au paragraphe 4.1., une marque d'homologation internationale. Il peut être apposé en outre toute marque d'homologation particulière attribuée à chaque vitre d'un double vitrage.

Cette marque d'homologation est composée :

- 5.4.1. d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation 1/,
- 5.4.2. du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R", d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au paragraphe 5.4.1.
- 5.5. Les symboles complémentaires ci-après sont apposés à proximité de la marque d'homologation ci-dessus :
- 5.5.1. dans de cas d'un pare-brise :
- I : s'il s'agit de verre trempé (I/P s'il est revêtu) 2/  
II : s'il s'agit de verre feuilleté ordinaire (II/P s'il est revêtu) 2/,  
III : s'il s'agit de verre feuilleté traité (III/P s'il est revêtu) 2/,  
VI : s'il s'agit de verre-plastique.
- 5.5.2. V : s'il s'agit d'un vitrage dont le facteur de transmission régulière de la lumière est inférieur à 70 %.
- 5.5.3. VI : s'il s'agit d'un double vitrage,
- 5.5.4. VII : s'il s'agit d'un vitrage à trempé uniforme qui peut être utilisé comme pare-brise sur les véhicules lents qui, par construction, ne peuvent pas dépasser 40 km/h.

---

1/ 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Serbie et Monténégro, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (libre), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32 pour la Lettonie, 33 (libre), 34 pour la Bulgarie, 35 (libre), 36 pour la Lituanie, 37 pour la Turquie, 38 (libre), 39 pour l'Azerbaïdjan, 40 pour l'ex-République yougoslave de Macédoine, 41 (libre), 42 pour la Communauté européenne (Les homologations sont accordées par les Etats membres qui utilisent leurs propres marques CEE), 43 pour le Japon, 44 (libre), 45 pour l'Australie, 46 pour l'Ukraine, 47 pour l'Afrique du Sud et 48 pour la Nouvelle-Zélande. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, ou de leur adhésion à cet Accord et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies aux Parties contractantes à l'Accord.

2/ Conformément à la définition du paragraphe 2.3.

5.5.5. VIII : S'il s'agit de vitrages en plastique rigide. L'application est précisée par l'indication suivante :

- /A pour les vitrages faisant face vers l'avant
- /B pour les vitrages latéraux, arrière et de toit
- /C pour les vitrages peu ou pas exposés à un choc de la tête.

En outre, pour les vitres en plastique qui ont été soumises aux essais de résistance à l'abrasion décrits au paragraphe 4. de l'annexe 3, les symboles ci-après doivent être apposés selon le cas :

- /L pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur la surface extérieure, ni 4 % après 100 cycles sur la surface intérieure (voir le paragraphe 6.1.3.1. des annexes 14 et 16);
- /M pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 10 % après 500 cycles sur la surface extérieure, ni 4 % après 100 cycles sur la surface intérieure (voir le paragraphe 6.1.3.2. des annexes 14 et 16).

5.5.6. IX : S'il s'agit d'un vitrage en plastique souple

5.5.7. X : S'il s'agit d'un double vitrage en plastique rigide. L'application doit en outre être indiquée par le symbole suivant :

- /A pour les vitrages faisant face vers l'avant;
- /B pour les vitrages latéraux, arrière et de toit;
- /C pour les vitrages peu ou pas exposés à un choc de la tête.

En outre, pour les vitrages en plastique qui ont été soumis aux essais de résistance à l'abrasion décrits au paragraphe 4. de l'annexe 3, les symboles ci-après doivent être apposés selon le cas :

- /L pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur la surface extérieure, ni 4 % après 100 cycles sur la surface intérieure (voir le paragraphe 6.1.3.1. de l'annexe 16);
- /M pour les vitres dont le facteur de diffusion ne dépasse pas 10 % après 500 cycles sur la surface extérieure, ni 4 % après 100 cycles sur la surface intérieure (voir le paragraphe 6.1.3.2. de l'annexe 16).

- 5.6. La marque et le symbole d'homologation doivent être clairement lisibles et être indélébiles. Les symboles supplémentaires doivent être intégrés à la marque d'homologation.
- 5.7. L'annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marque d'homologation.
- 5.8. Homologation d'un type de véhicule
- Lorsque le véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions de l'annexe 21 du présent Règlement, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.
- 5.9. À chaque type homologué il est attribué un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le Règlement dans sa forme originale) indiquent la série d'amendements contenant les principales modifications techniques les plus récentes apportées au Règlement à la date où l'homologation est délivrée. La même Partie contractante ne peut pas attribuer le même numéro à un autre type de véhicule tel qu'il est défini au paragraphe 2.24. ci-dessus.
- 5.10. L'homologation, l'extension d'homologation ou le refus ou le retrait d'homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de véhicule en application du présent Règlement est notifié(e) aux Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 1A du présent Règlement.
- 5.11. Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement, il est apposé de manière visible, en un endroit bien accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale composée :
- 5.11.1. D'un cercle contenant la lettre "E" suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 3/;
- 5.11.2. Du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre "R", d'un tiret et du numéro d'homologation, à droite du cercle mentionné au paragraphe 5.11.1.
- 5.12. Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué en application d'un ou de plusieurs autres règlements annexés à l'Accord dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole mentionné au paragraphe 5.11.1.; en pareil cas, les numéros de Règlements et symboles additionnels de tous les Règlements en application desquels l'homologation a été accordée dans ce pays sont inscrits en colonne à droite du symbole précité.

---

3/ Voir note 1/ du paragraphe 5.4.1.

- 5.13. La marque d'homologation doit être bien lisible et indélébile.
- 5.14. La marque d'homologation doit être inscrite sur la plaque signalétique du véhicule apposée par le constructeur ou à proximité de celle-ci.
- 5.15. L'annexe 2A du présent Règlement donne des exemples de marque d'homologation.

## 6. SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- 6.1. Tous les vitrages, et notamment les vitrages destinés à la fabrication de pare-brise doivent être d'un qualité qui permette de réduire au maximum les risques d'accident corporel en cas de bris. Le vitrage doit offrir une résistance suffisante aux sollicitations qui peuvent intervenir lors d'incidents survenant dans les conditions normales de circulation, de même qu'aux facteurs atmosphériques et thermiques, aux agents chimiques, à la combustion et à l'abrasion.
- 6.2. Les vitrages de sécurité doivent en outre présenter une transparence suffisante, ne provoquer aucune déformation notable des objets vus à travers le pare-brise ni aucune confusion entre les couleurs utilisées dans la signalisation routière. En cas de bris du pare-brise, le conducteur doit être en mesure de voir encore la route assez distinctement pour pouvoir freiner et arrêter son véhicule en toute sécurité.

## 7. SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES

- Tous les types de vitrages de sécurité doivent, selon la catégorie à laquelle ils appartiennent, satisfaire aux spécifications particulières suivantes :
- 7.1. en ce qui concerne les pare-brise en verre trempé, les exigences visées à l'annexe 4,
  - 7.2. en ce qui concerne les vitres en verre à trempe uniforme, les exigences visées à l'annexe 5,
  - 7.3. en ce qui concerne les pare-brise en verre feuilleté ordinaire, les exigences visées à l'annexe 6,
  - 7.4. en ce qui concerne les vitres en verre feuilleté ordinaire à l'exclusion des par-brise, les exigence visées à l'annexe 7.
  - 7.5. en ce qui concerne les pare-brise en verre feuilleté traité, les exigences visées à l'annexe 8,
  - 7.6. en ce qui concerne les vitres de sécurité recouvertes de matière plastique, en plus des prescriptions appropriées énumérées ci-dessus les exigences visées à l'annexe 9,



- 7.7. en ce qui concerne les pare-brise en verre-plastique, les exigences visées à l'annexe 10,
- 7.8. en ce qui concerne les vitres en verre-plastique autres que les pare-brise, les exigences visées à l'annexe 11,
- 7.9. en ce qui concerne les doubles vitrages les exigences visées à l'annexe 12.
- 7.10. en ce qui concerne les vitrages en plastique rigide, les exigences visées à l'annexe 14.
- 7.11. en ce qui concerne les vitrages en plastique souple, les exigences visées à l'annexe 15.
- 7.12. en ce qui concerne les doubles vitrages en plastique rigide, les exigences visées à l'annexe 16.
8. ESSAIS
- 8.1. Le présent Règlement prescrit les essais suivants :
- 8.1.1. Essai de fragmentation
- La réalisation de cet essai a pour objet :
- 8.1.1.1. de vérifier que les fragments et éclats résultant du bris de la vitre sont tels que le risque de blessure est réduit à un minimum et,
- 8.1.1.2. lorsqu'il s'agit de pare-brise, de vérifier la visibilité résiduelle après rupture.
- 8.1.2. Essais de résistance mécanique
- 8.1.2.1. Essai d'impact d'une bille
- Il y a deux essais, l'un à l'aide d'une bille de 227 g, l'autre à l'aide d'une bille de 2 260 g.
- 8.1.2.1.1. Essai à la bille de 227 g. Cet essai a pour objet d'évaluer l'adhérence de la couche intercalaire du verre feuilleté et la résistance mécanique du verre à trempe uniforme et des vitrages en plastique.
- 8.1.2.1.2. Essai à la bille de 2 260 g. Cet essai a pour objet d'évaluer la résistance du verre feuilleté à la pénétration de la bille.

8.1.2.2. Essai de comportement au choc de la tête

Cet essai a pour but de vérifier que les vitrages satisfont aux prescriptions en matière de critères de blessure en cas de choc de la tête contre le pare-brise, les autres vitrages en verre feuilleté, en verre-plastique et en plastique rigide, et les doubles vitrages utilisés comme glaces latérales.

8.1.3. Essais de résistance au milieu ambiant

8.1.3.1. Essai de résistance à l'abrasion

Cet essai a pour objet de déterminer si la résistance à l'abrasion d'une vitrage de sécurité est supérieure à une valeur spécifiée.

8.1.3.2. Essai de résistance à haute température

Cet essai a pour objet de vérifier qu'au cours d'une exposition prolongée à des températures élevées, aucune bulle ou autre défaut n'apparaît dans l'intercalaire du verre feuilleté et du vitrage en verre-plastique.

8.1.3.3. Essai de résistance au rayonnement

Cet essai a pour objet de déterminer si la transmission de la lumière des vitres en verre feuilleté, en verre-plastique et en verre recouvert de matière plastique, est réduite de façon significative à la suite d'une exposition prolongée à un rayonnement ou si le vitrage subit une décoloration significative.

8.1.3.4. Essai de résistance à l'humidité

Cet essai a pour but de déterminer si les vitrages en verre feuilleté, les vitrages en verre-plastique, les vitrages en verre revêtu de matière plastique et les vitrages en plastique rigide résistent aux effets d'une exposition prolongée à l'humidité ambiante, sans présenter d'altération sensible.

8.1.3.5. Essai de résistance au changement de température

Cet essai a pour objet de déterminer si le(s) matériau(x) plastique(s) utilisé(s) dans un vitrage de sécurité tel que défini aux paragraphes 2.3. et 2.4. ci-dessus résiste(nt) aux effets d'une exposition prolongée à des températures extrêmes sans présenter d'altération significative.

8.1.3.6. Essai de résistance aux intempéries

Cet essai a pour but de vérifier que les vitrages de sécurité en plastique résistent aux intempéries.

8.1.3.7. Essai de résistance à des incisions croisées

Cet essai a pour objet de vérifier que le revêtement antiabrasion recouvrant les vitrages en plastique rigide possède une adhérence suffisante.

8.1.4. Qualités optiques

8.1.4.1. Essai de transmission de la lumière

Cet essai a pour objet de déterminer si la transmission normale des vitrages de sécurité est supérieure à une valeur déterminée.

8.1.4.2. Essai de distorsion optique

Cet essai a pour objet de vérifier que les déformations des objets vus à travers le pare-brise n'atteignent pas des proportions qui risquent de gêner le conducteur.

8.1.4.3. Essai de séparation de l'image secondaire

Cet essai a pour objet de vérifier que l'angle séparant l'image secondaire de l'image primaire n'excède pas une valeur déterminée.

8.1.4.4. Essai d'identification des couleurs

Cet essai a pour de vérifier qu'il n'y a aucun risque de confusion des couleurs vues à travers un pare-brise.

8.1.5. Essai de résistance au feu

Cet essai a pour objet de vérifier que les vitrages de sécurité décrits aux paragraphes 2.3., 2.4. et 2.5. ci-dessus présentent une vitesse de combustion suffisamment faible.

8.1.6. Essai de résistance aux agents chimiques

Cet essai a pour objet de déterminer si les vitrages de sécurité décrits aux paragraphes 2.3., 2.4. et 2.5. ci-dessus résistent aux effets d'une exposition aux agents chimiques normalement présents ou utilisés dans le véhicule (par exemple, produits de nettoyage), sans présenter d'altération sensible.

8.1.7. Essai d'élasticité et de pliage

Cet essai a pour objet de déterminer si le vitrage plastique est de nature rigide ou flexible.

- 8.2. Essais prescrits pour les vitrages des catégories définies aux paragraphes 2.1. à 2.5. du présent Règlement
- 8.2.1. Les vitrages de sécurité doivent être soumis aux essais énumérés dans les tableaux 8.2.1.1 et 8.2.1.2.
- 8.2.1.1. Les vitrages de sécurité doivent être soumis aux essais énumérés dans le tableau ci-dessous.

Essai	Pare-brise						Autres vitrages			
	Verre trempé		Verre feuilleté ordinaire		Verre feuilleté traité		Verre plastique	Verre trempé	Verre feuilleté	Verre plastique
	I	I-P	II	II-P	III	III-P				
Fragmentation :	A4/2	A4/2	-	-	A8/4	A8/4	-	A5/2	-	-
Résistance mécanique :										
- Bille de 227 g	-	-	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A5/3.1	A7/4	A7/4
- Bille de 2 260 g	-	-	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	-	-	-
Comportement au choc de la tête <u>1/</u>	A4/3	A4/3	A6/3	A6/3	A6/3	A6/3	A10/3	-	A7/3	A11/3
Abrasion :										
- Face externe	-	-	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	-	A6/5.1	A6/5.1
- Face interne	-	A9/2	-	A9/2	-	A9/2	A9/2	A9/2 <u>2/</u>	A9/2 <u>2/</u>	A9/2
Haute température	-	-	A3/5	A3/5	A3/5	A3/5	A3/5	-	A3/5	A3/5
Rayonnement	-	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	-	A3/6	A3/6
Humidité	-	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7 <u>2/</u>	A3/7	A3/7
Transmission de la lumière	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1
Distortion optique	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2 <u>3/</u>	-	-
Image secondaire	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3 <u>3/</u>	-	-
Identification des couleurs	A3/9.4	A3/9.4	A3/9.4	A3/9.4	A3/9.4	A3/9.4	A3/9.4	-	-	-
Résistance aux changements de température	-	A3/8	-	A3/8	-	A3/8	A3/8	A3/8 <u>2/</u>	A3/8 <u>2/</u>	A3/8
Résistance au feu	-	A3/10	-	A3/10	-	A3/10	A3/10	A3/10 <u>2/</u>	A3/10 <u>2/</u>	A3/10
Résistance aux agents chimiques	-	A3/11	-	A3/11	-	A3/11	A3/11	A3/11 <u>2/</u>	A3/11 <u>2/</u>	A3/11

1/ Cet essai doit en outre être effectué sur les doubles vitrages selon l'annexe 12, par. 3. (A12/3).

2/ Si revêtu intérieurement de matière plastique.

3/ Cet essai ne doit être effectué que sur des vitrages à trempe uniforme utilisés comme pare-brise sur les véhicules qui, par construction, ne peuvent pas dépasser 40 km/h.

Note: La mention "A4/3" par exemple renvoie à l'annexe 4 et au paragraphe 3. de cette annexe, où l'on trouvera la description de l'essai pertinent et les prescriptions d'homologation.

8.2.1.2. Les vitrages en plastique doivent être soumis aux essais énumérés dans le tableau ci-dessous :

Essai	Vitrages en plastique autres que les pare-brise				
	Vitrages en plastique rigide		Doubles vitrages		Vitrages en plastique souple
	Véhicules à moteur	Véhicules, remorques et véhicules inoccupés	Véhicules à moteur	Véhicules, remorques et véhicules inoccupés	
Élasticité	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12
Billes de 227 g	A14/5	A14/5	A16/5	A16/5	A15/4
Comportement au choc de la tête <u>1/</u>	A14/4	-	A16/4	-	-
Transmission de la lumière <u>2/</u>	A3/9.1	-	A3/9.1	-	A3/9.1
Résistance au feu	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10
Résistance aux agents chimiques	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11
Abrasion	A14/6.1	-	A16/6.1	-	-
Intempéries	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4
Humidité	A14/6.4	A14/6.4	A16/6.4	A16/6.4	-
Incisions croisées <u>2/</u>	A3/13	-	A3/13	-	-

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

2/ Seulement si le vitrage est destiné à un endroit où il sera nécessaire pour la vision du conducteur.

8.2.2. Un vitrage de sécurité est homologué s'il satisfait à toutes les prescriptions énoncées dans les dispositions pertinentes figurant dans les tableaux 8.2.1.1 et 8.2.1.2.

9. MODIFICATION OU EXTENSION D'HOMOLOGATION D'UN TYPE DE VITRAGES DE SECURITE
- 9.1. Toute modification d'un type de vitrages de sécurité ou, s'il s'agit de pare-brise, toute addition de pare-brise à un groupe, est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation de ce type de vitrages. Ce service peut alors :
- 9.1.1. soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable et, s'il s'agit de pare-brise, que le nouveau type s'insère dans le groupe de pare-brise ayant reçu l'homologation, et qu'en tout cas la vitrages de sécurité satisfait encore aux prescriptions,
- 9.1.2. soit demander un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.
- 9.2. Communication
- 9.2.1. La conformité de l'homologation ou le refus (ou l'extension) de l'homologation est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 5.3. ci-dessus.
- 9.2.2. L'autorité compétente ayant accordé une extension d'homologation appose sur chaque communication d'extension un numéro d'ordre.
10. CONFORMITE DE PRODUCTION
- 10.1. Les procédures de vérification de la conformité de la production doivent être conformes à celles énoncées dans l'Accord, appendice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), et satisfaire aux prescriptions ci-dessous :
- 10.2. Dispositions spéciales
- Les vérifications visées au paragraphe 2.2. de l'appendice 2 de l'Accord doivent être conformes aux prescriptions de l'annexe 20 du présent Règlement.
- 10.3. La fréquence normale des inspections définie au paragraphe 2.4. de l'appendice 2 de l'Accord doit être d'une par an.
11. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITE DE LA PRODUCTION
- 11.1. L'homologation délivrée pour un type de vitrages de sécurité en application du présent Règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 10.1. ci dessus n'est pas respectée.

11.2. Au cas où une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informera aussitôt les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation conforme au modèle visé à l'annexe 1 du présent Règlement.

## 12. DISPOSITIONS TRANSITOIRES

12.1. A compter de la date officielle d'entrée en vigueur du complément 3 au Règlement sous sa forme originale, aucune Partie contractante appliquant ledit Règlement ne peut refuser une demande d'homologation en vertu de ce Règlement tel qu'il a été modifié par le complément 3 au Règlement sous sa forme originale.

12.2. A compter de 24 mois près la date officielle d'entrée en vigueur du complément 3, les Parties contractantes appliquant le présent règlement peuvent refuser de reconnaître les homologations des vitrages de sécurité qui ne porteront pas les symboles prévus au paragraphe 5.5. du présent Règlement.

## 13. ARRÊT DEFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation cesse totalement la fabrication d'un type de vitrages de sécurité faisant l'objet du présent Règlement, il en informera l'autorité qui a délivré l'homologation qui, à son tour, le notifiera aux autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation conforme au modèle visé à l'annexe 1 du présent Règlement.

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

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

15. Les services techniques chargés des essais d'homologation doivent respecter les normes harmonisées concernant l'exploitation des laboratoires d'essais (ISO/CEI Guide 25). En outre, ils doivent être désignés par l'autorité d'homologation pour laquelle ils exécutent les essais d'homologation.



Annexe 1

COMMUNICATION

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



émanant de : Nom de l'administration:

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

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

d'un type de vitrage de sécurité conformément au Règlement No 43.

No d'homologation : ..... No d'extension : .....

1. Classe attribuée au vitrage de sécurité : .....
2. Description du type de vitrage : voir appendices 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 2/ plus, dans le cas des pare-brise, la liste conforme à l'appendice 10.
3. Marques de fabrique ou de commerce : .....
4. Nom et adresse du fabricant : .....
5. Nom et adresse du représentant du fabricant (le cas échéant) : .....  
.....
6. Présenté à l'homologation le : .....
7. Service technique chargé des essais d'homologation : .....
8. Date du procès-verbal d'essai : .....
9. Numéro du procès-verbal d'essai : .....

10. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée 2/ : .....
11. Motif(s) de l'extension d'homologation : .....
12. Remarques : .....
13. Lieu : .....
14. Date : .....
15. Signature : .....
16. La liste des documents déposés auprès du service administratif qui a délivré l'homologation, qui est annexée à la présente communication, peut être obtenue sur demande.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

2/ Rayer les mentions inutiles.

Annexe 1 - Appendice 1

PARE-BRISE EN VERRE TREMPE

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 4 ou l'annexe 9 du Règlement No 43)

No d'homologation : .....

No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Catégorie de forme .....

Catégorie d'épaisseur .....

Epaisseur nominale du pare-brise

Nature et type du (des) revêtement(s) plastique(s) .....

Epaisseur nominale du (des) revêtement(s) plastique(s) .....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....

Coloration du verre .....

Coloration du(des) revêtement(s) plastique(s) .....

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

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

Remarques :

---

Pièces jointes : Liste des pare-brise (voir appendice 10).

Annexe 1 - Appendice 2

VITRES EN VERRE A TREMPE UNIFORME

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 5 ou l'annexe 9 du Règlement No 43)

No d'homologation : .....

No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Autres que pare-brise (oui/non).....  
Pare-brise pour véhicule(s) lent(s).....  
Catégorie de forme .....  
Nature de la trempe .....  
Catégorie l'épaisseur.....  
Nature et type du (des) revêtement(s) plastique(s).....  
Epaisseur nominale du (des) revêtements(s) plastiques .....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....  
Coloration du verre.....  
Coloration du (des) revêtement(s) plastique(s) .....  
Conducteurs incorporés (oui/non) .....  
Masques opaques incorporées (oui/non) .....

Critères homologués :

Plus grande surface (verre plat).....  
Plus petit angle .....  
Plus grande surface développée (verre bombé).....  
Plus grande hauteur de segment .....

Remarques :

---

Pièces jointes : Liste des pare-brise (le cas échéant) (voir appendice 10).

Annexe 1 - Appendice 3

PARE-BRISE EN VERRE FEUILLETE

(ordinaire, traité ou revêtu de plastique)  
(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
les annexes 6, 8, ou 9 du Règlement No 43)

No d'homologation : .....

No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nombre de feuilles de verre .....

Nombre de feuilles d'intercalaires .....

Epaisseur nominale du pare-brise .....

Epaisseur nominale de l'(des) intercalaire(s) .....

Traitement spécial du verre .....

Nature et type de l'(des) intercalaire(s) .....

Nature et type du (des) revêtement(s) plastique(s) .....

Epaisseur nominale du (des) revêtement(s) plastique(s) .....

Coloration de l'intercalaire (total/partiel) .....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....

Coloration du verre (incolore/teinté) .....

Coloration de l'intercalaire (totale/partielle) .....

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

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

Remarques :

---

Pièces jointes : Liste des pare-brise (voir appendice 10).

Annexe 1 - Appendice 4

VITRES EN VERRE FEUILLETE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 7 ou 9 du Règlement No 43)

No d'homologation : ..... No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nombre de feuilles de verre .....  
Nombre de feuilles d'intercalaires .....  
Catégorie d'épaisseur .....  
Epaisseur nominale de l'(des) intercalaire(s) .....  
Traitement spécial du verre .....  
Nature et type de l'(des) intercalaire(s) .....  
Nature et type du (des) revêtement(s) plastique(s) .....  
Epaisseur nominale du (des) revêtement(s) plastique(s) .....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....  
Coloration de l'intercalaire (totale/partielle) .....  
Coloration du verre .....  
Coloration du (des) revêtement(s) plastique(s) .....  
Conducteurs incorporés (oui/non) .....  
Masques opaques incorporées (oui/non) .....

Remarques :

\_\_\_\_\_

Annexe 1 - Appendice 5

PARE-BRISE EN VERRE PLASTIQUE

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 10 du Règlement No 43)

No d'homologation : .....

No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Catégorie de forme .....

Nombre de feuilles de plastique .....

Epaisseur nominale du verre .....

Traitement verre (oui/non) .....

Epaisseur nominale du pare-brise.....

Epaisseur nominale de la (des) feuille(s) de plastique  
jouant le rôle d'intercalaire(s).....

Nature et type de la (des) feuille(s) de plastique  
jouant le rôle d'intercalaire(s).....

Nature et type de la feuille de plastique externe.....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....

Coloration de la (des) feuille(s) de plastique  
(totale/partielle) .....

Coloration du verre.....

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

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

Remarques :

---

Pièces jointes : Liste des pare-brise (voir appendice 10).

Annexe 1 - Appendice 6

VITRES EN VERRE PLASTIQUE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 11 du Règlement No 43)

No d'homologation : .....

No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nombre de feuilles de plastique .....

Epaisseur de l'élément en verre .....

Traitement de l'élément en verre (oui/non) .....

Epaisseur nominale de la vitre.....

Epaisseur nominale de la (des) feuille(s) de plastique  
jouant le rôle d'intercalaire(s).....

Nature et type de la (des) feuille(s) de plastique  
jouant le rôle d'intercalaire(s).....

Nature et type de la feuille de plastique externe.....

Caractéristiques secondaires :

Nature du matériau (glace polie, glace flottée,  
verre à vitre) .....

Coloration du verre (incolore/teinté).....

Coloration de la (des) feuille(s) de plastique  
(totale/partielle) .....

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

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

Remarques :

---



Annexe 1 - Appendice 7

DOUBLES VITRAGES

(Caractéristiques principales et secondaires suivant  
l'annexe 12 ou l'annexe 16 du Règlement No 43)

No d'homologation : ..... No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nature des doubles vitrages (symétrique/dissymétrique) : .....

Épaisseur nominale de l'espace : .....

Méthode de montage : .....

Type de chaque vitre constitutive suivant les annexes 5, 7, 9, 11 ou 14 : .....

Pièces jointes :

Une fiche pour les deux vitres constitutives d'un double vitrage symétrique conformément à l'annexe suivant laquelle ces vitres ont été éprouvées ou homologuées.

Une fiche pour chaque vitre constitutive d'un double vitrage dissymétrique conformément aux annexes suivant lesquelles ces vitres ont été éprouvées ou homologuées.

Remarques

\_\_\_\_\_

Annexe 1 - Appendice 8

VITRAGES EN PLASTIQUE RIGIDE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

(Caractéristiques principales et secondaires  
conformément à l'annexe 14)

No d'homologation : ..... No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nom chimique du vitrage : .....

Classe attribuée au vitrage par le fabricant : .....

Procédé de fabrication : .....

Formes et dimensions : .....

Épaisseur nominale : .....

Coloration du plastique rigide : .....

Nature et type du revêtement de surface : .....

Caractéristiques secondaires :

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

Remarques

\_\_\_\_\_

Annexe 1 - Appendice 9

VITRAGES EN PLASTIQUE SOUPLE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

(Caractéristiques principales et secondaires  
conformément à l'annexe 15)

No d'homologation : ..... No d'extension : .....

Caractéristiques principales :

Nom chimique du matériau : .....

Procédé de fabrication : .....

Épaisseur nominale : .....

Coloration du plastique : .....

Nature et type du revêtement de surface : .....

Caractéristiques secondaires :

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

Remarques

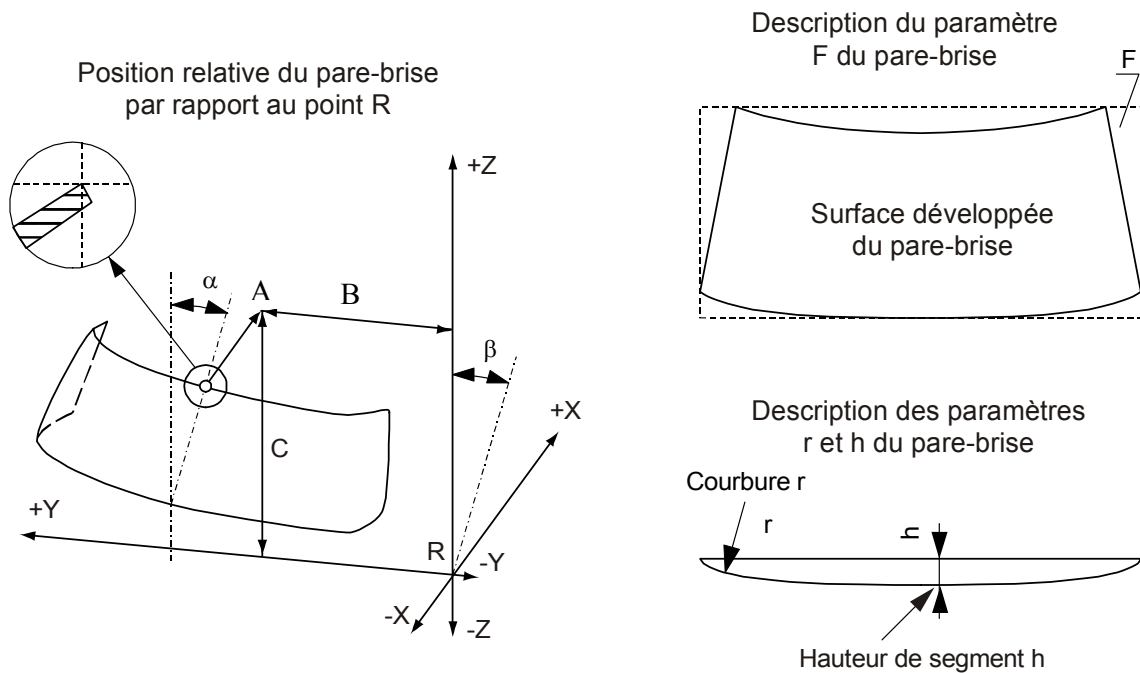
\_\_\_\_\_

Annexe 1 - Appendice 10

CONTENU DE LA LISTE DES PARE-BRISE 1/

Pour chacun des pare-brise faisant l'objet de la présente homologation, les informations ci-dessous doivent au minimum être fournies.

- Constructeur du véhicule.
- Type de véhicule.
- Catégorie du véhicule.
- Surface développée (F).
- Hauteur de segment (h).
- Courbure (r).
- Angle d'installation ( $\alpha$ ).
- Angle de dossier ( $\beta$ ).
- Coordonnées du point R (A, B, C)  
par rapport au milieu du bord supérieur du pare-brise.



1/ Cette liste doit être jointe aux appendices 1, 2 (le cas échéant), 3 et 5 à la présente annexe.

Annexe 1A

COMMUNICATION

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



émanant de : Nom de l'administration:

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

concernant : 2/

DÉLIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION  
EXTENSION D'HOMOLOGATION  
REFUS D'HOMOLOGATION  
RETRAIT D'HOMOLOGATION  
ARRÊT DÉFINITIF À LA PRODUCTION

d'un type de véhicule en ce qui concerne ses vitrages de sécurité en application du Règlement No 43.

No d'homologation ..... No d'extension .....

1. Marque (nom du constructeur) du véhicule : .....
2. Type, le cas échéant, et dénomination commerciale du véhicule : .....  
.....
3. Nom et adresse du constructeur : .....
4. Nom et adresse de son mandataire, le cas échéant : .....  
.....
5. Description du type des vitrages employés :
  - 5.1. pour les pare-brise : .....
  - 5.2.1. pour les vitres latérales avant : .....
  - 5.2.2. pour les vitres latérales arrière : .....

- 5.3. pour les vitres arrière : .....
- 5.4. pour les toits ouvrants : .....
- 5.5. pour les autres vitres : .....
6. Marque d'homologation CEE du pare-brise : .....
7. Marque(s) d'homologation CEE :
  - 7.1. des vitres latérales avant : .....
  - 7.2. des vitres latérales arrière : .....
  - 7.3. des vitres arrière : .....
  - 7.4. des toits ouvrants : .....
  - 7.5. des autres vitres : .....
8. Les prescriptions d'installation ont été/n'ont pas été respectées. 2/
9. Véhicule présenté à l'homologation le : .....
10. Service technique chargé des essais d'homologation : .....
11. Date du procès-verbal d'essai : .....
12. Numéro du procès-verbal d'essai : .....
13. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée 2/
14. Motif(s) de l'extension d'homologation : .....
15. Observations : .....
16. Lieu : .....
17. Date : .....
18. Signature : .....

19. On trouvera en annexe la liste des documents déposés auprès des services administratifs ayant accordé l'homologation, qui peuvent être obtenus sur demande.

---

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

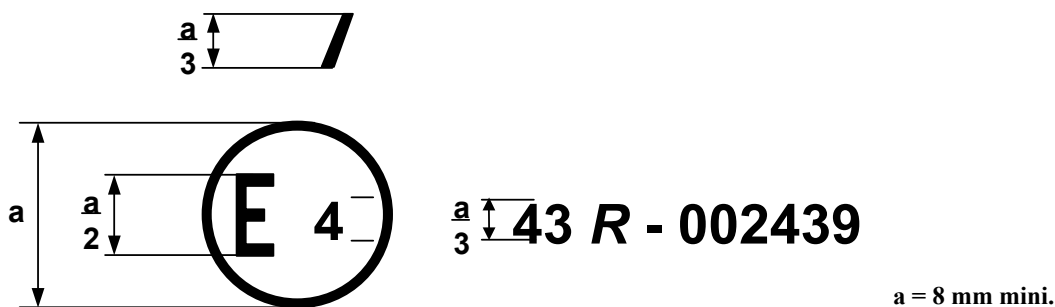
2/ Biffer les mentions inutiles.

Annexe 2

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION POUR LES COMPOSANTS

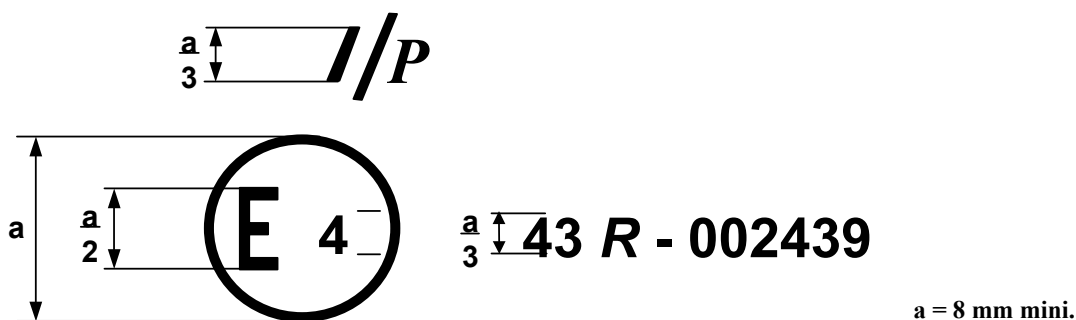
(Voir le paragraphe 5.5. du présent Règlement)

Pare-brise en verre trempé :



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre trempé, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

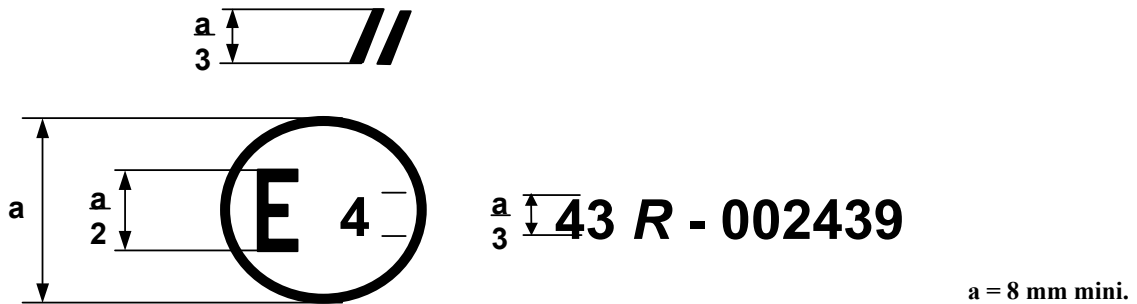
Pare-brise en verre trempé recouvert de matière plastique :



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre trempé recouvert de matière plastique, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

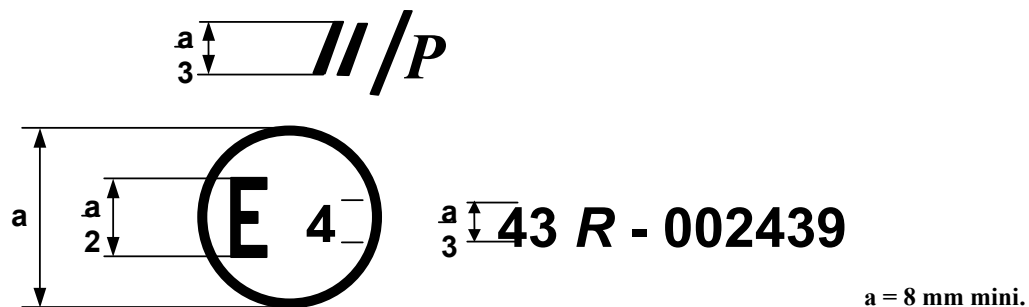


Pare-brise en verre feuilleté ordinaire :



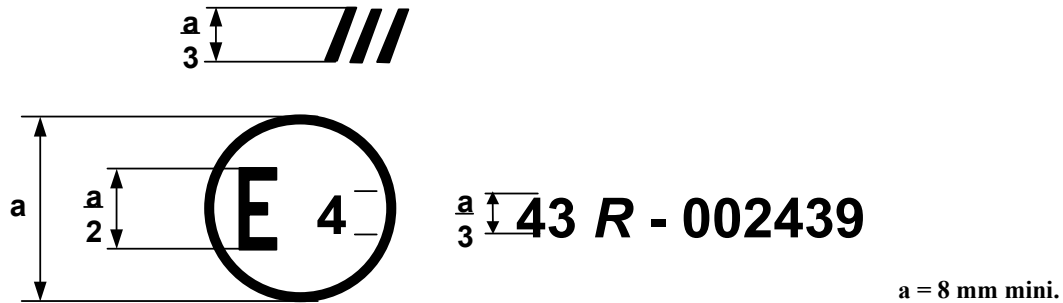
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre feuilleté ordinaire, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Pare-brise en verre feuilleté ordinaire recouvert de matière plastique :



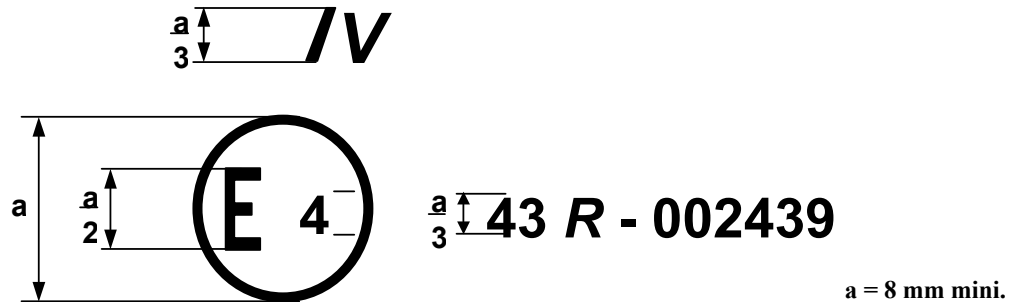
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre feuilleté ordinaire recouvert de matière plastique, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Pare-brise en verre feuilleté traité :



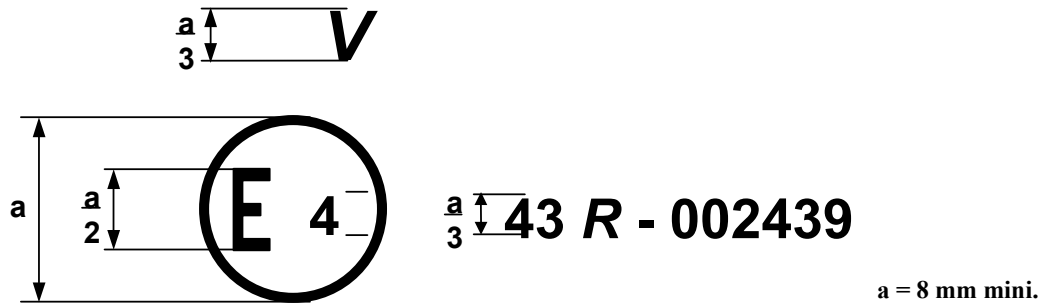
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre feuilleté traité, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Pare-brise en verre plastique :



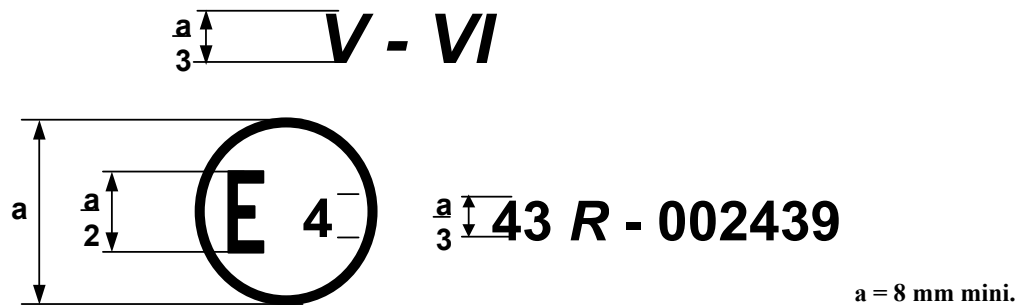
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un pare-brise en verre plastique, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Vitres autres que les pare-brise dont le coefficient de transmission régulière de la lumière est inférieur à 70 % :



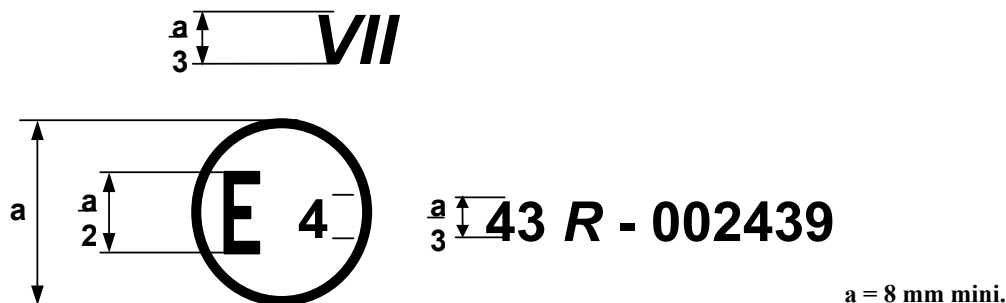
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur une vitre autre qu'un pare-brise à laquelle les dispositions du paragraphe 9.1.4.2. de l'annexe 3 s'appliquent, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Double vitrage dont le coefficient de transmission régulière de la lumière est inférieur à 70 % :



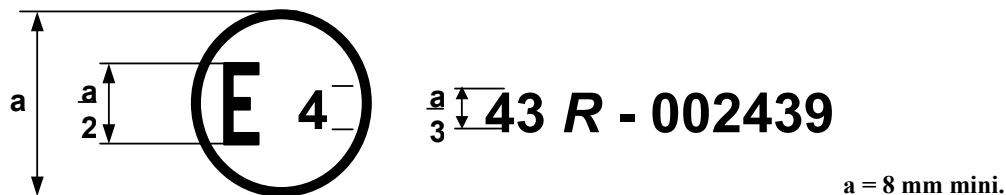
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un double vitrage, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Vitres en verre à trempe uniforme utilisées comme pare-brise sur les véhicules lents qui, par construction, ne peuvent pas dépasser 40 km/h :



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur une vitre en verre à trempe uniforme indique que l'élément en question destiné à être utilisé comme pare-brise sur un véhicule lent qui, par construction, ne peut pas dépasser 40 km/h, a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Vitres autres que les pare-brise le coefficient de transmission régulière de la lumière est supérieur ou égal à 70 % :



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur une vitre autre qu'un pare-brise à laquelle les dispositions du paragraphe 9.1.4.1. de l'annexe 3 s'appliquent, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

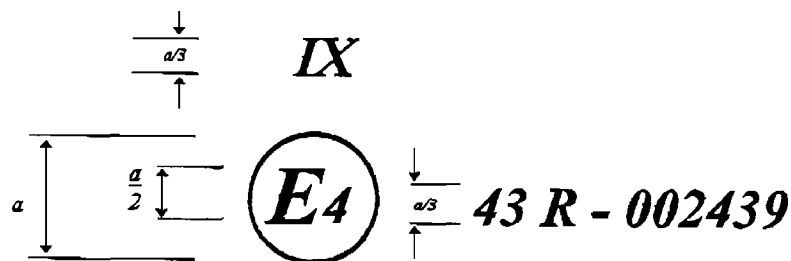
Vitrages en plastique rigide autres que le pare-brise



*a = 8 mm min.*

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur une vitre en plastique rigide faisant face vers l'avant dont le facteur de diffusion de la lumière ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur sa surface extérieure, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface intérieure, indique que le composant en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement No 43 sous le numéro d'homologation 002439. Ce numéro indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

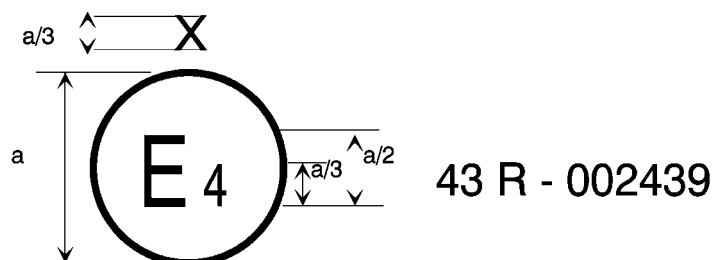
Vitrages en plastique souple autres que les pare-brise



*a = 8 mm min.*

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un vitrage en plastique souple, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43, sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Doubles vitrages en plastique rigide



**a = 8 mm min.**

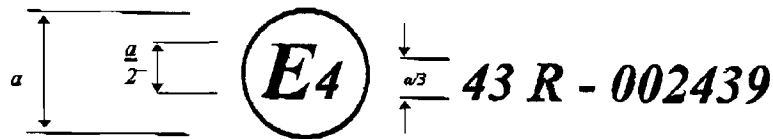
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un double vitrage en plastique rigide, indique que l'élément en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) conformément au Règlement No 43, sous le numéro d'homologation 002439. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Annexe 2A

EXEMPLES DE MARQUE D'HOMOLOGATION POUR LES VÉHICULES

Modèle A

(voir le paragraphe 5.11. du présent Règlement)

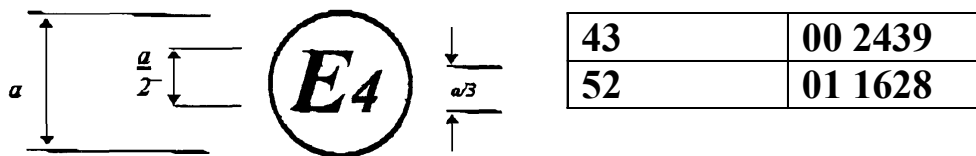


*a = 8 mm min.*

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de véhicule en question a été homologué, en ce qui concerne l'installation des vitrages, aux Pays-Bas (E 4) en application du Règlement No 43. Ce numéro indique que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement No 43.

Modèle B

(voir le paragraphe 5.12. du présent Règlement)



*a = 8 mm min.*

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de véhicule en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) en application des Règlements Nos 43 et 52 <sup>3/</sup>. Les numéros d'homologation indiquent qu'à la date de délivrance des homologations respectives, le Règlement No 43 était sous sa forme originale et le Règlement No 52 incluait la série 01 d'amendements.

<sup>3/</sup> Le deuxième numéro est seulement donné à titre d'exemple.

### Annexe 3

#### CONDITIONS GENERALES D'ESSAI

##### 1. ESSAI DE FRAGMENTATION

- 1.1. La vitre à tester ne doit pas être fixée de façon rigide; elle peut toutefois être plaquée sur une vitre identique à l'aide de bandes adhésives collées sur tout le pourtour.
- 1.2. Pour obtenir la fragmentation, on utilise un marteau d'une masse d'environ 75 g ou un autre dispositif donnant des résultats équivalents. Le rayon de courbure de la pointe est de  $0,2 \pm 0,05$  mm.
- 1.3. Un essai doit être effectué à chaque point s'impact prescrit.
- 1.4. L'examen des fragments doit être effectué à l'aide de toute méthode homologuée pour la précision du comptage proprement dit et sa capacité de trouver l'emplacement exact une fois le comptage minimum et maximum effectué.

Un enregistrement permanent du schéma de fragmentation doit commencer dans les dix secondes et se terminer au plus tard trois minutes après l'impact. Le service technique doit conserver les enregistrements permanents du schéma de fragmentation.

##### 2. ESSAI D'IMPACT D'UNE BILLE

###### 2.1. Essai à la bille de 227 g

###### 2.1.1. Appareillage

2.1.1.1. Bille d'acier trempé, de masse  $227 \pm 2$  g et de diamètre 38 mm environ.

2.1.1.2. Dispositif permettant de laisser tomber la bille en chute libre d'une hauteur à préciser, ou dispositif permettant d'imprimer à la bille une vitesse équivalente à celle qu'elle pourrait acquérir en chute libre. En cas d'utilisation d'un dispositif projetant la bille, la tolérance sur la vitesse doit être de  $\pm 1$  % de la vitesse équivalente à la vitesse en chute libre.

2.1.1.3. Support, tel que celui représenté à la figure 1, composé de deux cadres en acier, aux bords usinés de largeur 15 mm, s'adaptant l'un sur l'autre et munis de garnitures de caoutchouc d'épaisseur 3 mm environ, de largeur 15 mm et de dureté 50 DIDC.



Le cadre inférieur repose sur une caisse en acier, de hauteur 150 mm environ. La vitre en essai est maintenue en place par le cadre supérieur, dont la masse est de 3 kg environ. Le support est soudé sur une plaque d'acier d'épaisseur 12 mm environ, qui repose sur le sol avec interposition d'une plaque de caoutchouc d'épaisseur 3 mm environ et de dureté 50 DIDC.

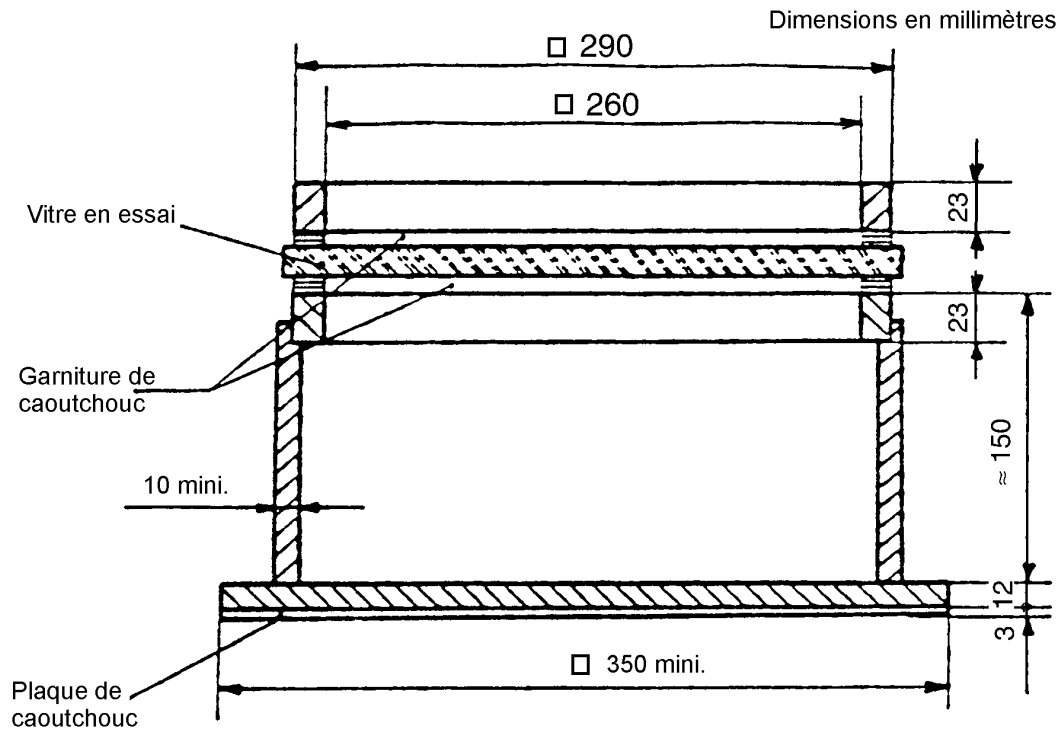


Figure 1 : Support pour les essais à la bille

2.1.2. Conditions d'essai

- Température :  $20 \pm 5$  °C,
- Pression : entre 860 et 1 060 mbar,
- Humidité relative :  $60 \pm 20$  %.

2.1.3. Eprouvette

L'éprouvette doit être plate et avoir la forme d'un carré de  $300 +10/-0$  mm de côté, ou avoir été découpée dans la portion la plus plane d'un pare-brise ou d'un autre vitrage de sécurité bombé.

On peut aussi procéder à l'essai sur un vitrage de sécurité bombé. Dans ce cas, s'assurer que le vitrage de sécurité et son support soient bien en contact.

#### 2.1.4. Mode opératoire

Exposer l'éprouvette à la température prescrite pendant une durée d'au moins quatre heures, immédiatement avant le commencement de l'essai.

Placer l'éprouvette d'essai sur le support (2.1.1.3). Le plan d'éprouvette doit être perpendiculaire à la direction incidente de la bille à 3° près.

S'il s'agit d'un vitrage en plastique souple, l'éprouvette doit être fixée à son support par des pinces.

L'emplacement du point d'impact doit se trouver au maximum à 25 mm du centre géométrique de l'éprouvette, pour une hauteur de chute inférieure ou égale à 6 m, ou au maximum à 50 mm du centre de l'éprouvette, pour une hauteur supérieure à 6 m. La bille doit heurter la face de l'éprouvette qui représente la face externe du vitrage de sécurité lorsque celui-ci est monté sur le véhicule. La bille ne doit faire qu'un seul impact.

#### 2.2. Essai à la bille de 2 260 g

##### 2.2.1. Appareillage

2.2.1.1. Bille d'acier trempé, de masse  $2\,260 \pm 20$  g et de diamètre 82 mm environ.

2.2.1.2. Dispositif permettant de laisser tomber la bille en chute libre d'une hauteur à préciser, ou dispositif permettant d'imprimer à la bille une vitesse équivalente à celle qu'elle pourrait acquérir en chute libre. En cas d'utilisation d'un dispositif projetant la bille, la tolérance sur la vitesse doit être de  $\pm 1$  % de la vitesse équivalente à la vitesse en chute libre.

2.2.1.3. Support tel que celui qui est représenté à la figure 1 et identique à celui qui est décrit au paragraphe 2.1.1.3.

##### 2.2.2. Conditions d'essai

- Température :  $20 \pm 5$  °C,
- Pression : entre 860 et 1 060 mbar.
- Humidité relative :  $60 \pm 20$  %.

### 2.2.3. Epreuve

L'éprouvette doit être plate et avoir la forme d'un carré de 300 +10/-0 mm de côté, ou avoir été découpée dans la portion la plus plane d'un pare-brise ou d'un autre vitrage de sécurité bombé.

On peut aussi procéder à l'essai sur un pare-brise entier ou un autre vitrage de sécurité bombé. Dans ce cas, s'assurer que le vitrage de sécurité et son support soient bien en contact.

### 2.2.4. Mode opératoire

Exposer l'éprouvette à la température spécifiée pendant une durée d'au moins quatre heures, immédiatement avant le commencement de l'essai. Placer l'éprouvette d'essai sur le support (2.1.1.3.). La plan de l'éprouvette doit être perpendiculaire à la direction incidente de la bille avec une tolérance inférieure à 3 °.

Dans le cas de verre-plastique, l'éprouvette doit être maintenue sur le support par pincement à l'aide de dispositifs appropriés.

L'emplacement du point d'impact doit se trouver à une distance maximale de 25 mm du centre géométrique de l'éprouvette. La bille doit heurter la face de l'éprouvette qui représente la face interne de la vitre de sécurité lorsque celle-ci est montée sur le véhicule. La bille ne doit produire qu'un seul impact.

## 3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TÊTE

### 3.1. Essai de comportement au choc de la tête sans mesure de la décélération

#### 3.1.1. Appareillage

Fausse tête, de forme sphérique ou hémisphérique, réalisée en contreplaqué de bois dur recouvert d'une garniture de feutre remplaçable et munie ou non d'une traverse en bois. Entre la partie sphérique et la traverse se trouve une pièce intermédiaire simulant le cou et, de l'autre côté de la traverse, une tige de montage.

Les dimensions sont indiquées sur la figure 2.

La masse totale de cet appareil doit être de  $10 \pm 0,2$  kg.

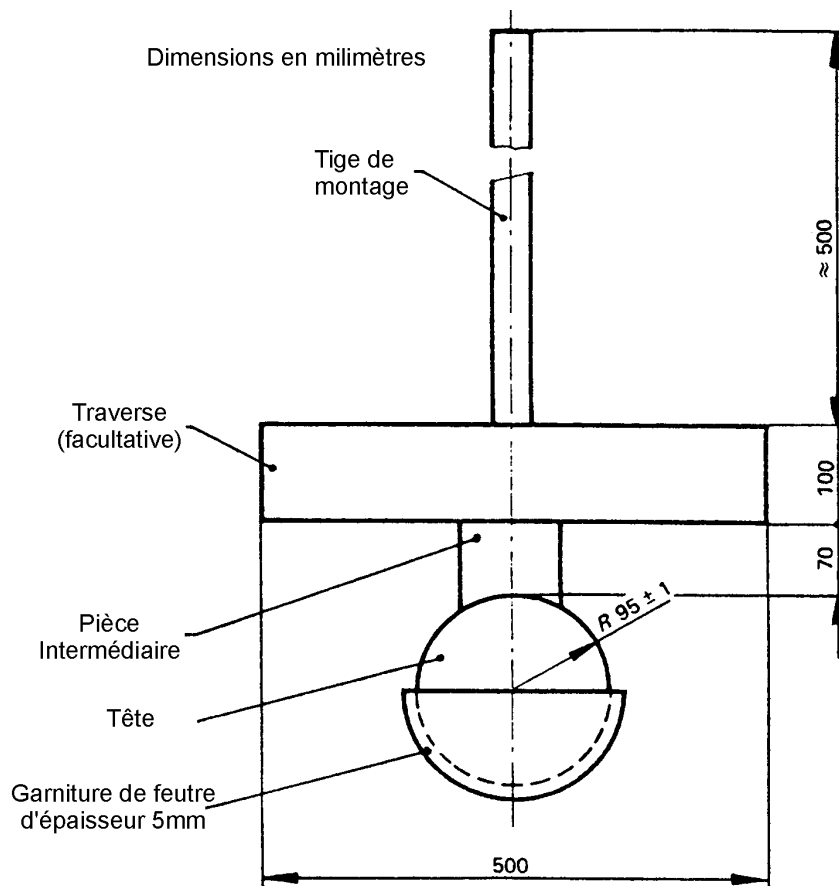


Figure 2 : Tête factice

- 3.1.2. Dispositif permettant de laisser tomber la tête factice en chute libre d'une hauteur à préciser, ou dispositif permettant d'imprimer à la tête factice une vitesse équivalant à celle qu'elle pourrait acquérir en chute libre.

En cas d'utilisation d'un dispositif projetant la tête factice, la tolérance sur la vitesse doit être de  $\pm 1$  % de la vitesse équivalent à la vitesse en chute libre.

- 3.1.3. Support, tel que celui représenté à la figure 3, pour les essais sur des éprouvettes planes. Le support est composé de deux cadres en acier, aux bords usinés de largeur 50 mm, s'adaptant l'un sur l'autre et munis de garnitures de caoutchouc d'épaisseur 3 mm environ, de largeur  $15 \pm 1$  mm et de dureté 70 DIDC. Le cadre supérieur est serré contre le cadre inférieur par huit boulons au moins.

### 3.1.4. Conditions d'essai

- Température :  $20 \pm 5$  °C,
- Pression : entre 860 et 1 060 mbar,
- Humidité relative :  $60 \pm 20$  %.

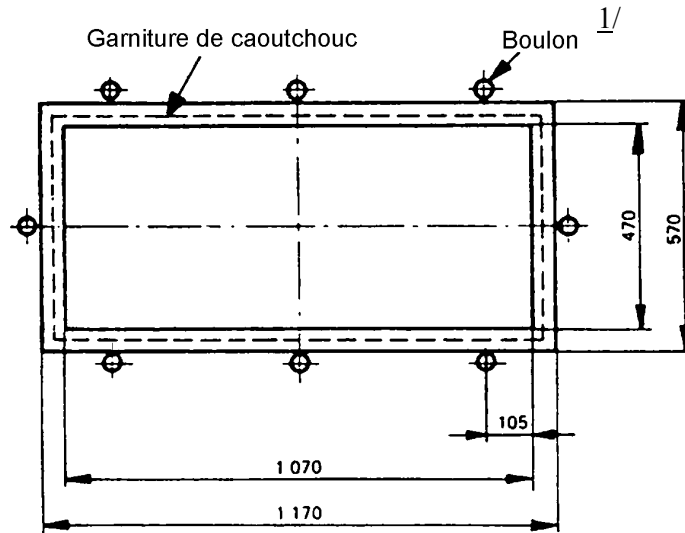


Figure 3 : Support pour les essais avec tête factice

1/ Le couple minimal recommandé pour M 20 est de 30 Nm.

### 3.1.5. Mode opératoire

#### 3.1.5.1. Essai sur une éprouvette plate

Maintenir l'éprouvette plate de longueur  $1100 +5/-2$  mm et de largeur  $500 +5/-2$  mm à une température constante de  $20 \pm 5$  °C pendant au moins 4 heures, immédiatement avant les essais.

Fixer l'éprouvette dans les cadres supports (par. 3.1.3.); serrer les boulons de manière que le déplacement de l'éprouvette pendant l'essai ne dépasse pas 2 mm. Le plan de l'éprouvette doit être sensiblement perpendiculaire à la direction incidente de la tête factice. L'emplacement du point d'impact doit se trouver à une distance maximale de 40 mm du centre géométrique de l'éprouvette. La tête doit heurter la face de l'éprouvette qui représente la face interne de la vitre de sécurité

lorsque celle-ci est montée sur le véhicule. La tête ne doit produire qu'un seul impact.

Remplacer la surface d'impact de la garniture de feutre après douze essais.

3.1.5.2. Essais sur un pare-brise complet (utilisé seulement pour une hauteur de chute inférieure ou égale à 1,5 m).

Placer librement le pare-brise sur un support avec interposition d'une bande de caoutchouc de dureté 70 DIDC et l'épaisseur 3 mm environ, la largeur du contact sur la totalité du périmètre étant de 15 mm environ. Le support doit être formé par une pièce rigide correspondant à la forme du pare-brise de manière que la tête factice heurte la face interne.

Au besoin, le pare-brise est maintenu sur le support par pincement à l'aide de dispositifs appropriés.

Le support doit reposer sur un bâti rigide avec interposition d'une feuille de caoutchouc de dureté 70 DIDC et d'épaisseur 3 mm environ. La surface du pare-brise doit être sensiblement perpendiculaire à la direction incidente de la tête factice.

L'emplacement du point d'impact doit se trouver à une distance maximale de 40 mm du centre géométrique du pare-brise. La tête doit heurter la face du pare-brise qui représente la face interne de la vitre de sécurité lorsque celle-ci est montée sur le véhicule. La tête ne doit produire qu'un seul impact.

Remplacer la surface d'impact de la garniture de feutre après douze essais.

3.2. Essai de comportement au choc de la tête avec mesure de la décélération

3.2.1. Appareillage

Pour l'essai de comportement au choc de la tête avec détermination simultanée des valeurs HIC, la masse de chute est la fausse tête décrite à la figure 2.1. La masse totale de la fausse tête est de  $10,0 + 0,2/-0,0$  kg.

Au milieu de l'embase (24), le bloc de montage triaxial (26) est placé au centre de gravité pour recevoir les accéléromètres (27), qui doivent être placés à la verticale, les uns des autres.

La calotte (18) et le couvercle (19) situés sous l'embase (24) possèdent dans une large mesure les mêmes propriétés élastiques qu'un crâne humain. Les propriétés élastiques de la fausse tête au moment de l'impact sont déterminées par la dureté et l'épaisseur de l'entretoise (13) et de la calotte.

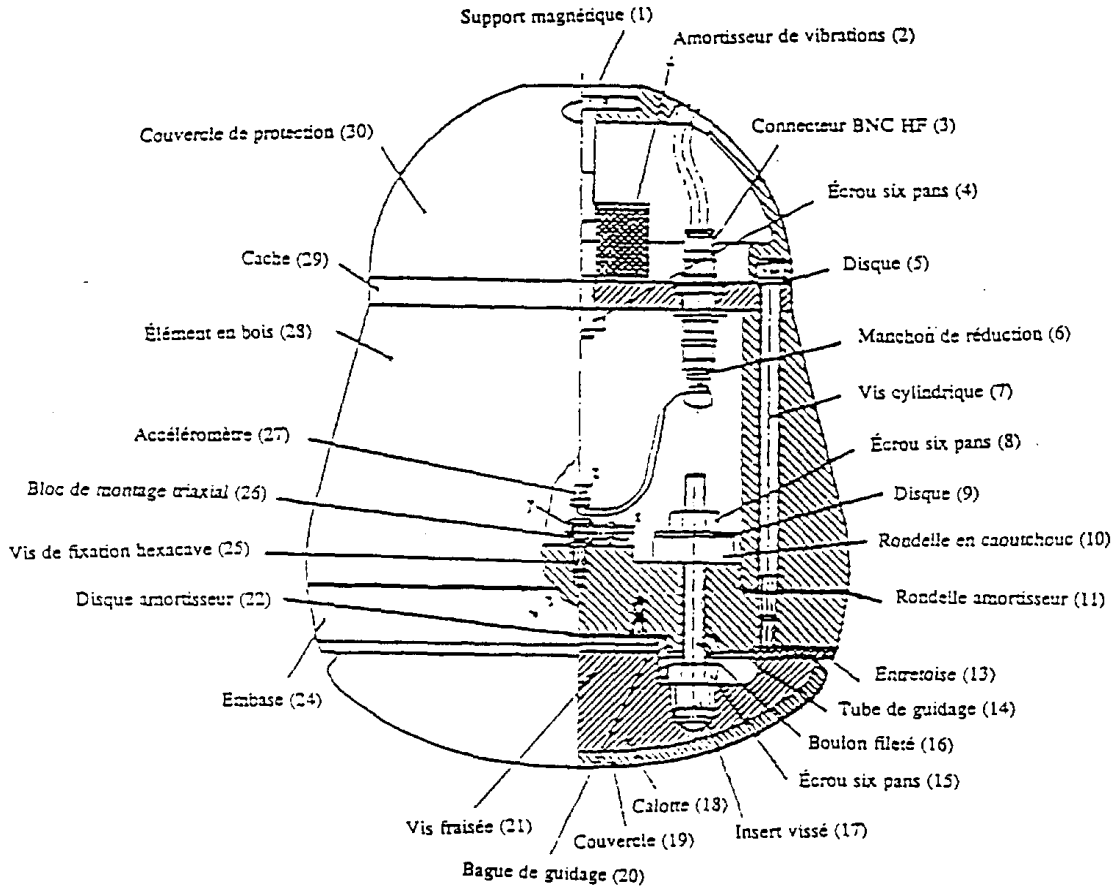


Figure 2.1

Fausse tête de 10 kg

Liste des pièces composant la fausse tête de 10 kg représentée sur la figure 2.1

No	Nombre de pièces	Désignation normalisée	Matériaux	Observations
1	1	Support magnétique	Acier DIN 17100	-
2	1	Amortisseur de vibrations	Caoutchouc/Acier	Diamètre : 50 mm Épaisseur : 30 mm Pas : M10
3	4	Connecteur BNC HF	-	-
4	1	Écrou six pans DIN 985	-	-
5	6	Disque DIN 125	-	-
6	3	Manchon de réduction	-	-
7	6	Vis cylindrique DIN 912	-	-
8	3	Écrou six pans	-	-
9	3	Disque	Acier DIN 17100	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 35 mm Épaisseur : 1,5 mm
10	3	Rondelle en caoutchouc	Dureté du caoutchouc 60 IRHD	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 30 mm Épaisseur : 10 mm
11	1	Rondelle amortisseur	Emballage papier	Diamètre intérieur : 120 mm Diamètre extérieur : 199 mm Épaisseur : 0,5 mm
12	-	-	-	-
13	1	Entretoise	Caoutchouc au butadiène, dureté IRHD d'environ 80	Diamètre intérieur : 129 mm Diamètre extérieur : 192 mm Épaisseur : environ 4 mm
14	3	Tube de guidage	Polytétrafluoréthylène PTFE	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 10 mm Longueur : 40 mm
15	3	Écrou six pans	-	-
16	3	Boulon fileté DIN 976	-	-
17	3	Insert vissé	Alliage moulé DIN 1709-GD (CuZn 37 Pb)	-
18	1	Calotte	Polyamide 12	-
19	1	Couvercle	Caoutchouc au butadiène	Épaisseur : 6 mm Nervuré d'un côté
20	1	Bague de guidage	Acier DIN 17100	-
21	4	Vis fraisée	-	-
22	1	Disque amortisseur	Emballage papier	Diamètre : 65 mm Épaisseur : 0,5 mm
23	-	-	-	-
24	1	Embase	Acier DIN 17100	-
25	1	Vis de fixation hexacave	Résistance 45 H	-
26	1	Charnière triaxiale	-	-
27	3	Accéléromètre	-	-
28	1	Élément en bois	Bois de charme, lamelle-colle	-
29	1	Cache	Alliage (Al Mg5)	-
30	1	Couvercle de protection	Polyamide 12	-



### 3.2.2. Réglage et étalonnage

Pour l'essai de comportement au choc de la tête, la fausse tête est fixée à la traverse du système de guidage (fig. 2.2) et hissée à la hauteur de chute prescrite au moyen d'un dispositif de levage. On laisse tomber la traverse portant la fausse tête qui, dès qu'elle passe à la hauteur de la cellule de détection réglable en hauteur, se décroche de la traverse; la traverse finit sa course sur des amortisseurs et la fausse tête tombe sur l'échantillon.

Aucun élan ne doit être donné à la fausse tête par l'appareil de chute ou par le câble de mesure, de telle sorte que la fausse tête tombe verticalement, uniquement sous l'effet de la gravitation.

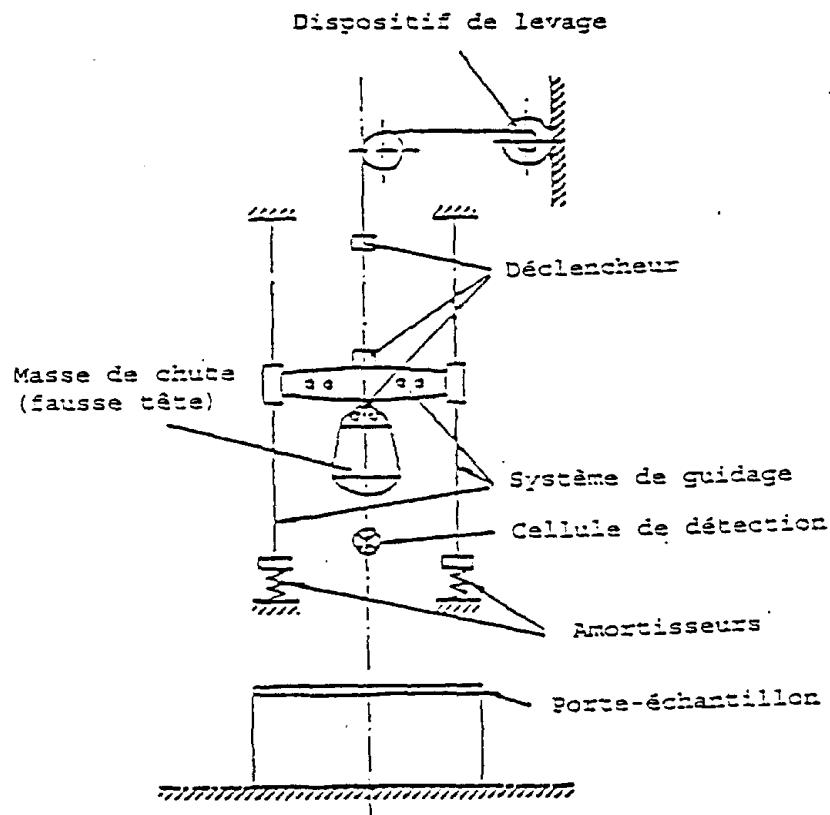


Figure 2.2

Appareillage pour l'essai de comportement au choc  
de la tête avec mesure de la décélération

3.2.2.1. Le dispositif de mesure permettant de déterminer les valeurs HIC à l'aide de la fausse tête est défini au paragraphe 3.2.1.

3.2.2.2. Matériel servant à étalonner la fausse tête

Le montage d'essai doit permettre des chutes d'une hauteur comprise entre 50 mm et 254 mm, réglable à 1 mm près. Pour d'aussi petites hauteurs, il n'est pas nécessaire de disposer d'un système de guidage.

La plaque d'impact doit être en acier, mesurer 600 mm x 600 mm et avoir une épaisseur d'au moins 50 mm. Sa surface doit présenter les caractéristiques suivantes : rugosité  $R_{max} = 1 \Phi m$ , et planéité avec une tolérance  $t = 0,05$  mm.

3.2.2.3. Étalonnage et réglage de la fausse tête

Avant chaque série d'essais et au maximum tous les 50 essais pendant une série, la fausse tête doit être étalonnée et réglée le cas échéant.

La plaque d'impact doit être propre et sèche et, pendant l'essai, être bien calée sur un socle en béton.

La fausse tête peut venir heurter la plaque d'impact verticalement. Les hauteurs de chute (distance entre l'extrémité inférieure de la fausse tête et la surface de la plaque d'impact) sont de 50, 100, 150 et 254 mm. La décélération doit être mesurée.

La décélération maximum  $a_z$  obtenue aux différentes hauteurs de chute selon l'axe z doit être comprise dans les limites indiquées dans le tableau ci-dessous :

Hauteur de chute (en mm)	Décélération maximale $a_z$ en multiples de l'accélération gravitationnelle g
50	64 $\nabla$ 5
100	107 $\nabla$ 5
150	150 $\nabla$ 7
254	222 $\nabla$ 12

Les courbes de décélération doivent être fondées sur une vibration unimodale. La courbe de décélération à une hauteur de chute de 254 mm doit être comprise entre 1,2 ms et 1,5 ms au-dessus de 100 g.

Si les prescriptions formulées au paragraphe 3.2.2.3. ne sont pas satisfaites, l'élasticité de la fausse tête doit être réglée en modifiant l'épaisseur de l'entretoise (13) se trouvant dans l'embase (24). On peut aussi régler les trois écrous six pans

autobloquants (8) vissés sur les boulons filetés (16) qui fixent la calotte (18) à l'embase (24). Les rondelles en caoutchouc (10) placées sous les écrous six pans (8) ne doivent être ni cassantes ni fendillées. Le couvercle (19) de la surface d'impact et l'entretoise (13) doivent être immédiatement remplacés s'ils sont endommagés, surtout lorsque la fausse tête ne peut plus être réglée.

3.2.3. Le support pour échantillons plats doit être comme décrit au paragraphe 3.1.3.

3.2.4. Les modalités de l'essai sont celles définies au paragraphe 3.1.4.

3.2.5. Essai sur des vitrages entiers (hauteur de chute comprise entre 1,5 m et 3 m). Poser le vitrage sur un support après avoir intercalé une bande de caoutchouc de 70 IRHD de dureté et d'environ 3 mm d'épaisseur.

Le vitrage doit être fixé au porte-échantillon par des pinces. La surface du vitrage doit être à peu près perpendiculaire à la direction incidente de la fausse tête. La fausse tête doit venir heurter le vitrage en un point situé à moins de 40 mm de son centre géométrique, sur sa face interne lorsque le vitrage est monté sur le véhicule, en une seule fois.

Après une hauteur de chute initiale, celle-ci devrait être relevée de 0,5 m en 0,5 m. La décélération se produisant au moment du choc sur l'échantillon ( $a_x$ ,  $a_y$  ou  $a_z$ ) devrait être enregistrée en fonction du temps  $t$ .

Après l'essai, on examine la glace pour savoir si ses bords se sont déplacés de plus de 2 mm dans le montage d'essai et si les prescriptions concernant l'emplacement du point d'impact ont été satisfaites. Les données d'accélération  $a_x$  et  $a_y$  devraient être inférieures, pour les chocs verticaux, à  $0,1 a_z$ .

3.2.6. Évaluation

Les courbes de décélération devraient être évaluées comme suit :

La décélération résultante  $a_{res}(t)$  au centre de gravité, comme indiqué dans l'équation (1) ci-dessous obtenue à partir des valeurs de décélération relevées  $a_x(t)$ ,  $a_y(t)$  et  $a_z(t)$  doit être un multiple de l'accélération gravitationnelle.

$$(1) \quad a_{res}(t) = (a_x^2(t) + a_y^2(t) + a_z^2(t))^{1/2}$$

Le temps pendant lequel  $a_{res}$  dépasse 80 g en continu et la valeur la plus élevée de  $a_{res}$  devraient être déterminés. La valeur HIC devrait être calculée en fonction du risque de blessure grave au crâne et au cerveau, au moyen de l'équation ci-dessous (2) :

$$(2) \quad \text{HIC} = (t_2 - t_1)^{-1,5} \left( \int_{t_1}^{t_2} a_{\text{res}}(t) dt \right)^{2,5}$$

Les limites intégrales  $t_1$  et  $t_2$  devraient être sélectionnées de façon à ce que l'intégrale ait une valeur maximale.

#### 4. ESSAI DE RESISTANCE A L'ABRASION

##### 4.1. Appareillage

##### 4.1.1. Dispositif d'abrasion 2/, représenté schématiquement à la figure 4 et composé des éléments suivants :

- un plateau tournant horizontal, fixé en son centre dont le sens de rotation est contraire à celui des aiguilles d'une montre et dont la vitesse est de 65 à 75 tr/mn,

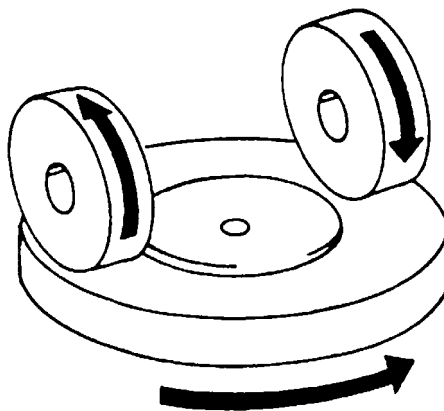


Figure 4 : Schéma du dispositif d'abrasion

- deux bras parallèles lestés; chaque bras porte une roulette abrasive spéciale tournant librement sur un axe horizontal à roulement à billes, chaque roulette repose sur l'éprouvette d'essai sous la pression appliquée par une masse de 500 g.

Le plateau tournant du dispositif d'abrasion doit tourner avec régularité, sensiblement dans un plan (l'écart par rapport à ce plan ne doit pas dépasser  $\pm 0,05$  mm à une distance de 1,6 mm de la périphérie du plateau). Les roulettes

---

2/ Un dispositif de ce type est réalisé par Teledyne Taber (Etats Unis l'Amérique).

sont montées de manière que, lorsqu'elles sont en contact avec l'éprouvette tournante, elles tournent en sens inverse l'une par rapport à l'autre et exercent ainsi une action compressive et abrasive suivant des lignes courbes sur une couronne de 30 cm<sup>2</sup> environ, deux fois au cours de chacune des rotations de l'éprouvette.

- 4.1.2. Roulettes abrasives  $\frac{3}{/}$ , de diamètre 45 à 50 mm et d'épaisseur 12,5 mm. Elles sont constituées par un matériau abrasif spécial finement pulvérisé, noyé dans une masse de caoutchouc de dureté moyenne. Les roulettes doivent présenter une dureté de  $72 \pm 5$  DIDC mesurée en quatre points également espacés sur la ligne moyenne de la surface abrasive, la pression étant appliquée verticalement le long d'un diamètre de la roulette; les lectures doivent être effectuées 10 s après l'application de la pression.

Les roulettes abrasives doivent être rodées très lentement sur une feuille de verre plate, afin de présenter une surface rigoureusement plane.

- 4.1.3. Source lumineuse, consistant en une ampoule à incandescence dont le filament est contenu dans un volume parallélépipédique de 1,5 mm x 1,5 mm x 3 mm. La tension appliquée au filament de l'ampoule doit être telle que sa température de couleur soit  $2\ 856 \pm 50$  K. Cette tension doit être stabilisée à  $\pm 1/1000$ . L'appareil de mesurage, utilisé pour la vérification de cette tension, doit présenter une précision appropriée pour cette application.

- 4.1.4. Système optique, composé d'une lentille de distance focale,  $f$ , égale à 500 mm au moins et corrigée pour les aberrations chromatiques. La pleine ouverture de la lentille ne doit pas dépasser  $f/20$ . La distance entre la lentille et la source lumineuse doit être réglée de manière à obtenir un faisceau lumineux sensiblement parallèle.

Placer un diaphragme pour limiter le diamètre du faisceau lumineux à  $7 \pm 1$  mm. Ce diaphragme doit être placé à une distance de  $100 \pm 50$  mm de la lentille, du côté apposé à la source lumineuse.

- 4.1.5. Appareil de mesurage de la lumière diffuse (voir figure 5), consistant en une cellule photoélectrique avec une sphère d'intégration d'un diamètre de 200 à 250 mm; la sphère doit être munie d'ouvertures d'entrée et de sortie de la lumière. L'ouverture d'entrée doit être circulaire et son diamètre doit être d'au moins le double de celui du faisceau lumineux. L'ouverture de sortie de sphère doit être équipée soit d'un piège à lumière, soit d'un étalon de réflexion, selon le mode opératoire spécifié en 4.4.3.. Le piège à lumière doit absorber toute la lumière lorsque aucune éprouvette n'est placée sur le trajet du faisceau lumineux.

---

$\frac{3}{/}$  Des roulettes de ce type sont réalisées par Tyledyne Taber (Etats Unis d'Amérique).

L'axe du faisceau lumineux doit passer par le centre des ouvertures d'entrée et de sortie. Le diamètre de l'ouverture de sortie, b), doit être égal à  $2.a \operatorname{tg} 4^\circ$ , a étant le diamètre de la sphère.

La cellule photoélectrique doit être placée de manière qu'elle ne puisse être atteinte par la lumière provenant directement de l'ouverture d'entrée, ou de l'étalon de réflexion.

Les surfaces intérieures de la sphère d'intégration et de l'étalon de réflexion doivent présenter des facteurs de réflexion pratiquement égaux; elles doivent être mates et non sélectives.

Le signal de sortie de la cellule photoélectrique doit être linéaire à  $\pm 2\%$  dans la gamme d'intensités lumineuses utilisée. La réalisation de l'appareil doit être telle qu'aucune déviation de l'aiguille du galvanomètre ne se produise lorsque la sphère n'est pas éclairée.

L'ensemble de l'appareillage doit être vérifié à intervalles réguliers au moyen des étalons calibrés d'atténuation de visibilité. Si on effectue des mesurages d'atténuation de la visibilité avec un appareillage ou selon des méthodes différentes de l'appareillage et de la méthode décrite ci-dessus, les résultats doivent être corrigés en cas de besoin pour les mettre en accord avec les résultats qui sont obtenus avec l'appareil de mesure décrit ci-dessus.

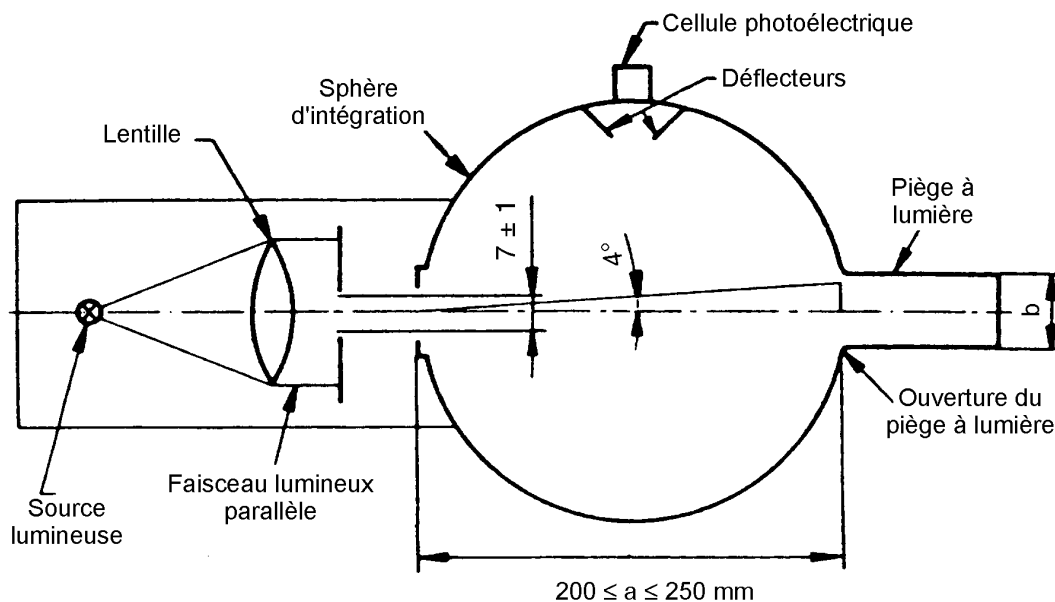


Figure 5 : Appareillage de mesure de l'atténuation de visibilité

4.2. Conditions d'essai

- Température :  $20 \pm 5$  °C,
- Pression : entre 860 et 1 060 mbar,
- Humidité relative :  $60 \pm 20$  %.

4.3. Eprouvettes

Les éprouvettes doivent être plates, de forme carrée, de côté 100 mm, de faces sensiblement planes et parallèles, percées d'un trou central de fixation de diamètre  $6,4 +0,2/-0$  mm si nécessaire.

4.4. Mode opératoire

L'essai doit être réalisé sur la face de l'éprouvette qui représente la face externe de la vitre feuilletée lorsque celle-ci est montée sur le véhicule, et également sur la face interne si celle-ci est en matière plastique.

4.4.1. Immédiatement avant et après l'abrasion, nettoyer les éprouvettes de la manière suivante :

- a) nettoyage avec un chiffon de toile de lin et de l'eau courante propre,
- b) rinçage avec de l'eau distillée ou de l'eau déminéralisée,
- c) séchage avec un courant d'oxygène ou d'azote,
- d) élimination de toutes traces possibles d'eau en tamponnant doucement avec un chiffon de toile de lin mouillé. Si nécessaire, sécher en pressant légèrement entre deux chiffons de toile de lin.

Tout traitement aux ultra-sons doit être évité. Après le nettoyage, les éprouvettes ne doivent être manipulées que par leurs bords et mises à l'abri de toute détérioration ou contamination de leurs surfaces.

4.4.2. Conditionner les éprouvettes durant quarante huit heures au minimum à une température de  $20 \pm 5$  °C et à une humidité relative de  $60 \pm 20$  %.

4.4.3. Placer l'éprouvette directement contre l'ouverture d'entrée de la sphère d'intégration. L'angle entre la normale à sa surface et l'axe du faisceau lumineux ne doit pas dépasser 8 °.

Faire alors les quatre lectures suivantes :

Lecture	Avec éprouvette	Avec piège à lumière	Avec étalon de réflexion	Quantité représentée
T <sub>1</sub>	Non	Non	Oui	Lumière incidente.
T <sub>2</sub>	Oui	Non	Oui	Lumière totale transmise par l'éprouvette.
T <sub>3</sub>	Non	Oui	Non	Lumière diffusée par l'appareillage.
T <sub>4</sub>	Oui	Oui	Non	Lumière diffusée par l'appareillage et l'éprouvette.

Répéter les lectures T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> avec d'autres positions données de l'éprouvette pour en déterminer l'uniformité.

Calculer le facteur de transmission totale T<sub>t</sub> = T<sub>2</sub>/T<sub>1</sub>.

Calculer le facteur de transmission diffuse, T<sub>d</sub>, à l'aide de la formule :

$$T_d = \frac{T_4 - T_3(T_2/T_1)}{T_1}$$

Calculer le pourcentage d'atténuation par diffusion de visibilité ou de la lumière, ou des deux, à l'aide de la formule : Atténuation par diffusion de visibilité ou de la lumière, ou des deux :

$$\frac{T_d}{T_t} \times 100 \%$$

Mesurer l'atténuation de visibilité initiale de l'éprouvette pour au moins quatre points également espacés dans la région non soumise à l'abrasion d'après la formule ci-dessus. Faire la moyenne des résultats obtenus pour chaque éprouvette. Au lieu des quatre mesures, on peut obtenir une valeur moyenne en faisant tourner l'éprouvette, avec régularité, à la vitesse de 3 tr/s ou davantage.



Effectuer, pour chaque type de vitrages de sécurité, trois essais sous la même charge. Utiliser l'atténuation de visibilité comme mesure de l'abrasion sous-jacente, après que l'éprouvette a été soumise à l'essai d'abrasion.

Mesurer la lumière diffusée par la piste soumise à l'abrasion pour au moins quatre points également espacés le long de cette piste d'après la formule ci-dessus. Faire la moyenne des résultats obtenus pour chaque éprouvette. Au lieu des quatre mesures, on peut obtenir une valeur moyenne en faisant tourner l'éprouvette, avec régularité, à la vitesse de 3 tr/s ou davantage.

- 4.5. L'essai d'abrasion ne sera effectué que si le laboratoire réalisant l'essai le juge nécessaire compte tenu des informations dont il dispose.

Excepté pour les matériaux en verre-plastique, en cas de modification de l'épaisseur de l'intercalaire ou du matériau, il ne sera en règle générale pas requis de procéder à l'autres essais.

- 4.6. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Les caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

5. ESSAI DE RESISTANCE A HAUTE TEMPERATURE

- 5.1. Mode opératoire

Chauffer jusqu'à 100 °C trois échantillons ou trois éprouvettes carrées d'au moins 300 x 300 mm prélevées par le laboratoire sur trois pare-brise ou trois vitres autres que les pare-brise suivant le cas et dont l'un des côtés correspond au bord supérieur de la vitre. Maintenir cette température durant deux heures et ensuite laisser refroidir les échantillons à la température ambiante. Si la vitre de sécurité a deux surfaces extérieures en matériau non organique, l'essai peut être conduit en immergeant l'échantillon verticalement dans l'eau bouillante pour la période de temps spécifiée, en prenant soin d'éviter tout choc thermique indésirable. Si les échantillons sont découpés dans un pare-brise, un de leurs bords doit être constitué l'une partie du bord du pare-brise.

- 5.2. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

	<u>Incolore</u>	<u>Teinté</u>
Coloration de l'intercalaire :	1	2

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

5.3. Interprétations des résultats

5.3.1. L'essai de résistance à haute température est considéré comme donnant un résultat positif s'il n'apparaît 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.

5.3.2. Une série d'éprouvettes ou d'échantillons présentés à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai de résistance à haute température si l'une des conditions suivantes est remplie :

5.3.2.1. Tous les essais donnent un résultat positif.

5.3.2.2. Un essai a donné un résultat négatif. Une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes ou d'échantillons donne des résultats positifs.

6. ESSAI DE RESISTANCE AU RAYONNEMENT

6.1. Méthode d'essai

6.1.1. Appareillage

6.1.1.1. Source de rayonnement, consistant en une lampe à vapeur de mercure à une pression moyenne, composée d'un tube de quartz ne produisant pas l'ozone dont l'axe est monté verticalement. Les dimensions nominales de la lampe doivent être de 360 mm pour la longueur et de 9,5 mm pour le diamètre. La longueur de l'arc doit être de  $300 \pm 4$  mm. La puissance d'alimentation de la lampe doit être de  $750 \pm 50$  W. Toute autre source de rayonnement produisant le même effet que la lampe définie ci-dessus peut être utilisée. Pour vérifier que les effets d'une autre source sont les mêmes, une comparaison doit être faite en mesurant la quantité d'énergie émise dans une bande de longueurs d'onde allant de 300 à 450 nanomètres, toutes les autres longueurs d'onde étant éliminées à l'aide de filtres adéquats. La source de remplacement doit alors être utilisée avec ses filtres.

Dans le cas de vitres de sécurité pour lesquelles il n'existe pas de corrélation satisfaisante entre cet essai et les conditions d'emploi, il sera nécessaire de revoir les conditions d'essai.

6.1.1.2. Transformateur d'alimentation et condensateur, capables de fournir à la lampe (6.1.1.1.) un pic de tension d'amorçage de 1 100 V minimum et une tension de fonctionnement de  $500 \pm 50$  V.

6.1.1.3. Dispositif, destiné à soutenir et faire tourner les échantillons entre 1 et 5 tr/mn autour de la source de rayonnement placée en position centrale, de façon à assurer une exposition régulière.

6.1.2. Epreuves

6.1.2.1. La taille des éprouvettes doit être de 76 x 300 mm.

6.1.2.2. Les éprouvettes sont découpées par la laboratoire dans la partie supérieure des vitres de telle sorte que :

- pour les vitres autres que les pare-brise, le bord supérieur des éprouvettes coïncide avec le bord supérieur des vitres,
- pour les pare-brise, le bord supérieur des éprouvettes coïncide avec la limite supérieure de la zone dans laquelle la transmission régulière doit être contrôlée et déterminée conformément au paragraphe 9.1.2.2. de la présente annexe.

6.1.3. Mode opératoire

Vérifier le coefficient de transmission régulière de la lumière à travers trois échantillons avant l'exposition et selon la procédure déterminée aux paragraphes 9.1.1. à 9.1.2. de la présente annexe.

Protéger des radiations une portion de chaque échantillon, puis placer les échantillons dans l'appareil d'essai, leur longueur parallèle à l'axe de la lampe et à 230 mm de cet axe. Maintenir la température des échantillons à  $45 \pm 5$  °C tout au long de l'essai. Placer la face de chaque échantillon représentant la face extérieure de la vitre du véhicule devant la lampe. Pour le type de lampe défini en 6.1.1.1. le temps d'exposition doit être de cent heures.

Après l'exposition, mesurer à nouveau le coefficient de transmission régulière de la lumière sur la surface exposée de chaque échantillon.

6.1.4. Chaque éprouvette ou échantillon (3 au total) est soumis, conformément à la procédure ci-dessus, à un rayonnement tel que l'irradiation en chaque point de l'éprouvette ou de l'échantillon produise sur l'intercalaire utilisé le même effet que celui produit par un rayonnement solaire de 1 400 W/m<sup>2</sup> pendant cent heures.

6.2. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

	<u>Incolore</u>	<u>Teinté</u>
Coloration du verre :	2	1
Coloration de l'intercalaire :	1	2

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

6.3. Interprétation des résultats

6.3.1. L'essai de résistance au rayonnement est considéré comme donnant un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :

6.3.1.1. Le facteur total de transmission de la lumière, la transmission étant mesurée conformément aux paragraphes 9.1.1. et 9.1.2. de la présente annexe, ne tombe pas en dessous de 95 % de la valeur initiale avant irradiation et, dans tous les cas, ne descend pas :

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.

6.3.1.1.2. en dessous de 75 % pour les pare-brise, dans la zone où la transmission régulière doit être contrôlée, telle qu'elle est définie au paragraphe 9.1.2.2. ci-après.

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 peut apparaître.

6.3.2. Une série d'éprouvettes ou d'échantillons présentés à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai de résistance au rayonnement si l'une des conditions suivantes est remplie :

6.3.2.1. Tous les essais donnent un résultat positif.

6.3.2.2. Un essai a donné un résultat négatif. Une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes ou d'échantillons donne des résultats positifs.

6.4. Résistance aux intempéries

6.4.1. Méthode d'essai

6.4.1.1. Appareillage

#### 6.4.1.1.1. Lampe au xénon à arc long

L'appareillage d'exposition 4/ doit utiliser comme source de rayonnement une lampe au xénon à arc long, mais d'autres méthodes peuvent être utilisées à condition qu'elles offrent l'exposition requise au rayonnement ultraviolet. La lampe au xénon à arc long offre l'avantage de pouvoir, avec des filtres appropriés et un bon entretien, donner un spectre extrêmement proche de celui de la lumière solaire naturelle. Pour cela, la lampe à cube de quartz au xénon doit être équipée d'un ou plusieurs filtres optiques appropriés en verre borosilicaté 5/. Les lampes au xénon utilisées doivent être alimentées par une source de courant électrique de 50 ou 60 Hz appropriée, par l'intermédiaire de transformateurs à réactance et de matériels électriques appropriés.

L'appareillage d'exposition doit comprendre le matériel nécessaire à la mesure et/ou au réglage des paramètres suivants :

- Éclairement énergétique
- Température du panneau étalon noir
- Pulvérisation de l'eau
- Programme ou cycle de fonctionnement.

L'appareillage d'exposition doit être constitué de matériaux inertes ne pouvant pas contaminer l'eau utilisée pour l'essai.

L'éclairement énergétique doit être mesuré au niveau de la surface des éprouvettes et doit être réglé conformément aux recommandations du fabricant de l'appareillage d'exposition.

L'exposition au rayonnement ultraviolet total 6/ (en joules par mètre carré) doit être mesurée ou calculée et elle doit être considérée comme la mesure principale de l'exposition de l'éprouvette.

#### 6.4.1.2. Éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes sont normalement celles qui sont définies dans la méthode d'essai approprié pour la ou les propriétés à mesurer après exposition.

---

4/ Du type Atlas Ci, Heraeus Xenotest, ou Suga WEL-X Series.

5/ Du type Corning 7740 Pyrex ou Heraeus Suprax.

6/ On considère que le rayonnement ultraviolet total correspond à tout rayonnement de longueur d'onde inférieure à 400 nm.

Le nombre des éprouvettes témoins et des éprouvettes d'essai pour chaque condition d'essai ou étape de l'exposition dépend de la procédure d'essai; il faut y ajouter celles exigées pour les évaluations visuelles.

Il est recommandé que les évaluations visuelles soient effectuées sur les plus grandes éprouvettes d'essai.

#### 6.4.1.3. Mode opératoire

Mesurer, conformément au paragraphe 9.1. de la présente annexe, la transmission lumineuse de l'éprouvette ou des éprouvettes à exposer. Mesurer, conformément au paragraphe 4. de la présente annexe, la résistance à l'abrasion de la surface de l'éprouvette ou des éprouvettes témoins. La face de chaque éprouvette d'essai qui représenterait la face externe du vitrage sur un véhicule doit faire face à la lampe. Les autres conditions d'exposition sont les suivantes :

6.4.1.3.1. L'éclairage énergétique ne doit pas varier de plus de  $\pm 10$  % sur l'ensemble de la surface de l'éprouvette d'essai.

6.4.1.3.2. À des intervalles appropriés, nettoyer les filtres de la lampe en les lavant à l'eau et au détergent. Les filtres à arc de xénon doivent être remplacés conformément aux recommandations du fabricant du matériel.

6.4.1.3.3. La température dans l'appareillage d'exposition pendant la partie sèche du cycle doit être régulée par une circulation d'air suffisante pour maintenir constante la température du panneau noir de référence.

Cette température doit être de  $70 \pm 3$  °C, comme indiqué par un thermomètre étalon noir ou l'équivalent.

Le thermomètre étalon noir doit être monté sur le casier des éprouvettes d'essai et les relevés doivent être faits aux endroits où la chaleur dégagée par l'exposition à la lumière est la plus forte.

6.4.1.3.4. L'humidité relative à l'intérieur de l'appareillage d'exposition doit être maintenue à  $50 \pm 5$  % pendant les parties sèches du cycle.

6.4.1.3.5. L'eau désionisée utilisée dans le cycle de pulvérisation doit contenir moins de 1 ppm de dioxyde de silicium solide et ne doit laisser sur les éprouvettes aucun dépôt ni résidu permanent susceptible de fausser les mesures ultérieures.

6.4.1.3.6. Le pH de l'eau doit être compris entre 6,0 et 8,0 et sa conductivité doit être inférieure à 5 microsiemens.

6.4.1.3.7. La température de l'eau dans la canalisation d'entrée dans l'appareillage d'exposition doit être la température ambiante de l'eau.

6.4.1.3.8. L'eau doit venir frapper les éprouvettes d'essai sous la forme d'un fin brouillard d'un volume suffisant pour mouiller uniformément les éprouvettes dès qu'elle les touche.

L'eau pulvérisée doit être dirigée exclusivement contre la surface des éprouvettes faisant face à la source lumineuse. L'eau de pulvérisation ne doit pas être recyclée et l'immersion des éprouvettes dans l'eau n'est pas autorisée.

6.4.1.3.9. Les éprouvettes d'essai doivent tourner autour de l'arc pour que la distribution de la lumière soit uniforme. Toutes les positions de l'appareillage d'exposition doivent être occupées par des éprouvettes d'essai ou des dispositifs de substitution pour garantir le maintien d'une distribution uniforme de la température. Les éprouvettes d'essai doivent être maintenues dans des cadres, la face arrière exposée à l'environnement de la chambre d'essai. Cependant, la réflexion venant des parois de la chambre d'essai ne doit pas venir frapper la face arrière des éprouvettes. Si besoin est, les éprouvettes peuvent être munies de masques pour bloquer cette réflexion, à condition que ceux-ci ne gênent pas la libre circulation de l'air à la surface des éprouvettes.

6.4.1.3.10. L'appareillage d'exposition doit assurer une lumière continue et une pulvérisation d'eau intermittente par cycle de 2 heures. Chaque cycle doit être divisé en périodes pendant lesquelles les éprouvettes sont exposées à de la lumière sans pulvérisation d'eau pendant 102 minutes, et à de la lumière avec pulvérisation d'eau pendant 18 minutes.

6.4.1.4. Évaluation

Après exposition, les éprouvettes d'essai peuvent être nettoyées, si nécessaire, selon la méthode recommandée par leur fabricant, pour éliminer tout résidu éventuel.

Évaluer visuellement les éprouvettes d'essai exposées, d'après les critères suivants :

- Bulles
- Couleur
- Opacification
- Altération apparente.

Mesurer la transmission lumineuse des éprouvettes exposées.

6.4.1.5. Expression des résultats

Rendre compte de l'évaluation visuelle des éprouvettes d'essai exposées, en comparant l'aspect de chacune d'entre elles avec celui des éprouvettes témoins non exposées.

La transmission lumineuse enregistrée ne doit pas différer de celle relevée lors des premiers essais effectués sur des éprouvettes non exposées de plus de 5 % ni être inférieure :

à 75 % s'il s'agit des pare-brise;

à 70 % s'il s'agit d'un vitrage autre qu'un pare-brise situé à un emplacement nécessaire à la vision du conducteur.

7. ESSAI DE RESISTANCE A L'HUMIDITE

7.1. Mode opératoire

Maintenir trois échantillons ou trois éprouvettes carrées d'au moins 300 x 300 mm verticalement durant deux semaines dans une enceinte close où la température doit être maintenue à  $50 \pm 2$  °C et l'humidité relative à  $95 \pm 4$ .

S'il s'agit de simples vitrages et de doubles vitrages en plastique rigide, les échantillons devront être au nombre de 10.

Les éprouvettes sont préparées de telle sorte que :

- un bord au moins des éprouvettes coïncide avec un bord d'origine de la vitre,
- si plusieurs éprouvettes sont essayées en même temps un espacement adéquat doit être prévu entre chacune des éprouvettes.

Des précautions doivent être prises afin que le condensat se formant sur les parois ou le plafond de l'enceinte d'essai ne tombe pas sur les éprouvettes.

7.2. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

	<u>Incolore</u>	<u>Teinté</u>
Coloration de l'intercalaire :	1	2

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.



7.3. Interprétation des résultats

7.3.1. Le vitrage de sécurité est considéré comme satisfaisant au point de vue de la résistance à l'humidité si aucun changement important n'est observé à plus de 10 mm des bords non coupés et à plus de 15 mm des bords coupés, après un séjour de deux heures en atmosphère ambiante pour les vitres feuilletées ordinaires et traitées, et après un séjour de quarante huit heures en atmosphère ambiante pour les vitres recouvertes de matière plastique et les verres-plastiques.

7.3.2. Une série d'éprouvettes ou d'échantillons présentés à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai de résistance à l'humidité si l'une des conditions suivantes est remplie :

7.3.2.1. Tous les essais donnent un résultat positif.

7.3.2.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons donne des résultats positifs.

8. ESSAI DE RESISTANCE AUX CHANGEMENTS DE TEMPERATURE

8.1. Méthode d'essai

Deux éprouvettes de 300 x 300 mm sont placées dans une enceinte à une température de  $-40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  pendant 6 heures; elles sont ensuite placées à l'air libre à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  pendant une heure ou jusqu'au moment où une température d'équilibre est atteinte par les éprouvettes. Elles sont ensuite placées dans un courant d'air à une température de  $72\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  pendant trois heures. Après être remises à l'air libre à  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et refroidies jusqu'à cette température, les éprouvettes sont examinées.

8.2. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

	<u>Incolore</u>	<u>Teinté</u>
Coloration de l'intercalaire ou du revêtement en matière plastique	1	2

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

8.3. 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.

9. QUALITES OPTIQUES

9.1. Essai de transmission de la lumière

9.1.1. Appareillage

9.1.1.1. Source lumineuse, consistant en une ampoule à incandescence dont le filament est contenu dans un volume parallélépipédique de 1,5 mm x 1,5 mm x 3 mm. La tension appliquée au filament de l'ampoule doit être telle que sa température de couleur soit  $2\,856 \pm 50$  K. Cette tension doit être stabilisée à  $\pm 1/1000$ . L'appareil de mesure, utilisé pour la vérification de cette tension, doit présenter une précision appropriée pour cette application.

9.1.1.2. Système optique, composé d'une lentille de distance focale,  $f$ , égale à 500 mm au moins et corrigée pour les aberrations chromatiques. La pleine ouverture de la lentille ne doit pas dépasser  $f/20$ . La distance entre la lentille et la source lumineuse doit être réglée de manière à obtenir un faisceau lumineux sensiblement parallèle. Placer un diaphragme pour limiter le diamètre du faisceau lumineux à  $7 \pm 1$  mm. Ce diaphragme doit être placé à une distance de  $100 \pm 50$  mm de la lentille, du côté opposé à la source lumineuse. Le point de mesure doit être pris au centre du faisceau lumineux.

9.1.1.3. Appareil de mesure

Le récepteur doit présenter une sensibilité spectrale relative correspondant à l'efficacité lumineuse spectrale relative CIE 7/ pour la vision photopique. La surface sensible du récepteur doit être couverte par un diffuseur et doit être au moins égale à deux fois la section du faisceau lumineux parallèle émis par le système optique. Si l'on se sert d'une sphère d'intégration, l'ouverture de la sphère doit être au moins égale à deux fois la section du faisceau lumineux parallèle.

L'ensemble récepteur-appareil de mesure doit avoir une linéarité meilleure que 2 % dans la partie utile de l'échelle.

Le récepteur doit être centré sur l'axe du faisceau lumineux.

9.1.2. Mode opératoire

La sensibilité du système de mesure doit être réglée de façon que l'appareil de mesure de la réponse du récepteur indique 100 divisions lorsque la vitre de sécurité n'est pas placée sur le trajet lumineux.

---

7/ Commission internationale de l'éclairage.

Lorsque le récepteur ne reçoit aucune lumière, l'appareil doit indiquer zéro.

La vitre de sécurité doit être placée à une distance, à partir du récepteur, égale à environ cinq fois le diamètre du récepteur. La vitre de sécurité doit être placée entre le diaphragme et le récepteur; son orientation doit être réglée de façon que l'angle d'incidence du faisceau lumineux soit égal à  $0 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Le facteur de transmission de la lumière régulière doit être mesuré sur la vitre de sécurité; lire, pour chacun des points mesurés, le nombre de divisions,  $n$ , sur l'appareil de mesure. Le coefficient de transmission régulière de la lumière  $\zeta_r$  est égal à  $n/100$ .

9.1.2.1. Dans le cas de pare-brise, deux méthodes d'essai peuvent être appliquées en utilisant soit un échantillon coupé dans la partie la plus plate d'un pare-brise soit une pièce carrée spécialement préparée, présentant les mêmes caractéristiques de matériau et d'épaisseur d'un pare-brise, les mesures étant faites perpendiculairement à la vitre.

9.1.2.2 Pour les pare-brise des véhicules de la catégorie  $M_1$  8/, l'essai est exécuté dans la zone d'essai B définie à l'annexe 18, paragraphe 2.3., en ne considérant pas les masques opaques empiétant sur celle-ci.

Pour les pare-brise des autres catégories de véhicules, l'essai est exécuté dans la zone I définie au paragraphe 9.2.5.2.3. de la présente annexe.

Cependant, pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers ainsi que pour les véhicules de chantier pour lesquels il n'est pas possible de déterminer la zone I, l'essai est exécuté dans la zone I' définie au paragraphe 9.2.3.5.3. de la présente annexe.

9.1.3. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

	<u>Incolore</u>	<u>Teinté</u>
Coloration du verre	1	2
Coloration de l'intercalaire (dans le cas de pare-brise feuilletés)	1	2
	<u>Non inclus</u>	<u>Inclus</u>
Masque d'ombre et/ou d'opaque	1	2

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

---

8/ Telle que définie dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (document TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, annexe 7).

#### 9.1.4 Interprétation des résultats

Le facteur de transmission régulière de la lumière doit être mesuré conformément au paragraphe 9.1.2. de la présente annexe et le résultat enregistré. Dans le cas d'un pare-brise, il ne doit pas être inférieur à 75 %. Dans le cas des vitres autres qu'un pare-brise, les prescriptions sont indiquées à l'annexe 21.

#### 9.2. Essai de distorsion optique

##### 9.2.1. Domaine d'application

La méthode spécifiée est une méthode de projection permettant l'évaluation de la distorsion optique d'une vitre de sécurité.

##### 9.2.1.1. Définitions

9.2.1.1.1. Déviation optique : angle que fait la direction apparente avec la direction vraie d'un point vu au travers de la vitre de sécurité. La valeur de cet angle est fonction de l'angle d'incidence du rayon visuel, de l'épaisseur et de l'inclinaison de la vitre, et du rayon de courbure au point d'incidence.

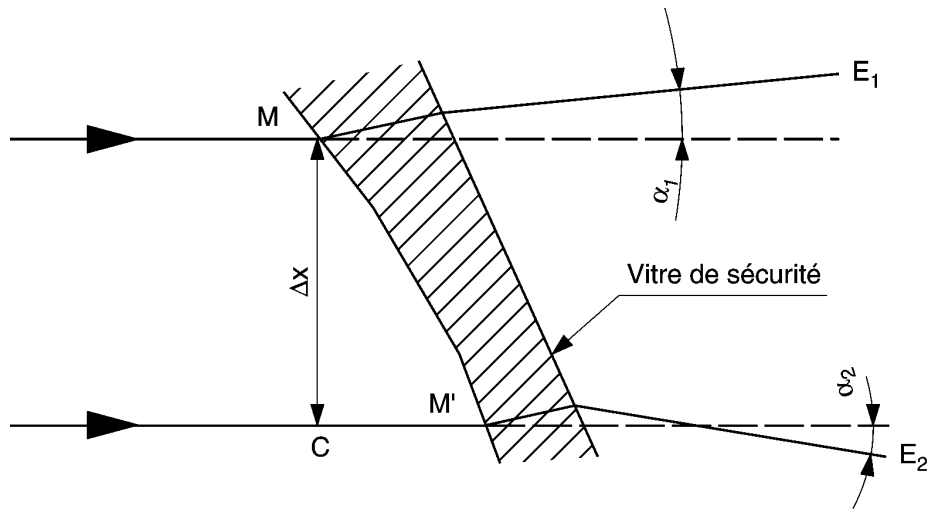
9.2.1.1.2. Distorsion optique dans une direction  $MM'$  : différence algébrique de déviation angulaire  $\Delta\alpha$  mesurée entre deux points  $M$  et  $M'$ , de la surface de la vitre, espacés de façon que leurs projections dans un plan perpendiculaire à la direction d'observation soient distantes d'une valeur fixe  $\Delta x$  (voir figure 6).

Une déviation dans le sens contraire de celui des aiguilles d'une montre sera considérée comme positive et une déviation dans le sens des aiguilles d'une montre, comme négative.

9.2.1.1.3. Distorsion optique en un point  $M$  : distorsion optique maximale pour toutes les directions  $MM'$  à partir du point  $M$ .

##### 9.2.1.2. Appareillage

Cette méthode est basée sur la projection, sur écran, d'une mire convenable à travers la vitre de sécurité en essai. La modification de forme de l'image projetée, provoquée par l'insertion de la vitre sur le trajet lumineux, donne une mesure de la distorsion optique. L'appareillage se compose des éléments suivants, disposés comme indiqué à la figure 9.



Note:

$\Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha_2$  est la distorsion optique dans la direction  $MM'$ .

$\Delta x = MC$  est la distance entre les deux droites parallèles à la direction d'observation et passant par les points M et M'.

Figure 6 : Représentation schématique de la distorsion

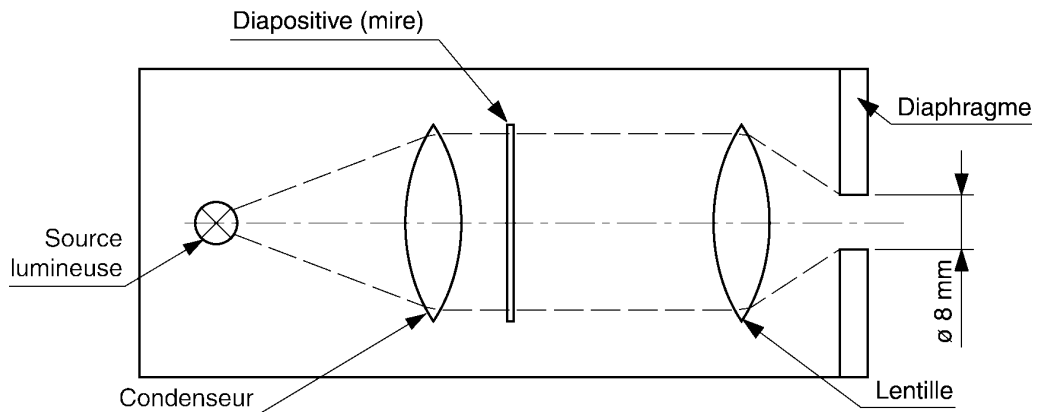


Figure 7 : Disposition optique du projecteur

9.2.1.2.1. Projecteur de bonne qualité, avec une source lumineuse ponctuelle à forte intensité, ayant par exemple les caractéristiques suivantes :

- distance focale de 90 mm au moins,
- ouverture de 1/2,5 environ,
- lampe 150 W quartz halogène (en cas d'utilisation sans filtre),
- lampe 250 W quartz 3 (en cas d'utilisation d'un filtre vert)

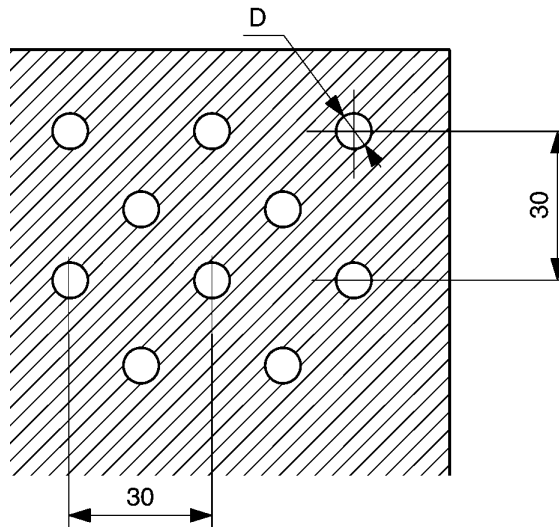


Figure 8 : Portion agrandie de la diapositive

Le dispositif de projection est représenté schématiquement à la figure 7. Un diaphragme de diamètre 8 mm doit être placé à 10 mm environ de la lentille de l'objectif.

- 9.2.1.2.2. Diapositives (mires) formées, par exemple, d'un réseau de cercles clairs sur fond sombre (voir figure 8). Les diapositives doivent être de haute qualité et bien contrastées pour permettre d'effectuer des mesurages avec une erreur inférieure à 5 %. En l'absence de la vitre en essai, les dimensions des cercles doivent être telles que, lorsqu'ils sont projetés, ils forment, sur l'écran, un réseau de cercles de diamètre  $\frac{R_1 + R_2}{R_1} \Delta x$  avec  $\Delta x = 4$  mm (voir figures 6 et 9).

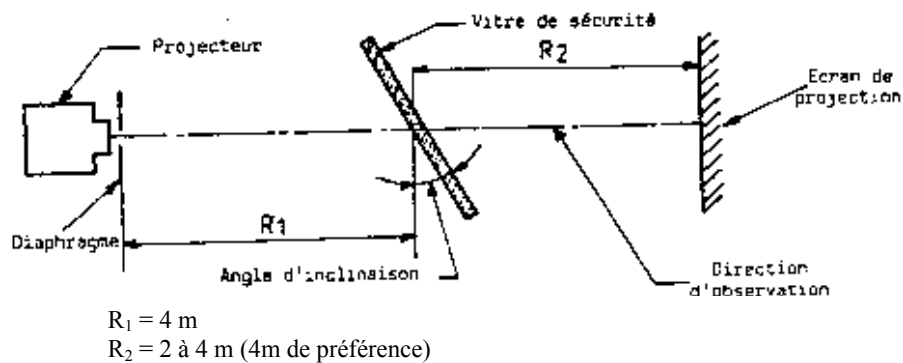


Figure 9 : Disposition de l'appareillage pour l'essai de distorsion optique

- 9.2.1.2.3. Support, de préférence d'un type permettant des balayages vertical et horizontal, ainsi qu'une rotation de la vitre de sécurité.
- 9.2.1.2.4. Gabarit de contrôle, pour le mesurage des modifications de dimensions lorsqu'une estimation rapide est désirée. Une forme appropriée est représentée à la figure 10.

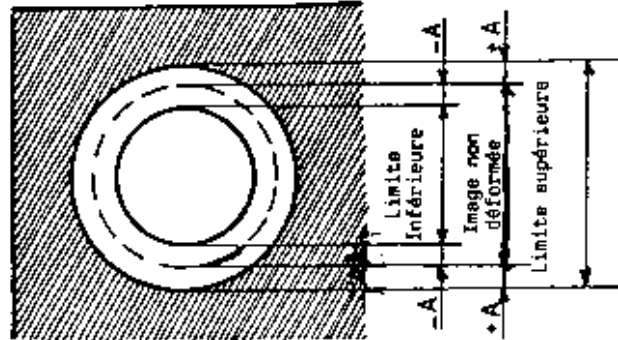


Figure 10 : Exemple de gabarit de contrôle approprié

- 9.2.1.3. Mode opératoire
- 9.2.1.3.1. Généralités

Monter la vitre de sécurité sur le support (9.2.1.2.3.) à l'angle d'inclinaison spécifié. Projecter la diapositive d'essai à travers la surface à examiner. Tourner la vitre ou la déplacer soit horizontalement soit verticalement afin l'examiner toute la surface spécifiée.

- 9.2.1.3.2. Estimation employant un gabarit de contrôle

Lorsqu'une estimation rapide est suffisante, avec une précision ne pouvant être meilleure que 20 %, la valeur A (voir figure 10) est calculée à partir de la valeur limite  $\Delta\alpha_1$ , pour le changement de déviation et la valeur  $R_2$ , comme étant la distance entre la vitre de sécurité et l'écran de projection :

$$A = 0,145 \Delta\alpha_1 A R_2$$

La relation entre le changement de diamètre d'image projeté,  $\Delta d$ , et le changement de déviation angulaire,  $\Delta\alpha$ , est donné par la formule :

$$\Delta d = 0,29 \Delta\alpha A R_2$$

où :  
 $\Delta d$  est exprimé en millimètres,  
A est exprimé en millimètres,  
 $\Delta\alpha_L$  est exprimé en minutes d'arc,  
 $\Delta\alpha$  est exprimé en minutes d'arc,  
 $R_2$  est exprimé en mètres.

9.2.1.3.3. Mesurage par dispositif photoélectrique

Lorsqu'un mesurage précis est exigé avec une précision meilleure que 10 % de la valeur limite, la valeur  $\Delta d$  est mesurée sur l'axe de projection, la valeur de la largeur du point lumineux étant fixée au point où la luminance est 0,5 fois la luminance maximale du spot.

9.2.1.4. Expression des résultats

Évaluer la distorsion optique des vitres de sécurité en mesurant  $\Delta d$  en tout point de la surface et dans toutes les directions, afin de trouver  $\Delta d$  max.

9.2.1.5. Autre méthode

En outre, il est permis d'utiliser la technique strioscopique comme variante aux techniques de projection, à condition que la précision des mesures donnée en 9.2.1.3.2. et 9.2.1.3.3. soit maintenue.

9.2.1.6. La distance  $\Delta x$  doit être de 4 mm.

9.2.1.7. Le pare-brise doit être monté à l'angle d'inclinaison correspondant à celui du véhicule.

9.2.1.8. L'axe de projection dans le plan horizontal doit être maintenu dans une position pratiquement perpendiculaire à la trace du pare-brise dans ce plan.

9.2.2. Les mesures sont à effectuer :

9.2.2.1. Pour les véhicules de la catégorie M1, dans la zone d'essai A qui s'étend jusqu'au plan médian du véhicule et dans la partie du pare-brise symétrique par rapport au plan longitudinal médian du véhicule, de même que dans la zone d'essai B réduite, conformément au paragraphe 2.4. de l'annexe 18.

9.2.2.2. Pour les véhicules des catégories M et N autres que la catégorie M1, dans la zone I définie au paragraphe 9.2.5.2. de la présente annexe.



9.2.2.3. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers, ainsi que pour les véhicules de chantier pour lesquels il n'est pas possible de déterminer la zone I, dans la zone I', définie au paragraphe 9.2.5.3. de la présente annexe.

9.2.2.4. Type de véhicule

L'essai doit être si le pare-brise doit être monté sur un type de véhicule dont le champ de vision à l'avant est différent de celui du type de véhicule pour lequel le pare-brise a déjà été homologué.

9.2.3. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

9.2.3.1. Nature du matériau

<u>Glace polie</u>	<u>Glace flottée</u>	<u>Verre à vitre</u>
1	1	2

9.2.3.2. Autres caractéristiques secondaires

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

9.2.4. Nombre d'échantillons

Quatre échantillons sont soumis à l'essai.

9.2.5. Définitions des zones

9.2.5.1. Pour les pare-brise des véhicules de la catégorie M1, les zones A et B sont celles définies à l'annexe 15 au présent Règlement.

9.2.5.2. Pour les catégories de véhicules M et N autres que la catégorie M1, les zones sont définies en partant :

9.2.5.2.1. d'un point oculaire qui est situé à la verticale du point R du siège du conducteur et à 625 mm au-dessus de ce point dans le plan vertical parallèle au plan longitudinal médian du véhicule auquel le pare-brise est destiné et passant par l'axe du volant. Ce point est désigné par 0 dans qui suit,

9.2.5.2.2. d'une droite OQ qui est la droite horizontale passant par le point oculaire 0 et perpendiculaire au plan longitudinal médian du véhicule.

9.2.5.2.3. Zone I - la zone pare-brise délimitée par l'intersection du pare-brise avec les quatre plans ci-après :

P1 - un plan vertical passant par le point 0 et formant un angle de  $15^\circ$  vers la gauche du plan longitudinal médian du véhicule,

P2 - un plan vertical symétrique à P1 par rapport au plan longitudinal médian du véhicule.

Si cette construction est impossible (absence de plan longitudinal médian de symétrie, par exemple), on prend pour P2 le plan symétrique à P1 par rapport au plan longitudinal du véhicule passant par le point 0,

P3 - un plan contenant la droite OQ et formant un angle de  $10^\circ$  au-dessus du plan horizontal,

P4 - un plan contenant la droite OQ et formant un angle de  $8^\circ$  au-dessous du plan horizontal.

9.2.5.3. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers ainsi que pour les véhicules de chantier pour lesquels il n'est pas possible de déterminer la zone I, la zone I' est constituée par la totalité de la surface du pare-brise.

#### 9.2.6. Interprétation des résultats

Un type de pare-brise est considéré comme satisfaisant en ce qui concerne la distorsion optique lorsque, sur les quatre échantillons soumis aux essais, la distorsion optique ne dépasse pas, dans chaque zone, les valeurs maximales ci-après :

Catégorie des véhicules	Zone	Valeurs maximales de la distorsion optique
M1	A - Entendue suivant paragraphe 9.2.2.1.	2' d'arc
	B - réduite conformément au paragraphe 2.4. de l'annexe 18	6' d'arc
Catégories M et N autres que M1	I	2' d'arc
Véhicules agricoles, etc., pour lesquels il n'est pas possible de déterminer la zone I.	I'	2' d'arc

- 9.2.6.1. Pour les véhicules des catégories M et N, aucune mesure n'est effectuée dans une zone périphérique de 25 mm de largeur.
- 9.2.6.2. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers ainsi que pour les véhicules de chantier, aucune mesure n'est effectuée dans une zone périphérique de 100 mm de large.
- 9.2.6.3. Dans le cas de pare-brise en deux parties, aucune mesure n'est effectuée dans une bande de 35 mm à partir du bord de la vitre pouvant être adjacent au montant de séparation.
- 9.2.6.4. Une tolérance jusqu'à 6' d'arc est permise pour toutes les parties de la zone I ou de la zone A situées à moins de 100 mm des bords du pare-brise.
- 9.2.6.5. De légers écarts sont tolérés dans la zone d'essai B réduite conformément au paragraphe 2.4. de l'annexe 18 par rapport aux prescriptions, pourvu qu'ils soient de faible étendue et qu'ils soient mentionnés dans le procès-verbal.

9.3. Essai de séparation de l'image secondaire

9.3.1. Domaine d'application

Deux méthodes d'essai sont reconnues :

- méthode d'essai à la cible,
- méthode d'essai au collimateur.

Ces méthodes d'essai peuvent être utilisées si nécessaire pour des essais d'homologation, de contrôle de qualité ou d'évaluation du produit.

9.3.1.1. Essai à la cible

9.3.1.1.1. Appareillage

Cette méthode est basée sur l'examen, au travers la vitre de sécurité, d'une cible éclairée. La cible peut être conçue de manière que l'essai puisse être effectué selon une simple méthode de "passe, passe-pas". La cible doit, de préférence, être de l'un des types suivants :

- a) cible annulaire éclairée, dont le diamètre extérieur, D, sous-tend un angle de n minutes d'arc, en un point situé à x mètres (figure 11 a).

- b) cible "couronne et spot" éclairée, dont les dimensions sont telles que la distance d'un point situé sur le bord du spot au point le plus proche à l'intérieur de la couronne, D, sous-tende un angle de n minutes d'arc, en un point situé à x mètres (figure 11 b).

où :

- n est la valeur limite de la séparation d'image secondaire,  
x est la distance entre la vitre de sécurité et la cible (non inférieure à 7 mètres),  
D est donné(e) par la formule :  $D = X \tan n$

La cible éclairée se compose d'une boîte à lumière, de volume 300 mm x 300 mm x 150 mm environ, dont la partie avant est réalisée le plus commodément par une verre recouvert de papier noir opaque ou de peinture noire mate. La boîte doit être éclairée par une source lumineuse appropriée. L'intérieur de la boîte doit être recouvert d'une couche de peinture blanche mate.

Il peut être convenable d'utiliser d'autres formes de cibles telles que celle représentée à la figure 14. Il est également possible de remplacer la cible par un dispositif de projection et d'examiner les images résultantes sur un écran.

#### 9.3.1.1.2. Mode opératoire

La vitre de sécurité doit être installée avec son angle d'inclinaison spécifié un support convenable de manière que l'observation de fasse dans le plan horizontal passant par le centre de la cible.

La boîte à lumière doit être observée dans un local obscur ou semi-obscur. Chacune des portions de la vitre de sécurité doit être examinée afin de déceler la présence de toute image secondaire associée à la cible éclairée. La vitre de sécurité doit être tournée de manière que la direction correcte d'observation soit maintenue. Une lunette peut être employée pour cet examen.

#### 9.3.1.1.3. Expression des résultats

Déterminer si,

- en se servant de la cible (voir figure 11 a)), les images primaire et secondaire du cercle se séparent, c'est-à-dire si la valeur limite de n est dépassée, ou,
- en se servant de la cible (voir figure 11 b)), l'image secondaire du spot passe au delà du point de tangence avec le bord intérieur du cercle, c'est-à-dire si la valeur limite de n est dépassée.

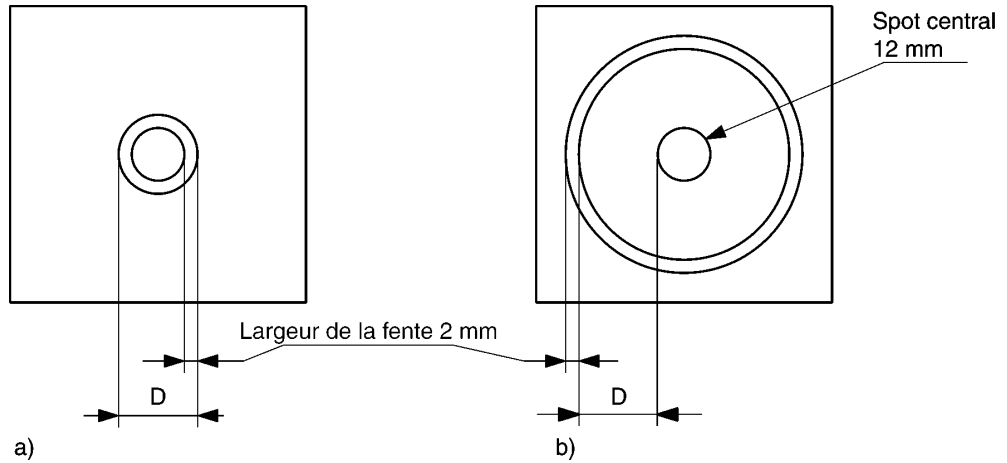


Figure 11 : Dimensions des cibles

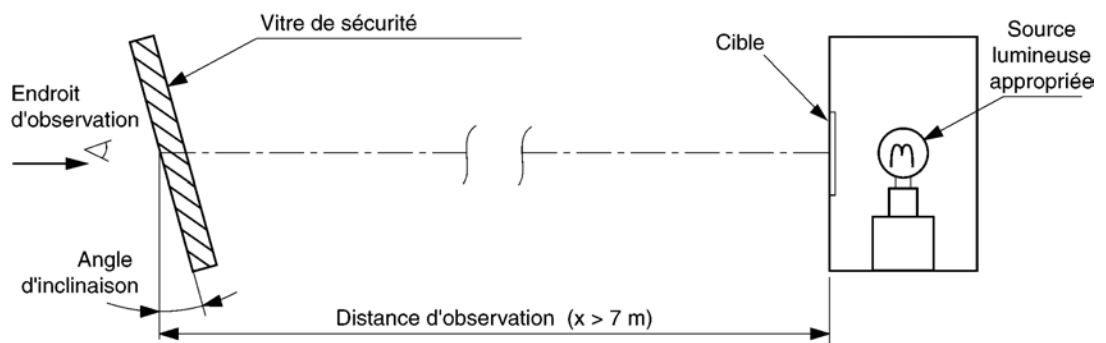
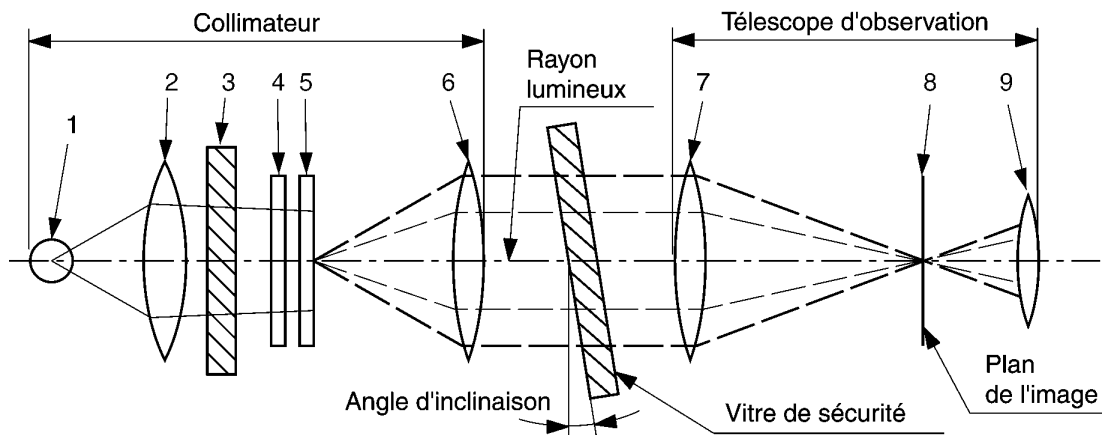


Figure 12 : Disposition de l'appareillage



1. Ampoule.
2. Condenseur, ouverture > 8,6 mm,
3. Ecran de verre dépoli, ouverture > à celle du condenseur.
4. Filtre coloré avec trou central de diamètre  $\cong 0,3$  mm, diamètre > 8,6 mm.
5. Plaque avec coordonnées polaires, diamètre > 8,6 mm.
6. Lentille achromatique,  $f \cong 86$  mm, ouverture = 10 mm.
7. Lentille achromatique,  $f \cong 86$  mm, ouverture = 10 mm.
8. Point noir, diamètre  $\cong 0,3$  mm.
9. Lentille achromatique,  $f = 20$  mm, ouverture # 10 mm.

Figure 13 : Appareillage pour l'essai au collimateur

#### 9.3.1.2. Essai au collimateur

Si nécessaire, la procédure décrite dans ce paragraphe sera appliquée.

##### 9.3.1.2.1. Appareillage

L'appareillage se compose d'un collimateur et d'un télescope, et peut être réalisé selon la figure 13. Toutefois, on peut aussi utiliser tout autre système optique équivalent.

##### 9.3.1.2.2. Mode opératoire

Le collimateur forme, à l'infini, l'image d'un système en coordonnées polaires avec un point lumineux au centre (voir figure 14).

Dans le plan focal du télescope d'observation, un petit point opaque, de diamètre légèrement supérieur à celui du point lumineux projeté, est placé sur l'axe optique, occultant ainsi le point lumineux.

Lorsqu'une éprouvette présentant une image secondaire est placée entre le télescope et le collimateur un deuxième point lumineux de moindre intensité est visible à une certaine distance au centre du système de coordonnées polaires. On peut considérer que la séparation d'image secondaire est représentée par la distance entre les deux points lumineux observée par l'intermédiaire du télescope d'observation (voir figure 14). (La distance entre le point noir et le point lumineux au centre du système de coordonnées polaires représente la déviation optique).

9.3.1.2.3. Expression des résultats

Examiner d'abord la vitre de sécurité à l'aide d'une méthode simple pour déterminer la région donnant l'image secondaire la plus importante.

Examiner alors cette région au moyen du télescope sous l'angle d'incidence approprié. Mesurer ensuite la séparation maximale d'image secondaire.

9.3.1.3. La direction de l'observation dans le plan horizontal doit être maintenue approximativement normale à la trace du pare-brise dans ce plan.

9.3.2. Les mesures sont à effectuer suivant les catégories de véhicules dans les zones telles que définies au paragraphe 9.2.2. ci-dessus.

9.3.2.1. Type de véhicule

L'essai doit être répété si le pare-brise doit être monté sur un type de véhicule dont le champ de vision à l'avant est différent de celui du type de véhicule pour lequel le pare-brise a déjà été homologué.

9.3.3. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

9.3.3.1. Nature du matériau

Glace polie

1

Glace flottée

1

Verre à vitre

2

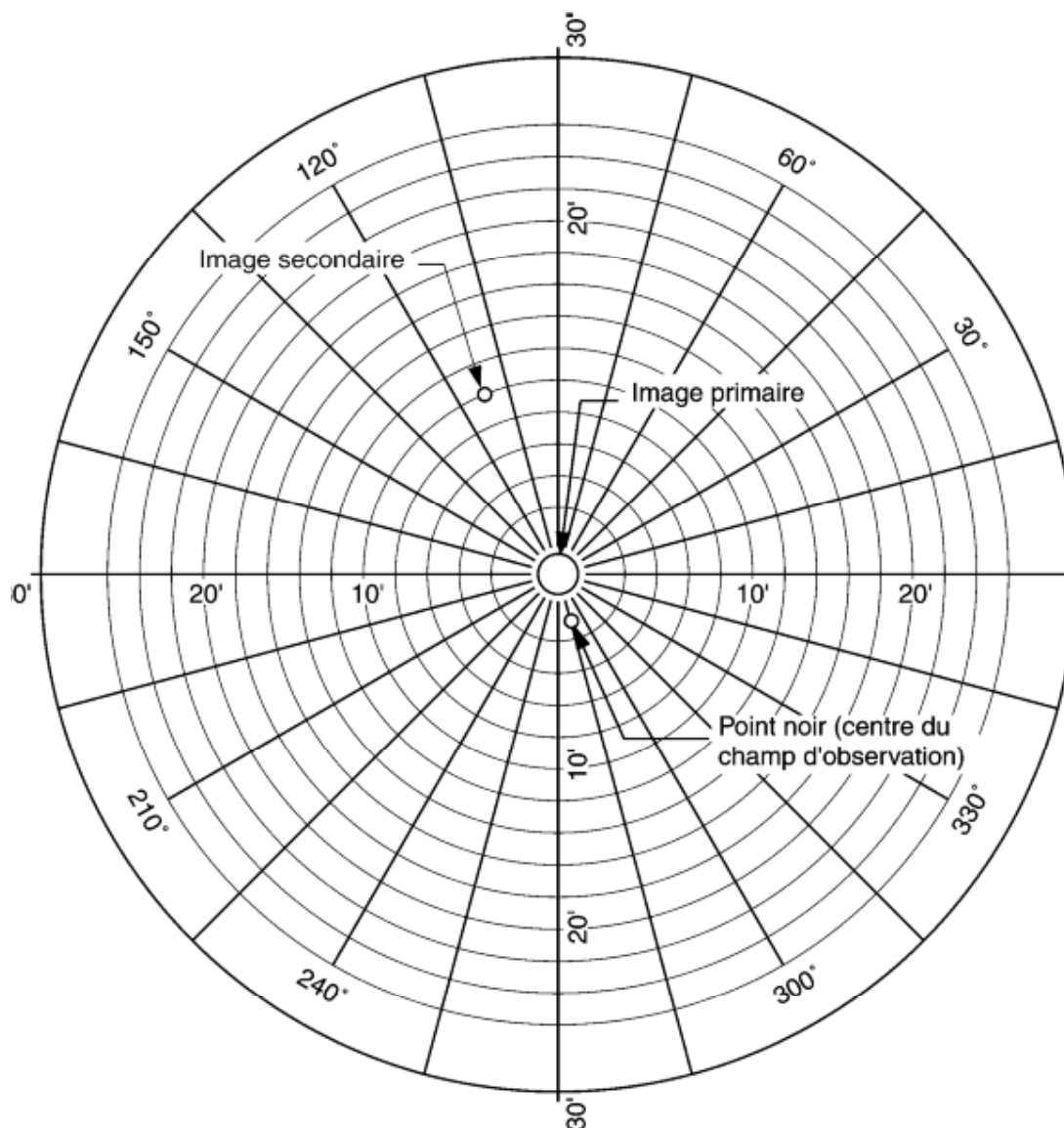


Figure 14 : Exemple d'observation selon la méthode d'essai au collimateur

9.3.3.2. Autres caractéristiques secondaires

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

9.3.4. Nombre d'échantillons

Quatre échantillons sont soumis à l'essais.



9.3.5. Interprétation des résultats

Un type de pare-brise est considéré comme satisfaisant en ce qui concerne la séparation de l'image secondaire si, dans les quatre échantillons soumis aux essais, la séparation des images primaire et secondaire ne dépasse pas les valeurs maximales indiquées ci-après pour chaque zone :

Catégorie des véhicules	Zone	Valeurs maximales de la séparation des images primaire et secondaire
M1	A - Etendue suivant paragraphe 9.2.2.1. B - réduite conformément au paragraphe 2.4. de l'annexe 18	15' d'arc  25' d'arc
Catégories M et N autres que M1.	I	15' d'arc
Véhicules agricoles, etc., pour lesquels il n'est pas possible de déterminer la zone I.	I'	15' d'arc

- 9.3.5.1. Pour les véhicules des catégories M et N, aucune mesure n'est effectuée dans une zone périphérique de 25 mm de largeur.
- 9.3.5.2. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers ainsi que pour les véhicules de chantier, aucune mesure n'est effectuée dans une zone périphérique de 100 mm de largeur.
- 9.3.5.3. Dans le cas de pare-brise en deux parties, aucune mesure n'est effectuée dans une bande de 35 mm à partir du bord de la vitre pouvant être adjacent au montant de séparation.
- 9.3.5.4. Une tolérance jusqu'à 25' d'arc est permise pour toutes les parties de la zone I ou de la zone A situées à moins de 100 mm des bords du pare-brise.
- 9.3.5.5. De légers écarts sont tolérés en zone d'essai B réduite conformément au paragraphe 2.4. de l'annexe 18 par rapport aux prescriptions, pourvu qu'ils soient de faible étendue dans le procès-verbal.

9.4. Identification des couleurs

Lorsqu'un pare-brise est teinté dans les zones définies aux paragraphes 9.2.5.1., 9.2.5.2. ou 9.2.5.3., on vérifie sur quatre pare-brise que les couleurs ci-après peuvent être identifiées :

- blanc,
- jaune sélectif,
- rouge,
- vert,
- bleu,
- jaune auto.

10. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

10.1. Objet et domaine l'application

Cette méthode permet de déterminer la vitesse de combustion horizontale des matériaux utilisés dans l'habitacle des automobiles (voitures particulières, camions, breaks, autobus) après qu'ils ont été exposés à l'action d'une petite flamme.

Cette méthode permet de vérifier les matériaux et éléments de revêtement intérieur des véhicules, individuellement ou en combinaison jusqu'à une épaisseur de 13 mm. Elle est utilisée pour juger de l'uniformité des lots de production de ces matériaux du point de vue des caractéristiques de combustion.

Etant donné les différences nombreuses entre les situations réelles de la vie courante et les conditions précises d'essai spécifiées dans cette méthode (application et orientation à l'intérieur du véhicule, conditions d'emploi, source de flammes, etc.), cette dernière ne peut pas être considérée comme adaptée à l'évaluation de toutes les caractéristiques de combustion dans un véhicule réel.

10.2. Définitions

10.2.1. Vitesse de combustion : quotient de la distance brûlée, mesurée suivant cette méthode, par le temps nécessaire mis par la flamme pour parcourir cette distance.

Elle s'exprime en millimètres par minute.

10.2.2. Matériau composite : matériau constitué de plusieurs couches de matériaux, similaires ou différents, agglomérés par cémentation, collage, enrobage, soudage, etc.

Lorsque l'assemblage présente des discontinuités (par exemple couture, points de soudure à haute fréquence, rivetage, etc.) qui permettent la prise d'échantillons individuels conformément au paragraphe 10.5., les matériaux ne sont pas considérés comme composites.

10.2.3. Face exposée : la face qui est tournée vers l'habitacle lorsque le matériau est installé dans le véhicule.

### 10.3. Principe

Un échantillon est placé horizontalement dans un support en forme de U et exposé à l'action d'une flamme définie de faible énergie, durant 15 s, dans une chambre de combustion, la flamme agissant sur le bord libre de l'échantillon. L'essai permet de déterminer si la flamme s'éteint et à quel moment, ou le temps nécessaire à la flamme pour parcourir une distance mesurée.

### 10.4. Appareillage

10.4.1. Chambre de combustion (figure 15), de préférence en acier inoxydable, ayant les dimensions indiquées à la figure 16.

La face avant de cette chambre comporte une fenêtre d'observation incombustible qui peut couvrir toute la face avant et qui peut servir de panneau d'accès.

La face inférieure de la chambre est percée de trous de ventilation et la partie supérieure comporte une fente d'aération faisant tout le tour.

La chambre repose sur quatre pieds hauts de 10 mm. Sur un des côtés, la chambre peut comporter un orifice pour l'introduction du porte-échantillon garni; de l'autre côté, une ouverture laisse passer le tuyau l'arrivée de gaz. La matière fondue est recueillie dans une cuvette (voir figure 17), placée sur le fond de la chambre entre les trous de ventilation sans les recouvrir.

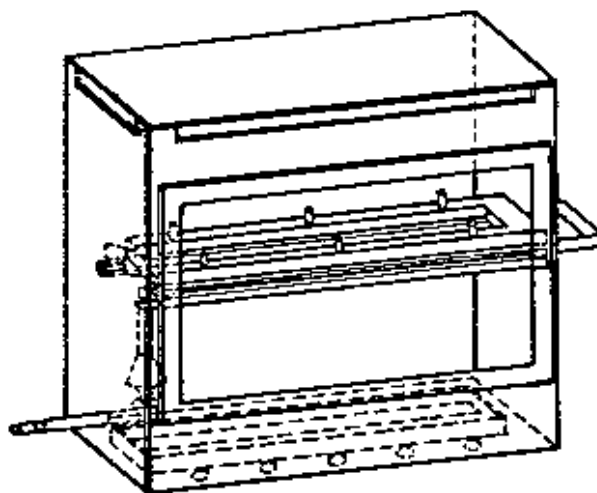


Figure 15 : Exemple de chambre de combustion, avec porte-échantillon et cuvette

Dimensions en mm  
 Tolérances selon ISO 2768

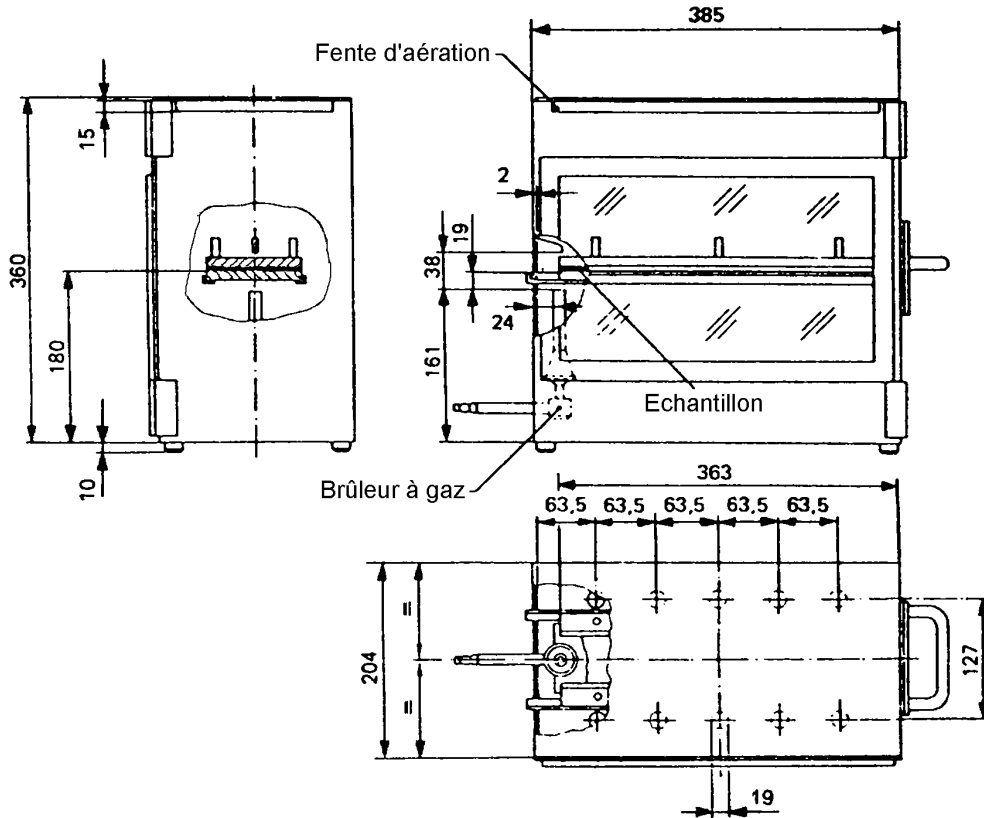


Figure 16 : Exemple de chambre de combustion

Dimensions en mm  
 Tolérances selon ISO 2768

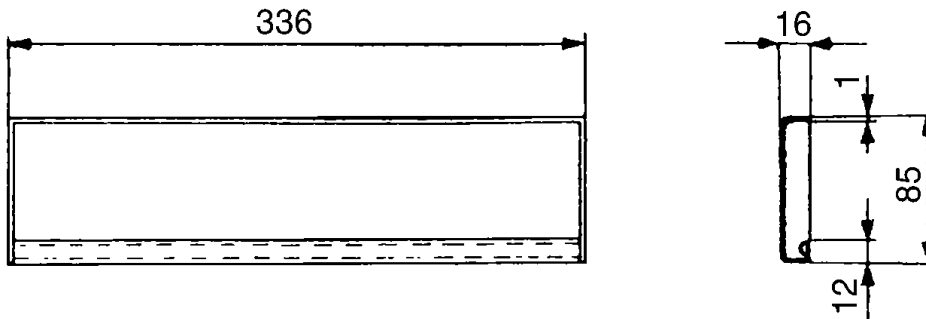


Figure 17 : Exemple de cuvette

10.4.2. Porte-échantillon, composé de deux plaques de métal en forme de U ou cadres en matériau résistant à la corrosion. Les dimensions sont données à la figure 18.

La plaque inférieure porte des tétons, la plaque supérieure des alésages correspondants de façon à permettre une fixation sûre de l'échantillon. Les tétons servent aussi de repères de mesurage du début et de la fin de la distance de combustion.

Un support composé de fils résistant à la chaleur, d'un diamètre de 0,25 mm, tendus en travers de la plaque inférieure du porte-échantillon à des intervalles de 25 mm (voir figure 19), doit être fourni.

La partie inférieure de l'échantillon doit de trouver à une distance de 178 mm au-dessus de la plaque de fond. La distance entre le bord du porte-échantillon et l'extrémité de la chambre doit être de 22 mm; la distance entre les bords longitudinaux du porte-échantillon et les côtés de la chambre doit être de 50 mm (toutes dimensions mesurées à l'intérieur) (voir figures 15 et 16).

Dimensions en mm.  
 Tolérances selon ISO 2768

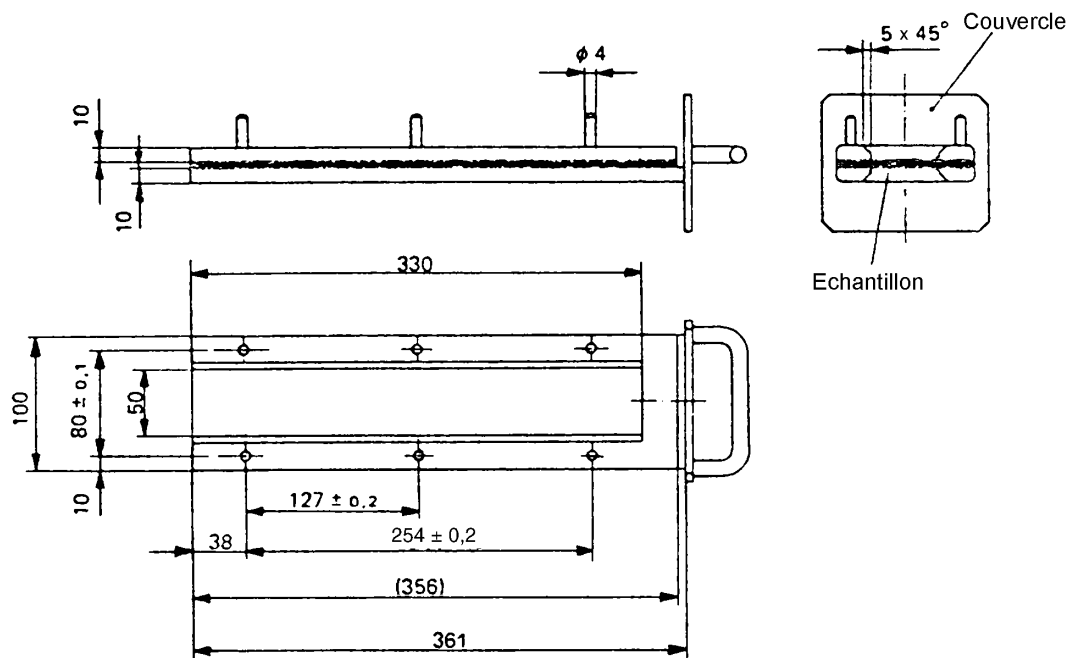


Figure 18 : Exemple de porte-échantillon

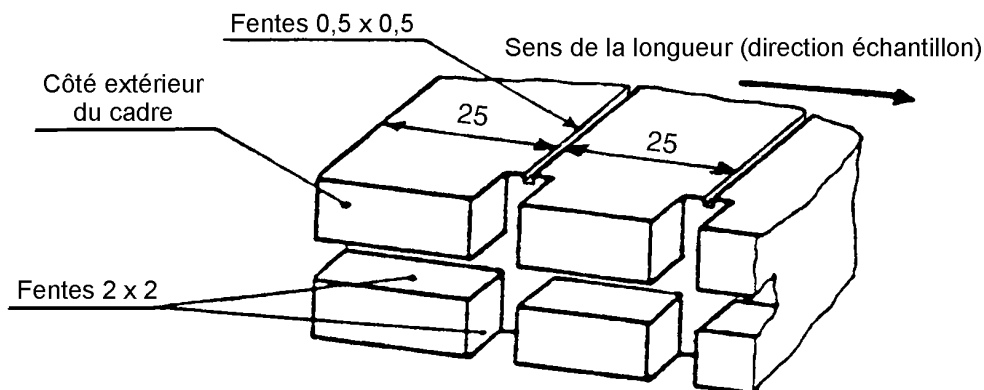


Figure 19 : Exemple de section du cadre en forme de U, partie inférieure prévue pour équipement avec fils de support

10.4.3. Brûleur à gaz

La petite source de flammes est représentée par un bec Bunsen de diamètre intérieur 9,5 mm. Celui-ci est placé dans la chambre de combustion de façon que le centre de la buse se trouve 19 mm en dessous du centre du bord inférieur du côté ouvert de l'échantillon (voir figure 16).

10.4.4. Gaz d'essai

Le gaz fourni au bec doit avoir un pouvoir calorifique d'environ  $38 \text{ MJ/m}^3$  (par exemple gaz naturel).

10.4.5. Peigne en métal, d'une longueur d'au moins 110 mm et ayant sept ou huit dents à pointe arrondie, par 25 mm.

10.4.6. Chronomètre, précis à 0,5 s.

10.4.7. Hotte

La chambre de combustion peut être dans une hotte de laboratoire à condition que le volume interne de cette hotte soit au moins 20 fois, mais au plus 110 fois plus grand que le volume de la chambre de combustion et qu'aucune de ses dimensions (hauteur, largeur ou profondeur) ne soit supérieure à 2,5 fois l'une des deux autres.

Avant l'essai, la vitesse verticale de l'air dans la hotte de laboratoire est mesurée à 100 mm en avant et en arrière de la place prévue pour la chambre de combustion. Elle doit être située entre 0,10 et 0,30 m/s, de façon à éviter une gêne éventuelle de

l'opérateur avec des produits de combustion. Il est possible d'utiliser une hotte à ventilation naturelle avec une vitesse d'air appropriée.

## 10.5. Echantillons

### 10.5.1. Forme et dimensions

La forme et les dimensions de l'échantillon sont données à la figure 20. L'épaisseur de l'échantillon correspond à l'épaisseur du produit à essayer. Elle ne doit cependant pas dépasser 13 mm. Lorsque l'échantillon le permet, sa section doit être constante sur toute la longueur. Lorsque la forme et les dimensions d'un produit ne permettent pas le prélèvement d'un échantillon d'une dimension donnée, il faut respecter les dimensions minimales suivantes :

- a) pour les échantillons d'une largeur comprise entre 3 et 60 mm, la longueur doit être de 356 mm. Dans ce cas, le matériau est essayé sur la largeur du produit,
- b) pour les échantillons d'une largeur comprise entre 60 et 100 mm, la longueur doit être d'au moins 138 mm. Dans ce cas, la distance possible de combustion correspond à la longueur de l'échantillon, le mesurage commençant au premier repère de mesurage,
- c) les échantillons d'une largeur inférieure à 60 mm et d'une longueur inférieure à 356 mm ainsi que les échantillons d'une largeur comprise entre 60 et 100 mm mais de longueur inférieure à 138 mm, et les échantillons d'une largeur inférieure à 3 mm, ne peuvent pas être essayés suivant la présente méthode.

### 10.5.2. Prélèvement

Au moins cinq échantillons doivent être prélevés dans le matériau à essayer. Dans les matériaux à vitesses de combustion différentes suivant la direction du matériau (ce qui est établi par des essais préliminaires), les cinq échantillons (ou plus) doivent être prélevés et placés dans l'appareil d'essai de façon à permettre le mesurage de la vitesse de combustion la plus élevée. Quand le matériau est fourni coupé en largeurs déterminées, une longueur d'au moins 500 mm doit être coupée sur toute la largeur. Des échantillons doivent être prélevés sur la pièce à une distance au moins égale à 100 mm du bord du matériau et à égale distance les uns des autres.

Les échantillons doivent être prélevés de la même façon sur les produits finis lorsque la forme du produit le permet. Lorsque l'épaisseur du produit dépasse



13 mm, il faut la réduire à 13 mm par un procédé mécanique du côté opposé à celui qui fait face à l'habitacle.

Les matériaux composites (voir 10.2.2.) doivent être essayés comme une pièce homogène.

Dans le cas de plusieurs couches de matériaux différents, non considérés comme composites, toute couche incluse dans une profondeur de 13 mm à partir de la surface tournée vers l'habitacle doit être essayée séparément.

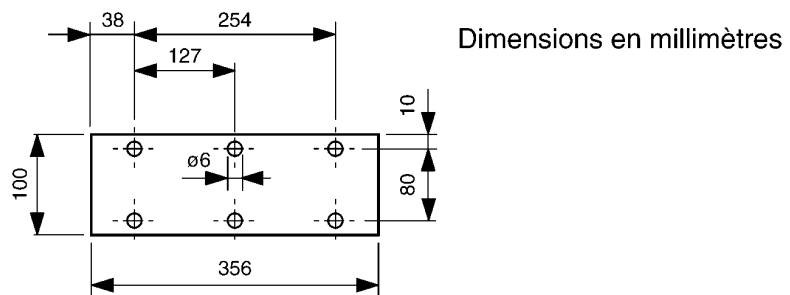


Figure 20 : Echantillon

### 10.5.3. Conditionnement

Les échantillons doivent être maintenus durant au moins vingt quatre heures et au plus sept jours à une température de  $23 \pm 2$  °C avec une humidité relative de  $50 \pm 5$  % et rester dans ces conditions jusqu'au moment de l'essai.

### 10.6. Mode opératoire

- 10.6.1. Placer les échantillons à surface molletonnée ou capitonnée sur une surface plane et les peigner deux fois contre le poil avec le peigne (10.4.5.).
- 10.6.2. Placer l'échantillon dans le porte-échantillon (10.4.2.) de façon à tourner le côté exposé vers le bas, en direction de la flamme.
- 10.6.3. Régler la flamme de gaz à une hauteur de 38 mm à l'aide du repère marqué sur la chambre, la prise d'air du bec étant fermée. La flamme doit avoir brûlé durant au moins une minute aux fins de stabilisation, avant le commencement des essais.
- 10.6.4. Pousser le porte-échantillon dans la chambre de combustion afin que le bout de l'échantillon soit exposé à la flamme et, 15 s après, couper l'arrivée de gaz.

- 10.6.5. Le mesurage du temps de combustion commence à l'instant où le point d'attaque de la flamme dépasse le premier repère de mesurage. Observer la propagation de la flamme sur le côté qui brûle le plus vite (côté supérieur ou inférieur).
- 10.6.6. Le mesurage du temps de combustion est terminé lorsque la flamme atteint le dernier repère de mesurage ou quand la flamme s'éteint avant d'atteindre ce dernier point. Lorsque la flamme n'atteint pas le dernier point de mesurage, la distance brûlée est mesurée jusqu'au point d'extinction de la flamme. La distance brûlée est la partie décomposée de l'échantillon, détruite en surface ou à l'intérieur par la combustion.
- 10.6.7. Lorsque l'échantillon ne s'allume pas, ou lorsqu'il ne continue pas à brûler après extinction du brûleur, ou encore lorsque la flamme s'éteint avant d'avoir atteint le premier repère de mesurage de telle façon qu'il n'est pas possible de mesurer une durée de combustion, noter dans le rapport d'essai que la vitesse de combustion est de 0 mm/mn.
- 10.6.8. Pendant une série d'essais ou lors d'essais répétés, s'assurer que la chambre de combustion et le porte-échantillon ont une température maximale de 30 °C avant le commencement de l'essai.

#### 10.7. Calculs

La vitesse de combustion, B, en millimètres par minute est donnée par la formule :

$$B = \frac{s}{t} \times 60$$

où : s est la longueur, en millimètres, de la distance brûlée,  
t est la durée de combustion, en secondes, pour la distance s.

#### 10.8. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 10.9. Interprétation des résultats

- 10.9.1. Les vitres de sécurité recouvertes de matière plastique (paragraphe 2.3. du présent Règlement) et les vitres de sécurité en verre-plastique (paragraphe 2.4. du présent Règlement) sont considérées comme satisfaisantes du point de vue de l'essai de résistance au feu si la vitesse de combustion ne dépasse pas 250 mm/mn.

- 10.9.2. Les vitrages en plastique rigide (par. 2.5.1. du présent Règlement), les vitrages en plastique souple (par. 2.5.2. du présent Règlement) et les doubles vitrages en plastique rigide sont considérés comme satisfaisant à l'essai de résistance au feu si leur vitesse de combustion ne dépasse pas 110 mm/min.
11. ESSAI DE RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES
- 11.1. Agents chimiques à utiliser
- 11.1.1. Solution savonneuse non abrasive : 1 % en poids d'oléate de potassium dans de l'eau déionisée,
- 11.1.2. Produit de nettoyage de vitres : solution aqueuse d'isopropanol et de dipropylène glycol monométhyl éther, chacun en concentration comprise entre 5 et 10 % en poids et d'hydroxyde d'ammonium en concentration comprise entre 1 et 5 % en poids,
- 11.1.3. Alcool dénaturé non dilué : une partie en volume d'alcool méthylique dans 10 parties en volume d'alcool éthylique.
- 11.1.4. Essence ou essence de référence équivalente : mélange à 50 % en volume de toluène, 30 % en volume de triméthyl-2,2,4 pentane, 15 % en volume de triméthyl-2,4,4 pentène-1 et 5 % en volume d'alcool éthylique;
- N. B. : La composition de l'essence utilisée doit être indiquée dans leur procès-verbal d'essai.
- 11.1.5. Kérosène de référence : mélange à 50 % en volume de n-octane et 50 % en volume de n-décane.
- 11.2. Méthode d'essai
- 11.2.1. Méthode d'essai en charge
- 11.2.1.1. 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 :

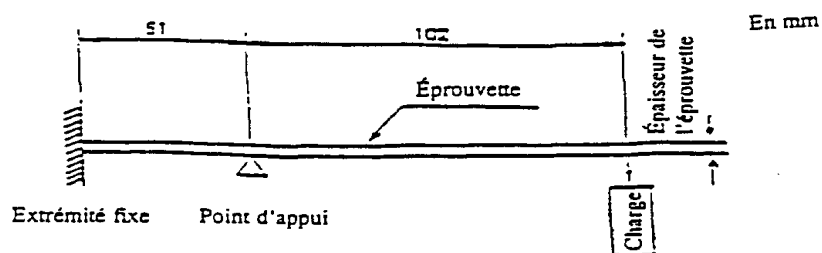


Figure 21 : Montage de l'éprouvette

- 11.2.1.2. La masse de la charge est de  $28,7 t^2 g$ ,  $t$  étant l'épaisseur en mm de l'éprouvette. La contrainte résultante sur la face externe de l'éprouvette d'essai est d'environ 6,9 MPa.

Exemple : Pour une éprouvette de 3 mm d'épaisseur placée horizontalement contre un point d'appui fixe dirigé vers le bas et le bord d'un point d'appui dirigé vers le haut, séparés de 51 mm, la charge appliquée par le bas à 102 mm du point d'appui doit être de 258 g.

- 11.2.1.3. Pendant que l'éprouvette d'essai est soumise à cette contrainte, appliquer l'un des produits chimiques indiqués sur la surface supérieure de l'éprouvette, au-dessus du point d'appui. Le produit chimique doit être appliqué à l'aide d'une brosse douce, de 13 mm de large, humidifiée avant chaque passage. Passer la brosse à 10 reprises, à une seconde d'intervalle, sur la largeur de l'éprouvette, en évitant l'extrémité et les bords (voir fig. 22).

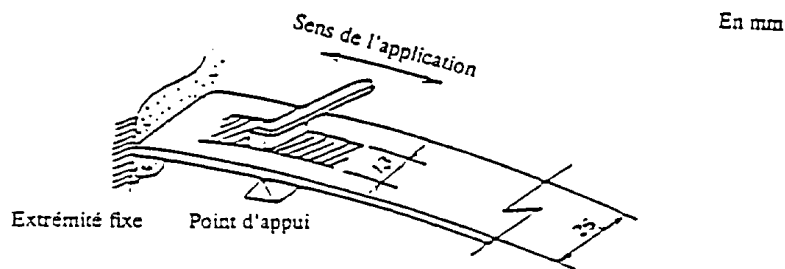


Figure 22 : Méthode d'application des produits chimiques sur l'éprouvette d'essai

- 11.3. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires
- |  | <u>Incolore</u> | <u>Teinté</u> |
|--|-----------------|---------------|
| Coloration du revêtement plastique des vitrages en plastique | 1               | 2             |
- Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

11.4. Interprétation des résultats

11.4.1. L'essai de résistance aux agents chimiques est considéré comme positif si l'éprouvette ne présente pas de ramollissement, de poissage, de craquelures superficielles ou de perte apparente de transparence.

11.4.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai de résistance aux agents chimiques si l'une des conditions suivantes est remplie :

11.4.2.1. Tous les essais ont donné un résultat positif,

11.4.2.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes a donné un résultat positif.

12. ESSAI D'ÉLASTICITÉ ET ESSAI DE PLIAGE

12.1. Objectif

Cet essai a pour objet de déterminer si un plastique doit être classé dans la catégorie des plastiques rigides ou des plastiques souples.

12.2. Méthode d'essai

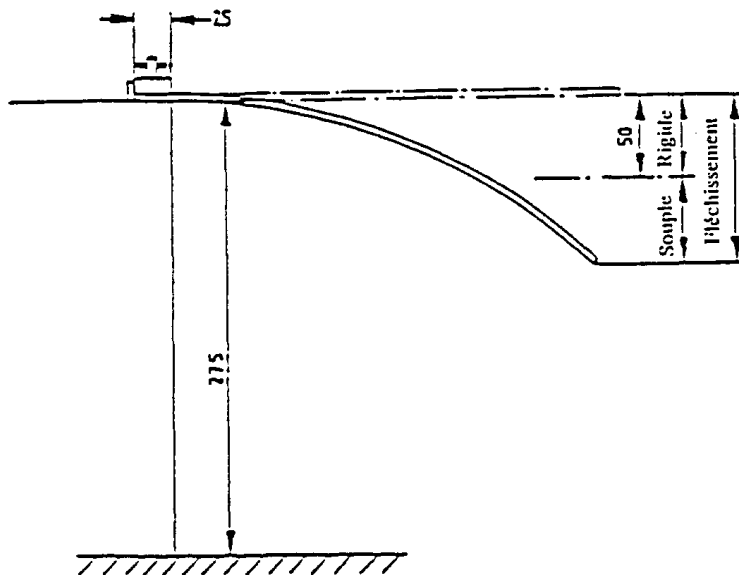
Dans le matériau ayant l'épaisseur requise, découper un échantillon plat, rectangulaire, de 300 mm de long par 25 mm de large et le fixer horizontalement au moyen de pinces, de telle sorte que dans sa longueur il dépasse de 275 mm par rapport à son support. Cette extrémité libre doit être maintenue à l'horizontale par un dispositif approprié jusqu'au début de l'essai. Enlever ce support et 60 secondes plus tard mesurer en millimètres le fléchissement vertical de l'extrémité libre. Si le fléchissement dépasse 50 mm, l'échantillon est ensuite soumis à un essai de pliage à 180 °. L'échantillon est brièvement plié, après quoi il est enroulé autour d'une tôle de 0,5 mm d'épaisseur de façon qu'il soit en contact étroit avec les deux côtés de cette tôle.

12.3. Conditions d'essai

- Température :  $20 \pm 2$  °C
- Humidité relative :  $60 \pm 5$  %

#### 12.4. Prescriptions

Sont classés comme plastiques souples ceux qui présentent un fléchissement vertical de plus de 50 mm. Après avoir été pliés à 180 ° pendant 10 secondes, ils ne doivent présenter aucune trace de fissure à la pliure (voir fig. 23).



En millimètres

Figure 23 : Appareillage pour l'essai d'élasticité

### 13. ESSAI DE RÉSISTANCE À DES INCISIONS CROISÉES

#### 13.1. Objet

Le présent essai a pour objet d'évaluer, au moyen d'une méthode simple, l'adhérence du revêtement sur la surface du vitrage, mais aussi sa fragilité et ses autres caractéristiques mécaniques.

#### 13.2. Appareillage

Outil de coupe muni de 6 lames séparées d'un millimètre. Au moyen d'un verre grossissant deux fois on peut examiner l'éprouvette incisée (voir fig. 24).

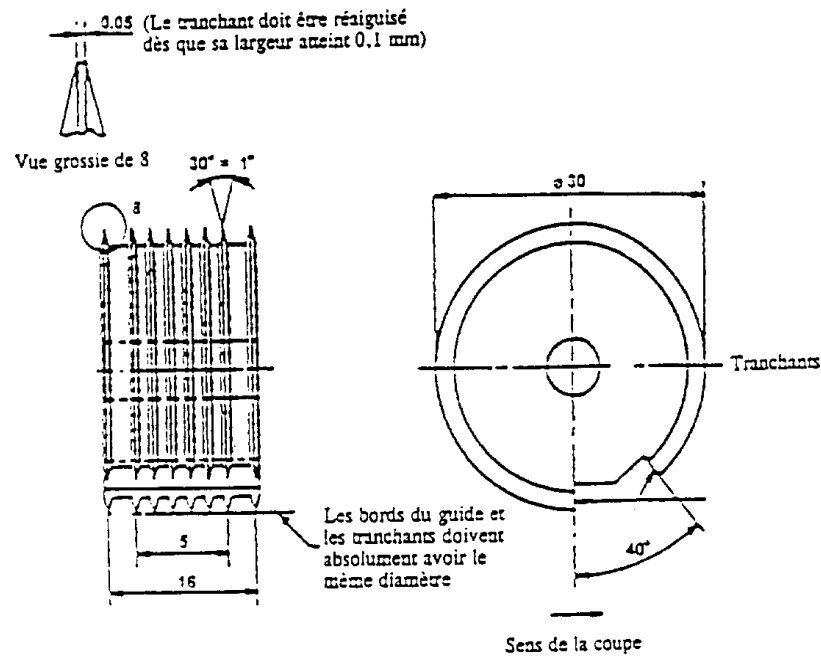


Figure 24 : Outil de coupe à six lames

### 13.3. Méthode d'essai

Pratiquer dans le revêtement 6 entailles dans le sens de la hauteur et un autre dans le sens de la largeur, de façon à obtenir une grille de 25 carreaux (incisions en grille).

L'outil de coupe doit être manoeuvré de façon régulière, à une vitesse comprise entre 2 et 5 cm/s, de façon à effleurer la surface de l'échantillon sans l'entamer trop profondément.

L'incision est effectuée de telle sorte que les deux principaux tranchants placés au bord de l'appareil touchent la surface du vitrage uniformément. Une fois l'essai terminé, les incisions sont examinées à l'aide d'une loupe pour s'assurer qu'elles vont jusqu'à la surface du vitrage. Cet essai est réalisé en au moins deux endroits de l'échantillon. Ensuite, les incisions sont légèrement brossées à cinq reprises, par des passages croisés suivant les diagonales, à l'aide d'une brosse à poils en polyamide.

13.4. Interprétation des résultats

Les incisions en forme de grille sont examinées à la loupe. Si les bords des entailles sont parfaitement lisses et que le revêtement est intact, on leur attribue un coefficient d'incision Gt0. Si le revêtement est légèrement entamé aux intersections et si la superficie découverte avoisine 5 % de la superficie totale de la grille, le coefficient attribué est Gt1.

Si le revêtement est encore plus largement entamé, le coefficient attribué varie entre Gt2 et Gt5.

Coefficient d'incision	Zone exposée de la surface de la grille
Gt 2	de 5 à 15 %
Gt 3	de 15 à 35 %
Gt 4	de 35 à 65 %
Gt 5	plus de 65 %

---



## Annexe 4

### PARE-BRISE EN VERRE TREMPÉ

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que des pare-brise en verre trempé 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. la forme et les dimensions.

On considère que les pare-brise en verre trempé se répartissent en deux groupes en ce qui concerne les essais portant sur la fragmentation et les propriétés mécaniques :

1.1.2.1. les pare-brise plans,

1.1.2.2. les pare-brise bombés.

1.1.3. La catégorie d'épaisseur, établie sur la base de l'épaisseur nominale "e", une tolérance de fabrication de  $\pm 0,2$  mm étant admise :

Catégorie I	$e \# 4,5$ mm
Catégorie II	$4,5$ mm < $e \# 5,5$ mm
Catégorie III	$5,5$ mm < $e \# 6,5$ mm
Catégorie IV	$6,5$ mm < e

1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. la nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre),

1.2.2. la coloration du verre (incolore ou teinté),

1.2.3. la présence ou l'absence de conducteurs,

1.2.4. la présence ou l'absence de masques opaques.

## 2. ESSAI DE FRAGMENTATION

### 2.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

2.2.1. seule la nature du matériau intervient,

2.1.2. la glace flottée et le verre à vitre sont considérés comme ayant le même indice de difficulté,

2.1.3. les essais de fragmentation doivent être renouvelés en cas de passage de la glace polie à la glace flottée ou au verre à vitre et vice versa,

### 2.2. Nombre d'échantillons

Six échantillons de la série de ceux qui ont la plus petite surface développée et six échantillons de la série de ceux qui ont la plus grande surface développée, choisis conformément aux dispositions de l'annexe 13, seront soumis aux essais.

### 2.3. Différentes zones de verre

Un pare-brise en verre trempé doit comprendre deux zones principales, FI et FII; il peut également comprendre une zone intermédiaire, FIII.

Ces zones se définissent comme suit :

2.3.1. Zone FI : zone périphérique à fine fragmentation, d'au moins 7 cm de largeur, longeant tout le bord du pare-brise et comprenant une bande extérieure d'une largeur de 2 cm qui n'intervient pas dans l'appréciation des résultats des essais,

2.3.2. Zone FII : zone de visibilité à fragmentation variable comprenant toujours une partie rectangulaire ayant au moins 20 cm de hauteur et 50 cm de longueur.

2.3.2.1. Pour les véhicules de la catégorie M1, le centre du rectangle est situé dans un cercle de 10 cm de rayon centré sur la projection du milieu du segment V1 V2.

2.3.2.2. Pour les véhicules des catégories M et N autres que la catégorie M1, le centre du rectangle est situé dans un cercle de 10 cm de rayon centré sur la projection du point 0.

2.3.2.3. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers ainsi que pour les véhicules de chantier, la position de la zone de visibilité doit être indiquée dans le procès-verbal d'essai.

- 2.3.2.4. La hauteur du rectangle ci-dessus peut être ramenée à 15 cm pour les pare-brise dont la hauteur est inférieure à 44 cm.
- 2.3.3. Zone FIII : zone intermédiaire dont la largeur ne peut dépasser 5 cm et qui se situe entre les zones FI et FII.
- 2.4. Méthode d'essai
- La méthode utilisée est la méthode décrite au paragraphe 1. de l'annexe 3.
- 2.5. Points d'impact (voir annexe 17, figure 2).
- 2.5.1. Les points d'impact sont choisis de la manière suivante :
- Point 1 : dans la partie centrale de la zone FII à un endroit soumis à une forte ou à une faible tension,
- Point 2 : dans la zone FIII, le plus près possible du plan vertical de symétrie de la zone FII,
- Points 3 et 3' : à 3 cm des bords sur une ligne médiane de l'échantillon; lorsqu'il y a une marque de pinces, l'un des points de rupture doit se trouver près du bord portant la marque de pinces et l'autre près du bord opposé,
- Point 4 : à l'endroit où le rayon de courbure est le plus petit sur la ligne médiane la plus longue,
- Point 5 : à 3 cm du bord de l'échantillon, à l'endroit où le rayon de courbure du contour est le plus petit, soit à gauche, soit à droite.
- 2.5.2. Un essai de fragmentation est effectué à chacun des points 1, 2, 3, 3', 4 et 5.
- 2.6. Interprétation des résultats
- 2.6.1. Un essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si la fragmentation répond à toutes les conditions énoncées aux paragraphes 2.6.1.1., 2.6.1.2. et 2.6.1.3. ci dessous.
- 2.6.1.1. Zone FI
- 2.6.1.1.1. Le nombre de fragments contenus dans un carré de 5 cm x 5 cm n'est pas inférieur à 40 ni supérieur à 350 sauf, dans le cas d'un total inférieur à 40, si le nombre de

fragments contenus dans un carré de 10 cm x 10 cm lui-même contenant le carré de 5 cm x 5 cm n'est pas inférieur à 160.

- 2.6.1.1.2. Pour les besoins du calcul ci-dessus, les fragments situés à cheval sur un côté du carré sont comptés comme demi-fragments.
- 2.6.1.1.3. La fragmentation n'est pas contrôlée dans une bande de 2 cm de largeur aux bords des échantillons, cette bande représentant l'encastrement de la vitre, ni dans un rayon de 7,5 cm autour du point d'impact.
- 2.6.1.1.4. Il est admis un maximum de 3 fragments dont la surface dépasse 3 cm<sup>2</sup>, mais il ne doit pas y en avoir plus d'un dans un même cercle de 10 cm de diamètre.
- 2.6.1.1.5. Des fragments de forme allongée sont admis à condition que leurs extrémités ne soient pas en lame de couteau et que leur longueur, sauf dans le cas des dispositions du paragraphe 2.6.2.2. ci-dessous, n'excède pas 7,5 cm. Si ces fragments arrivent jusqu'au bord du verre ils ne doivent pas former avec celui-ci un angle de plus de 45 °C.
- 2.6.1.2. Zone FII
- 2.6.1.2.1. La visibilité subsistant après l'éclatement est contrôlée dans la zone rectangulaire définie au point 2.3.2. Dans ce rectangle, la surface totale des fragments de plus de 2 cm<sup>2</sup> doit représenter au moins 15 % de la surface du rectangle. Toutefois, s'il s'agit de pare-brise d'une hauteur inférieure à 44 cm ou dont l'angle d'installation est de moins de 15 °C par rapport à la verticale, le pourcentage de visibilité doit être au moins égal à 10 % de la surface du rectangle correspondant.
- 2.6.1.2.2. Aucun fragment ne doit avoir une surface supérieure à 16 cm<sup>2</sup>, sauf dans le cas des dispositions du paragraphe 2.6.2.2. ci-dessous.
- 2.6.1.2.3. Dans un rayon de 10 cm autour du point d'impact, mais uniquement dans la partie du cercle qui est comprise dans la zone FII, trois fragments ayant une surface supérieure à 16 cm<sup>2</sup>, mais inférieure à 25 cm<sup>2</sup> sont admis.
- 2.6.1.2.4. Les fragments doivent être réguliers dans la forme et exempts de pointes décrites au paragraphe 2.6.1.2.4.1. ci-dessous. Toutefois, des fragments non réguliers sont admis à concurrence de 10 dans un rectangle quelconque de 50 x 20 cm et de 25 sur l'ensemble de la surface du pare-brise.

Aucun de ces fragments ne doit présenter une pointe d'une longueur supérieure à 35 mm mesurée conformément au paragraphe 2.6.1.2.4.1. ci-dessous.

- 2.6.1.2.4.1. Un fragment est considéré comme non régulier s'il ne peut s'inscrire dans un cercle de 40 mm de diamètre, s'il comporte au moins une pointe d'une longueur supérieure à 15 mm mesurée entre son extrémité et la section, dont la largeur soit égale à l'épaisseur du vitrage, et s'il présente une ou plusieurs pointes d'un angle au sommet inférieur à 40 °.
- 2.6.1.2.5. Des fragments de forme allongée sont tolérés dans la zone FII, à condition que leur longueur n'excède pas 10 cm, sauf dans le cas des dispositions du paragraphe 2.6.2.2. ci-dessous.
- 2.6.1.3. Zone FIII
- La fragmentation dans cette zone doit avoir des caractéristiques intermédiaires entre celles de la fragmentation autorisée dans les deux zones attenantes (FI et FII).
- 2.6.2. Un pare-brise présenté à l'homologation est considéré comme satisfaisant du point de vue de la fragmentation si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :
- 2.6.2.1. Tous les essais effectués avec les points d'impact définis au paragraphe 2.5.1. ont donné des résultats positifs,
- 2.6.2.2. Un essai parmi tous ceux qui ont été effectués avec les points d'impact définis au paragraphe 2.5.1. a donné un résultat négatif en ce qui concerne des écarts n'excédant pas les limites ci-après :
- Zone FI : au maximum cinq fragments d'une longueur comprise entre 7,5 et 15 cm.
- Zone FII : au maximum trois fragments d'une superficie comprise entre 16 et 20 cm<sup>2</sup>, situés à l'extérieur d'un cercle de 10 cm de rayon centré sur le point d'impact.
- Zone FIII : au maximum quatre fragments d'une longueur comprise entre 10 et 17,5 cm et est répété sur un nouvel échantillon conforme aux prescriptions du paragraphe 2.6.1. ou présentant des écarts dans les limites ci-dessus.
- 2.6.2.3. Deux essais parmi tous ceux qui ont été effectués avec les points d'impact définis au paragraphe 2.5.1. ont donné un résultat négatif en ce qui concerne des écarts n'excédant pas les limites indiquées au paragraphe 2.6.2.2., mais une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons est conforme aux prescriptions du paragraphe 2.6.1. ou bien pas plus de deux échantillons de la nouvelle série présentent des écarts dans les limites ci-dessus spécifiées au paragraphe 2.6.2.2.

2.6.3. Si les écarts susmentionnés sont constatés, ils doivent être indiqués dans le procès-verbal d'essai et le ou les enregistrements permanents du schéma de fragmentation des parties correspondantes du pare-brise doivent être joints au procès-verbal.

### 3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TÊTE

#### 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 3.2. Nombre d'échantillons

3.2.1. Pour chaque groupe de pare-brise en verre trempé, quatre échantillons ayant approximativement la plus petite surface développée et quatre échantillons ayant approximativement la plus grande surface développée, les huit échantillons étant de même type que ceux sélectionnés pour les essais de fragmentation (voir paragraphe 2.2.), sont soumis à l'essai.

3.2.2. En remplacement, le laboratoire effectuant les essais peut, s'il le juge utile, soumettre à l'essai, pour chaque catégorie d'épaisseur de pare-brise, six éprouvettes de (1 100 mm x 500 mm) +5/-2 mm.

#### 3.3. Méthode d'essai

3.3.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.

3.3.2. La hauteur de chute est de 1,50 m +0/-5 mm.

#### 3.4. Interprétation des résultats

3.4.1. Cet essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si le pare-brise ou l'éprouvette est brisé.

3.4.2. Une série d'échantillons présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des conditions suivantes est remplie :

3.4.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif,

3.4.2.2. un essai a donné un résultat négatif, mais une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons a donné des résultats positifs.

4. QUALITES OPTIQUES

Les prescriptions concernant les qualités optiques reprises au paragraphe 9. de l'annexe 3 sont applicables à chaque type de pare-brise.

---

Annexe 5

VITRES EN VERRE A TREMPE UNIFORME 1/

1. DEFINITION DU TYPE

On considère que des vitres en verre à trempe uniforme appartiennent à des types différents si elles diffèrent par l'une au moins des caractéristiques principales ou secondaires suivantes.

1.1. Les caractéristiques principales sont les suivantes :

1.1.1. les marques de fabrique ou de commerce,

1.1.2. la nature de la trempe (thermique ou chimique),

1.1.3. la catégorie de forme; on distingue deux catégories :

1.1.3.1. vitres planes,

1.1.3.2. vitres planes et bombées.

1.1.4. La catégorie d'épaisseur dans laquelle se situe l'épaisseur nominale "e", une tolérance de fabrication de  $\pm 0,2$  mm étant admise :

Catégorie I	$e \# 3,5$ mm
Catégorie II	$3,5 \text{ mm} < e \# 4,5$ mm
Catégorie III	$4,5 \text{ mm} < e \# 6,5$ mm
Catégorie IV	$6,5 \text{ mm} < e$

1.2. Les caractéristiques secondaires sont les suivantes :

1.2.1. la nature du matériau (glace polie, place flottée, verre à vitre),

1.2.2. la coloration (incolore ou teinté),

1.2.3. la présence ou l'absence de conducteurs.

1.2.4. la présence ou non de masques opaques.

---

1/ Ce type de vitres en verre à trempe uniforme peut également être utilisé pour les pare-brise dans le cas des véhicules lents qui, par construction, ne peuvent pas dépasser 30 km/h.



2. ESSAI DE FRAGMENTATION

2.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Matériau	Indice de difficulté
Glace polie	2
Glace flottée	1
Verre à vitre	1

Les autres caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

2.2. Choix des échantillons

2.2.1. Des échantillons de chaque catégorie de forme et de chaque catégorie d'épaisseur difficiles à produire sont choisis pour les essais, selon les critères suivants :

2.2.1.1. Pour les vitres planes, il est fourni deux séries d'échantillons correspondant :

2.2.1.1.1. à la plus grande surface développée

2.2.1.1.2. au plus petit angle entre deux côté adjacents.

2.2.1.2. Pour les vitres planes et bombées, il est fourni trois séries d'échantillons correspondant :

2.2.1.2.1. à la plus grande surface développée,

2.2.1.2.2. au plus petit angle entre deux côté adjacents,

2.2.1.2.3. à la plus grande hauteur de segment.

2.2.2. Les essais effectués sur des échantillons correspondant à la plus grande surface "S" sont considérés comme applicables à toute autre surface inférieure à  $S + 5\%$ .

2.2.3. Si les échantillons présentés ont un angle  $\gamma$  inférieur à  $30^\circ$ , les essais sont considérés comme applicables à toutes les vitres fabriquées ayant un angle supérieur à  $\gamma - 5^\circ$ .

Si les échantillons présentés ont un angle  $\gamma$  supérieur ou égal à  $30^\circ$ , les essais sont considérés comme applicables à toutes les vitres fabriquées ayant un angle supérieur ou égal à  $30^\circ$ .

2.2.4. Si la hauteur du segment  $h$  des échantillons présentés est supérieure à 100 mm, les essais sont considérés comme applicables à toutes les vitres fabriquées ayant une hauteur de segment inférieure à  $h + 30$  mm.

Si la hauteur du segment des échantillons présentés est inférieure ou égale à 100 mm, les essais sont considérés comme applicables à toutes les vitres fabriquées ayant une hauteur de segment inférieure ou égale à 100 mm.

2.3. Nombre d'échantillons par série

Le nombre d'échantillons figurant dans chaque groupe est le suivant, en fonction de la catégorie de forme définie au paragraphe 1.1.3. si-dessus :

Genre de vitre	Nombre d'échantillons
Plane (2 séries)	4
Plane et bombée (3 séries)	5

2.4. Méthode d'essai

2.4.1. La méthode utilisée est la méthode décrite au paragraphe 1. de l'annexe 3.

2.5. Points d'impact (voir annexe 17, figure 3).

2.5.1. Pour les vitres planes et les vitres bombées, les points d'impact représentés respectivement aux figures 3a) et 3b) de l'annexe 17 d'une part, et 3c) de l'annexe 14, d'autre part, sont les suivants :

Point 1 : à 3 cm des bords de la vitre dans la partie où le rayon de courbure du contour est le plus petit,

Point 2 : à 3 cm du bord sur l'une des médianes, le côté de la vitre portant les marques éventuelles de pinces devant être choisi,

Point 3 : au centre géométrique de la vitre,

Point 4 : pour les vitres bombées uniquement; ce point est choisi sur la médiane la plus longue dans la partie de la vitre où le rayon de courbure est le plus petit.

2.5.2. Un seul essai est effectué par point d'impact prescrit.

2.6. Interprétation des résultats

2.6.1. Un essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si la fragmentation remplit les conditions suivantes :

2.6.1.1. Le nombre de fragments dans tout carré de 5 cm x 5 cm n'est pas inférieur à 40 ni supérieur à 400, ou 450 dans le cas des vitrages dont l'épaisseur n'excède pas 3,5 mm.

2.6.1.2. Pour les besoins du calcul ci-dessus, les fragments situés à cheval sur un côté du carré sont comptés comme demi-fragments.

2.6.1.3. La fragmentation n'est pas vérifiée dans une bande de 2 cm de largeur sur tout le pourtour des échantillons, qui représente l'encastrement de la vitre, ni dans un rayon de 7,5 cm autour du point d'impact.

2.6.1.4. Les fragments dont la surface est supérieure à 3 cm<sup>2</sup> ne sont pas admis, sauf dans les parties définies au point 2.6.1.3.

2.6.1.5. Quelques fragments de forme allongée sont admis à condition que :

- leurs extrémités ne soient pas en lame de couteau,
- dans le cas où ils atteignent le bord de la vitre ils ne forment pas avec celui-ci un angle de plus de 45 °,

et si, sauf dans le cas des dispositions du paragraphe 2.6.2.2. ci-dessous :

- leur longueur n'excède pas 7,5 cm.

2.6.2. Une série d'échantillons présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante au point de vue de la fragmentation si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

2.6.2.1. tous les essais effectués en utilisant les points d'impact prescrits au point 2.5.1. ont donné un résultat positif,

2.6.2.2. Un essai parmi tous ceux qui ont été effectués avec les points d'impact définis au paragraphe 2.5.1. a donné un résultat négatif en ce qui concerne des écarts n'excédant pas les limites ci-après :

- au maximum 5 fragments d'une longueur comprise entre 6 et 7,5 cm,
- au maximum 4 fragments d'une longueur comprise entre 7,5 et 10 cm,

et est répété sur un nouvel échantillon conforme aux prescriptions du paragraphe 2.6.1. ou présentant des écarts dans les limites ci-dessus.

2.6.2.3. Deux essais parmi tous ceux qui ont été effectués avec les points d'impact définis au paragraphe 2.5.1. ont donné un résultat négatif en ce qui concerne des écarts n'excédant pas les limites indiquées au paragraphe 2.6.2.2., mais une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons est conforme aux prescriptions du paragraphe 2.6.1., ou bien pas plus de deux échantillons de la nouvelle série présentent des écarts dans les limites ci-dessus spécifiées au paragraphe 2.6.2.2.

2.6.3. Si les écarts susmentionnés sont constatés, ils doivent être indiqués dans le procès-verbal d'essai et le ou les enregistrements permanents du schéma de fragmentation des parties correspondantes du pare-brise doivent être joints au procès-verbal.

### 3. ESSAI DE RESISTANCE MECANIQUE

#### 3.1. Essai à la bille de 227 g

##### 3.1.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Matériau	Indice de difficulté	Coloration	Indice de difficulté
Glace polie	2	Incolore	1
Glace flottée	1	Teinté	2
Verre à vitre	1		

L'autre caractéristique secondaire (présence ou absence de conducteurs) n'intervient pas.

##### 3.1.2. Nombre d'éprouvettes

Six éprouvettes sont soumises à l'essai pour chaque catégorie d'épaisseur définie au point 1.1.4. ci-dessus.

##### 3.1.3. Méthode d'essai

3.1.3.1. la méthode d'essai utilisée est la méthode décrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3.

- 3.1.3.2. La hauteur de chute (de la partie inférieure de la bille à la face supérieure de l'éprouvette) est la hauteur indiquée dans le tableau suivant, en fonction de l'épaisseur de la vitre :

Epaisseur nominale de la vitre (e)	Hauteur de chute
$e \# 3,5 \text{ mm}$	2,0 m +5/-0 mm
$3,5 \text{ mm} < e$	2,5 mm +5/-0 mm

#### 3.1.4. Interprétation des résultats

- 3.1.4.1. L'essai est considéré comme ayant donné un résultat satisfaisant si l'éprouvette ne se brise pas.

- 3.1.4.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de la résistance mécanique si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- 3.1.4.2.1. un essai au plus a donné un résultat négatif,

- 3.1.4.2.2. deux essais ayant donné des résultats négatifs, une autre série d'essai effectuée sur une nouvelle série de six éprouvettes donne des résultats positifs.

#### 4. QUALITES OPTIQUES

- 4.1. Les prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 concernant le coefficient de transmission régulière de la lumière sont applicables aux vitres ou parties de vitres situées à des emplacements qui jouent un rôle essentiel pour la vision du conducteur.

- 4.2. Les dispositions du paragraphe 9. de l'annexe 3 s'appliquent aux vitrages à trempe uniforme utilisés comme pare-brise sur les véhicules ne dépassant pas par construction 40 km/h. Elles ne s'appliquent pas aux pare-brise plans faisant partie d'un groupe déjà homologué si l'inclinaison est inférieure à 40 ° par rapport à la verticale.
-

## Annexe 6

### PARE-BRISE EN VERRE FEUILLETE ORDINAIRE

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que les pare-brise en verre feuilleté ordinaire 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. La forme et les dimensions

On considère que les pare-brise en verre feuilleté ordinaire font partie intégrante d'un groupe en ce qui concerne les essais de propriétés mécaniques et de résistance au milieu ambiant.

1.1.3. Le nombre de feuilles de verre.

1.1.4. L'épaisseur nominale "e" du pare-brise, une tolérance de fabrication de 0,2 n mm étant admise de part et d'autre de la valeur nominale, n étant le nombre de feuilles de verre du pare-brise.

1.1.5. L'épaisseur nominale de l'intercalaire ou des intercalaires.

1.1.6. La nature et le type de l'intercalaire ou des intercalaires (par exemple PVB ou autre intercalaire en matière plastique).

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. La nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre).

1.2.2. La coloration du ou des intercalaires (incolore ou teinté) en totalité ou en partie.

1.2.3. La coloration du verre (incolore ou teinté).

1.2.4. La présence ou l'absence de conducteurs.

1.2.5. La présence ou l'absence de masques opaques.

## 2. GENERALITES

2.1. Pour les pare-brise en verre feuilleté ordinaire, les essais, à l'exception de ceux concernant le comportement au choc de la tête (paragraphe 3.2.) et les 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. Avant chaque essai, les éprouvettes sont entreposées pendant quatre heures au moins à une température de  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Les essais ont lieu aussi rapidement que possible après leur sortie de l'enceinte où elles sont entreposées.

## 3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TETE

### 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

### 3.2. Essai de comportement au choc de la tête sur pare-brise complet

#### 3.2.1. Nombre d'échantillons

Quatre échantillons de la série de ceux qui ont la plus petite surface développée et quatre échantillons de la série de ceux qui ont la plus grande surface développée, choisis conformément aux dispositions de l'annexe 13, seront soumis aux essais.

#### 3.2.2. Méthode d'essai

3.2.2.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.

3.2.2.2. La hauteur de chute doit être de 1,50 m  $\pm 5$  mm.

#### 3.2.3. Interprétation des résultats

3.2.3.1. Cet essai est considéré comme donnant un résultat positif, si les conditions suivantes sont remplies :

3.2.3.1.1. l'échantillon se brise en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact, les fissures les plus proches étant situées au plus à 80 mm du point d'impact.

- 3.2.3.1.2. Les feuilles de verre doivent rester adhérentes à l'intercalaire en plastique. On admet un ou plusieurs décollements d'une largeur inférieure à 4 mm de chaque côté de la fissure à l'extérieur d'un cercle de  $\star$  60 mm centré sur le point d'impact.
- 3.2.3.1.3. Du côté de l'impact :
- 3.2.3.1.3.1. l'intercalaire ne doit pas être mis à nu, sur une surface supérieure à 20 cm<sup>2</sup>,
- 3.2.3.1.3.2. une déchirure de l'intercalaire est admise sur une longueur de 35 mm.
- 3.2.3.2. Une série d'échantillons présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :
- 3.2.3.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif,
- 3.2.3.2.2. un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons donne des résultats positifs.
- 3.3. Essai de comportement au choc de la tête sur éprouvette plates
- 3.3.1. Nombre d'éprouvettes
- Six éprouvettes plates de dimensions (1 100 mm x 500 mm) +5/-2 mm sont soumises aux essais.
- 3.3.2. Méthode d'essai
- 3.3.2.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.
- 3.3.2.2. La hauteur de chute est de 4 m +25/-0 mm.
- 3.3.3. Interprétation des résultats
- 3.3.3.1. Cet essai est considéré comme donnant un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :
- 3.3.3.1.1. l'éprouvette cède et se brise en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact :
- 3.3.3.1.2. des déchirures de l'intercalaire sont admises, à condition que la tête du mannequin ne passe pas au travers de l'éprouvette.
- 3.3.3.1.3. aucun grand fragment de verre ne se détache de l'intercalaire.



3.3.3.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

3.3.3.2.1. tous les essais ont donné des résultats positifs,

3.3.3.2.2. un essai a donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

#### 4. ESSAI DE RESISTANCE MECANIQUE

##### 4.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

##### 4.2. Essai à la bille de 2 260 g

###### 4.2.1. Nombre d'éprouvettes

Six éprouvettes carrées de 300 mm +10/-0 mm de côté sont soumises aux essais.

###### 4.2.2. Méthode d'essai

4.2.2.1. La méthode utilisée est la méthode décrite au paragraphe 2.2. de l'annexe 3.

4.2.2.2. La hauteur de chute (de la partie inférieure de la bille à la face supérieure de l'éprouvette) est de 4 m +25/-0 mm.

###### 4.2.3. Interprétation des résultats

4.2.3.1. L'essai est considéré comme donnant un résultat positif si la bille ne traverse pas le vitrage dans un temps de cinq secondes à partir de l'instant de l'impact.

4.2.3.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai à la bille de 2 260 g si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

4.2.3.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif,

4.2.3.2.2. un essai a donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

4.3. Essai à la bille de 227 g

4.3.1. Indice de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

4.3.2. Nombre l'éprouvettes

Vingt éprouvettes carrées de 300 mm +10/-0 mm de côté sont soumises aux essais.

4.3.3. Méthode d'essai

4.3.3.1. La méthode utilisée est la méthode décrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3. Dix exemplaires sont soumis à un essai à une température de  $+ 40 \text{ }^\circ \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  et dix à une température de  $- 20 \text{ }^\circ \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

4.3.3.2. La hauteur de chute pour les différentes catégories d'épaisseur et la masse des fragments détachés figurent dans le tableau ci-dessous :

Epaisseur de l'éprouvette	+ 40 °C		- 20 °C	
	Hauteur de chute	Masse maximale autorisée de fragments	Hauteur de chute	Masse maximale autorisée de fragments
mm	m */	g	m */	g
e # 4,5	9	12	8,5	12
4,5 < e #5,5	10	15	9	15
5,5 < e #6,5	11	20	9,5	20
e > 6,5	12	25	10	25

\*/ Une tolérance de +25 -0 mm est admise pour la hauteur de chute.

4.3.4. Interprétation des résultats

4.3.4.1. L'essai est considéré comme donnant un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :

- la bille ne passe pas au travers de l'éprouvette,
- l'éprouvette ne se brise pas en plusieurs morceaux.
- si l'intercalaire n'est pas déchiré, le poids des fragments qui se sont détachés du côté du verre opposé au point d'impact ne dépasse pas les valeurs appropriées spécifiées au point 4.3.3.2.

4.3.4.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue de l'essai à la bille de 227 g si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

4.3.4.2.1. au moins huit essais réalisés à chacune des températures d'essai donnent un résultat positif,

4.3.4.2.2. plus de deux essais à chacune des températures d'essai ont donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

## 5. ESSAI DE RESISTANCE AU MILIEU AMBIANT

### 5.1. Essai d'abrasion

#### 5.1.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 4 de l'annexe 3 sont applicables, l'essai se poursuivant durant 1 000 cycles.

#### 5.2.1. Interprétation des résultats

La vitre de sécurité est considérée comme satisfaisante du point de vue de la résistance à l'abrasion si la diffusion de la lumière due à l'abrasion de l'éprouvette n'est pas supérieure à 2 %.

### 5.2. Essai de résistance à haute température

Les prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3 sont applicables.

### 5.3. Essai de résistance au rayonnement

#### 5.3.1. Prescription générale

Cet essai n'est effectué que si le laboratoire le juge utile compte tenu des renseignements en sa possession sur l'intercalaire.

5.3.2. Les prescriptions du paragraphe 6.3. de l'annexe 3 sont applicables.

### 5.4. Essai de résistance à l'humidité

Les prescriptions du paragraphe 7. de l'annexe 3 sont applicables.

6. QUALITES OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9. de l'annexe 3 concernant les qualités optiques sont applicables à chaque type de pare-brise. Cette disposition ne s'applique pas aux pare-brise plans faisant partie d'un groupe déjà homologué si l'inclinaison est inférieure à 40 ° par rapport à la verticale.

---

## Annexe 7

### VITRES EN VERRE FEUILLETE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que des vitres en verre feuilleté autres que les pare-brise relèvent de plusieurs types si elles diffèrent au moins par l'une des caractéristiques principales ou secondaires suivantes.

##### 1.1. Les caractéristiques principales sont les suivantes :

1.1.1. Les marques de fabrique ou de commerce.

1.1.2. La catégorie d'épaisseur de la vitre dans laquelle est comprise l'épaisseur nominale "e", une tolérance de fabrication de  $\pm 0,2$  n mm étant admise, n étant le nombre de feuilles de verre.

- Catégorie I e # 5,5 mm
- Catégorie II 5,5 mm < e # 6,5 mm
- Catégorie III 6,5 mm < e

1.1.3. L'épaisseur nominale du ou des intercalaires.

1.1.4. La nature et le type du ou des intercalaires, par exemple PVB ou autre intercalaire en matière plastique.

1.1.5. Tout traitement spécial auquel l'une des feuilles de verre peut avoir été soumise.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont les suivantes :

1.2.1. La nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre).

1.2.2. La coloration de l'intercalaire (incolore ou teinté, totalement ou partiellement).

1.2.3. La coloration du verre (incolore ou teinté).

1.2.4. La présence ou non de masques opaques.

#### 2. GENERALITES

2.1. Pour les vitres en verre feuilleté autres que les pare-brise, les essais sont effectués sur des éprouvettes plates qui sont, soit découpées dans de véritables vitres, soit faites spécialement. Dans un cas comme dans l'autre, les éprouvettes sont

rigoureusement représentatives, à tous égards, des vitres pour la fabrication desquelles l'homologation est demandée.

2.2. Avant chaque essai, les éprouvettes de verre feuilleté sont stockées pendant un minimum de quatre heures à une température de  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Les essais sont effectués sur les éprouvettes dès que celles-ci ont été retirées du récipient dans lequel elles étaient stockées.

2.3. On considère que le vitrage présenté à l'homologation satisfait aux dispositions de la présente annexe s'il a la même composition qu'un pare-brise déjà homologué conformément aux dispositions de l'annexe 6 ou de l'annexe 8 ou de l'annexe 9.

### 3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TÊTE

#### 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 3.2. Nombre l'éprouvettes

Six éprouvettes plates mesurant (1 100 mm x 500 mm)  $+25/-0$  mm sont soumises aux essais.

#### 3.3. Méthode d'essai

3.3.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.

3.3.2. La hauteur de chute est de 1,5 m  $+0/-5$  mm.

#### 3.4. Interprétation des résultats

3.4.1. On considère que cet essai donne des résultats satisfaisants si les conditions suivantes sont remplies :

3.4.1.1. l'éprouvette cède et se brise, présentant de nombreuses fissures circulaires dont le centre est approximativement le point d'impact,

3.4.1.2. l'intercalaire peut être déchiré, mais la tête du mannequin ne doit pas passer au travers,

3.4.1.3. il ne doit pas y avoir de grands morceaux de verre qui se détachent de l'intercalaire.

3.4.2. Une série d'éprouvettes soumise aux essais est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

3.4.2.1. tous les essais ont donné des résultats positifs,

3.4.2.2. un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

#### 4. ESSAI DE RESISTANCE MECANIQUE - ESSAI A LA BILLE DE 227 g

##### 4.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

##### 4.2. Nombre d'éprouvettes

Quatre éprouvettes plates carrées mesurant 300 mm x 300 mm +10/-0 mm de côté sont soumises aux essais.

##### 4.3. Méthode d'essai

4.3.1. La méthode employée est celle décrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3.

4.3.2. La hauteur de chute (de la partie inférieure de la bille à la face supérieure de l'éprouvette) est indiquée dans le tableau suivant, en fonction de l'épaisseur nominale :

Epaisseur nominale	Hauteur de chute
$e \leq 5,5 \text{ mm}$	5 m )
$5,5 \text{ mm} < e \leq 6,5 \text{ mm}$	6 m ) + 25 / - 0 mm
$6,5 \text{ mm} < e$	7 m )

##### 4.4. Interprétation des résultats

4.4.1. L'essai est considéré comme donnant un résultat satisfaisant si les conditions suivantes sont remplies :

- la bille ne passe pas au travers de l'éprouvette,
- l'éprouvette ne se brise pas en plusieurs morceaux,
- le poids total des quelques morceaux qui peuvent se former du côté opposé au point d'impact ne dépasse pas 15 g.

4.4.2. Une série d'éprouvettes soumise aux essais est considérée comme satisfaisante du point de vue de la résistance mécanique si l'une des conditions suivantes est remplie :

4.4.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif,

4.4.2.2. deux essais au maximum ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

## 5. ESSAI DE RESISTANCE AU MILIEU AMBIANT

### 5.1. Essai de résistance à l'abrasion

#### 5.1.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 3 sont applicables, l'essai se poursuivant durant 1 000 cycles.

#### 5.1.2. Interprétation des résultats

La vitre de sécurité est considérée comme satisfaisante du point de vue de la résistance à l'abrasion si la diffusion de lumière due à l'abrasion de d'éprouvette n'est pas supérieure à 2 %.

### 5.2. Essai de résistance à haute température

Les prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3 sont applicables.

### 5.3. Essai de résistance au rayonnement

#### 5.3.1. Prescription générale

Cet essai n'est effectué que si le laboratoire le juge utile compte tenu des renseignements en sa possession sur l'intercalaire.

#### 5.3.2. Nombre d'échantillons ou d'éprouvettes

Les prescriptions du paragraphe 6.3. de l'annexe 3 sont applicables.

### 5.4. Essai de résistance à l'humidité

Les prescriptions du paragraphe 7. de l'annexe 3 sont applicables.



6. QUALITES OPTIQUES

Les dispositions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 concernant le coefficient de transmission régulière de la lumière sont applicables aux vitres ou parties de vitres autres que les pare-brise situées à des emplacements qui jouent un rôle essentiel pour la vision du conducteur.

---

## Annexe 8

### PARE-BRISE EN VERRE FEUILLETE TRAITÉ

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que des pare-brise en verre feuilleté traité 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 les suivantes :

1.1.1. Les marques de fabrique ou de commerce.

1.1.2. La forme et les dimensions

On considère que les pare-brise en verre feuilleté traité font partie d'un seul groupe pour les essais portant sur la fragmentation, les propriétés mécaniques et la résistance au milieu ambiant.

1.1.3. Le nombre de feuilles de verre.

1.1.4. L'épaisseur nominale "e" du pare-brise, une tolérance de fabrication de 0,2 n mm étant admise de part et d'autre de la valeur, n étant le nombre de feuilles de verre du pare-brise.

1.1.5. Le traitement spécial qu'une ou plusieurs feuilles de verre aura pu subir.

1.1.6. L'épaisseur nominale du ou des intercalaires.

1.1.7. La nature et le type du ou des intercalaires (par exemple PVB ou autre intercalaire en matière plastique).

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont les suivantes :

1.2.1. La nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre).

1.2.2. La coloration du ou des intercalaires (incolore ou teinté, entièrement ou partiellement).

1.2.3. La coloration du verre (incolore ou teinté).

1.2.4. La présence ou l'absence de conducteurs.

1.2.5. La présence ou l'absence de masques opaques.

## 2. GENERALITES

2.1. Pour les pare-brise en verre feuilleté traité, les essais, à l'exception de ceux concernant le comportement au choc de la tête sur pare-brise complet et les qualités optiques, sont effectués sur des échantillons et/ou des éprouvettes plates spécialement conçues à cet effet. Toutefois, les éprouvettes doivent être en tous points rigoureusement représentatives des pare-brise produits en série pour lesquels l'homologation est demandée.

2.2. Avant chaque essai, les éprouvettes ou les échantillons sont stockés pendant quatre heures au moins à une température de  $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ . Les essais sont effectués le plus rapidement possible après que les éprouvettes ou les échantillons ont été retirés de l'enceinte dans laquelle ils se trouvaient.

## 3. ESSAIS PRESCRITS

Les pare-brise en verre feuilleté traité sont soumis :

3.1. Aux essais prescrits à l'annexe 6 pour les pare-brise feuilletés ordinaires,

3.2. A l'essai de fragmentation décrit au paragraphe 4. ci-après.

## 4. ESSAI DE FRAGMENTATION

### 4.1. Indice de difficulté des caractéristiques secondaires

Matériau	Indice de difficulté
Glace polie	2
Glace flottée	1
Verre à vitre	1

### 4.2. Nombre d'éprouvettes ou d'échantillons

Soumettre à l'essai une éprouvette de (1 100 mm x 500 mm) +5/-2 mm ou un échantillon par point d'impact.

### 4.3. Méthode d'essai

La méthode utilisée est la méthode décrite au paragraphe 1. de l'annexe 3.

4.4. Point(s) d'impact

La vitre doit être frappée sur chacune des feuilles traitées externes au centre de l'éprouvette ou de l'échantillon.

4.5. Interprétation des résultats

4.5.1. Pour chaque point d'impact, l'essai de fragmentation est considéré comme ayant donné un résultat positif si, dans le rectangle défini au paragraphe 2.3.2. de l'annexe 4, la superficie cumulée des fragments supérieurs ou égaux à 2 cm<sup>2</sup> est égale à au moins 15 % de la surface du rectangle.

4.5.1.1. Dans le cas d'un échantillon :

4.5.1.1.1. Pour les véhicules de la catégorie M1, le centre du rectangle est situé dans un cercle de 10 cm de rayon centré sur la projection du milieu du segment V1 V2.

4.5.1.1.2. Pour les véhicules des catégories M ou N autres que la catégorie M1, le centre du rectangle est situé dans un cercle de 10 cm de rayon centré sur la projection du point 0.

4.5.1.1.3. Pour les tracteurs agricoles et les tracteurs forestiers, ainsi que pour les véhicules de chantier, la position de la zone de visibilité doit être indiquée dans le procès-verbal d'essai.

4.5.1.1.4. La hauteur du rectangle ci-dessus peut être ramenée à 15 cm pour les pare-brise de moins de 44 cm de hauteur ou dont l'angle d'installation est inférieur à 15 ° par rapport à la verticale, et le pourcentage de visibilité doit être égal à 10 % de la surface du rectangle correspondant.

4.5.1.2. Dans le cas d'une éprouvette, le centre du rectangle est situé sur le plus grand axe de l'éprouvette à 450 mm d'un des bords.

4.5.2. L'éprouvette ou les éprouvettes ou l'échantillon ou les échantillons présentés à l'homologation sont considérés comme satisfaisants du point de vue de la fragmentation si l'une ou l'autre des conditions suivantes est remplie :

4.5.2.1. l'essai a donné un résultat positif pour chaque point d'impact,

4.5.2.2. l'essai ayant été répété sur une nouvelle série de quatre éprouvettes pour chaque point d'impact pour lequel il a d'abord donné un résultat négatif, les quatre nouveaux essais, effectués aux mêmes points donnent tous un résultat positif.

---

Annexe 9

VITRES DE SECURITE RECOUVERTES DE MATIERE PLASTIQUE  
(sur la face interne)

1. DEFINITION DU TYPE

Les matériaux pour vitrage de sécurité tels que définis dans les annexes 4 à 8 doivent, s'ils sont revêtus sur la face interne d'une couche de matière plastique, être conformes aux prescriptions ci-après, qui s'ajoutent à celles des annexes appropriées.

2. ESSAI DE RESISTANCE A L'ABRASION

2.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Le revêtement en matière plastique doit être soumis à un essai conformément aux prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 3, pour une durée de 100 cycles.

2.2. Interprétation des résultats

Le revêtement en matière plastique est considéré comme satisfaisant du point de vue de la résistance à l'abrasion si la diffusion de la lumière due à l'abrasion de l'éprouvette n'est pas supérieure à 4 %.

3. ESSAI DE RESISTANCE A L'HUMIDITE

3.1. Dans le cas de vitrage de sécurité trempé et revêtu de matière plastique, un essai de résistance à l'humidité est effectué.

3.2. Les prescriptions du paragraphe 7. de l'annexe 3 sont applicables.

4. ESSAI DE RESISTANCE AUX CHANGEMENTS DE TEMPERATURE

Les prescriptions du paragraphe 8. de l'annexe 3 sont applicables.

5. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

Les prescriptions du paragraphe 10. de l'annexe 3 sont applicables.

6. ESSAI DE RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES

Les prescriptions du paragraphe 11 de l'annexe 3 sont applicables.

---

## Annexe 10

### PARE-BRISE EN VERRE-PLASTIQUE

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que des pare-brise en verre plastique appartiennent à des types différents s'il 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. La forme et les dimensions.

On considère que les pare-brise en verre plastique font partie intégrante d'un groupe aux fins des essais de résistance mécanique, de résistance au milieu ambiant, de résistance aux changements de température et de résistance aux agents chimiques.

1.1.3. Le nombre de feuilles de plastique.

1.1.4. L'épaisseur nominale "e" du pare-brise, une tolérance de fabrication de  $\pm 0,2$  mm étant admise.

1.1.5. L'épaisseur nominale de la feuille de verre.

1.1.6. L'épaisseur nominale de la (ou des) feuille(s) de plastique jouant le rôle d'intercalaire(s).

1.1.7. La nature et le type de la (ou des) feuille(s) de plastique jouant le rôle d'intercalaire(s) (par exemple PVB ou autre) et de la feuille de plastique située sur la face interne.

1.1.8. Tout traitement spécial auquel la vitre peut avoir été soumise.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. La nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre).

1.2.2. La coloration, en totalité ou en partie, de toute(s) (les) feuille(s) de plastique (incolore(s) ou teintée(s)).

- 1.2.3. La coloration du verre (incolore ou teinté).
- 1.2.4. La présence ou l'absence de conducteurs.
- 1.2.5. La présence ou l'absence de masques opaques.
2. GENERALITES
- 2.1. Pour les pare-brise en verre plastique, les essais, à l'exception de ceux concernant le comportement au choc de la tête (paragraphe 3.2.) et les qualités optiques, sont effectués sur des éprouvettes plates qui sont soit prélevées sur les 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. Avant chaque essai, les éprouvettes sont entreposées pendant quatre heures au moins à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Les essais ont lieu aussi rapidement que possible après leurs sortie de l'enceinte où elles étaient entreposées.
3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TETE
- 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires
- Aucune caractéristique secondaire n'intervient.
- 3.2. Essai de comportement au choc de la tête pare-brise complet
- 3.2.1. Nombre d'échantillons
- Quatre échantillons de la série de ceux qui ont la plus petite surface développée et quatre échantillons de la série de ceux qui ont la plus grande surface développée, choisis conformément aux dispositions de l'annexe 13, seront soumis aux essais.
- 3.2.2. Méthode d'essai
- 3.2.2.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.
- 3.2.2.2. La hauteur de chute doit être de 1,50 m +0 -5 mm.
- 3.2.3. Interprétation des résultats
- 3.2.3.1. Cet essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :

- 3.2.3.1.1. la feuille de verre de brise en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact, les fissures les plus proches étant situées au plus à 80 mm du point d'impact.
- 3.2.3.1.2. la feuille de verre doit rester adhérente à l'intercalaire en plastique. On admet un ou plusieurs décollements d'une largeur inférieure à 4 mm de chaque côté de la fissure à l'extérieur l'un cercle de  $\Phi$  60 mm centré sur le point d'impact.
- 3.2.3.1.3. une déchirure de l'intercalaire est admise sur une longueur de 35 mm du côté de l'impact.
- 3.2.3.2. Une série d'échantillons présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :
- 3.2.3.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif.
- 3.2.3.2.2. un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'échantillons donne des résultats positifs.
- 3.3. Essai de comportement au choc de la tête sur éprouvettes plates
- 3.3.1. Nombre d'éprouvettes
- Six éprouvettes plates de (1 100 mm x 500 mm) +5 -2 mm sont soumises aux essais.
- 3.3.2. Méthode d'essai
- 3.3.2.1. la méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.
- 3.3.2.2. La hauteur de chute est de 4 m +25/-0 mm.
- 3.3.3. Interprétation des résultats
- 3.3.3.1. Cet essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :
- 3.3.3.1.1. la feuille de verre cède et se brise en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact.
- 3.3.3.1.2. des déchirures de l'intercalaire sont admises, mais la tête du mannequin ne doit pas pouvoir passer au travers.



- 3.3.3.1.3. aucun grand fragment de verre ne se détache de l'intercalaire.
- 3.3.3.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est rempli :
- 3.3.3.2.1. tous les essais ont donné un résultat positif.
- 3.3.3.2.2. un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.
4. ESSAI DE RESISTANCE MECANIQUE
- 4.1. Indices de difficulté, méthode d'essai et interprétation des résultats
- Les prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 6 sont applicables.
- 4.2. Toutefois, la troisième condition du paragraphe 4.3.4.1. de l'annexe 6 est sans objet.
5. ESSAI DE RESISTANCE AU MILIEU AMBIANT
- 5.1. Essai de résistance à l'abrasion
- 5.1.1. Essai de résistance à l'abrasion sur la face externe.
- 5.1.1.1. Les prescriptions du paragraphe 5.1. de l'annexe 6 sont applicables.
- 5.1.2. Essai de résistance à l'abrasion sur la face interne.
- 5.1.2.1. Les prescriptions du paragraphe 2. de l'annexe 9 sont applicables.
- 5.2. Essai de résistance à haute température
- Les prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3 sont applicables.
- 5.3. Essai de résistance au rayonnement
- Les prescriptions du paragraphe 6.3. de l'annexe 3 sont applicables.
- 5.4. Essai de résistance à l'humidité
- Les prescriptions du paragraphe 7. de l'annexe 3 sont applicables.

5.5. Essai de résistance aux changements de température

Les prescriptions du paragraphe 8. de l'annexe 3 sont applicables.

6. QUALITES OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9. de l'annexe 3 concernant les qualités optiques sont applicables à chaque type de pare-brise.

7. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

Les prescriptions du paragraphe 10. de l'annexe 3 sont applicables.

8. ESSAI DE RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES

Les prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3 sont applicables.

---

## Annexe 11

### VITRES EN VERRE PLASTIQUE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que les vitres en verre plastique autres que les pare-brise relèvent de types différents si elles diffèrent au moins par l'une 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. La catégorie d'épaisseur dans laquelle est comprise l'épaisseur nominale "e", une tolérance de fabrication de  $\pm 0,2$  mm étant admise :

Catégorie I	$e \# 3,5$ mm
Catégorie II	$3,5 \text{ mm} < e \# 4,5$ mm
Catégorie III	$4,5 \text{ mm} < e$

1.1.3. L'épaisseur nominale de la (ou des) feuille(s) de plastique jouant le rôle l'intercalaire.

1.1.4. L'épaisseur nominale de la vitre.

1.1.5. Le type de la (ou des) feuille(s) de plastique jouant le rôle d'intercalaire(s) (par exemple, P.V.B. ou autre matière plastique) et de la feuille de plastique située sur la face interne.

1.1.6. Tout traitement spécial auquel la feuille de verre peut avoir été soumise.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. La nature du matériau (glace polie, glace flottée, verre à vitre).

1.2.2. La coloration, en totalité ou en partie, de toute(s) (les) feuille(s) de plastique (incolore(s) ou teintée(s)).

1.2.3. La coloration du verre (incolore ou teinté).

1.2.4. La présence ou non de masques opaques.

## 2. GENERALITES

- 2.1. Pour les vitres en verre-plastique autres que les pare-brise, les essais effectués sur des éprouvettes plates qui sont soit découpées dans des vitres normales soit fabriquées spécialement. Dans un cas comme dans l'autre, les éprouvettes sont rigoureusement représentatives, à tous égards, des vitres pour la fabrication desquelles l'homologation est demandée.
- 2.2. Avant chaque essai, les éprouvettes en verre-plastique sont entreposées pendant quatre heures au moins à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Les essais sont effectués dès que les éprouvettes ont été retirées de l'enceinte où elles étaient entreposées.
- 2.3. On considère que la vitre présentée à l'homologation satisfait aux dispositions de la présente annexe si elle a la même composition qu'un pare-brise déjà homologué conformément aux dispositions de l'annexe 10.

## 3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TETE

### 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

### 3.2. Nombre d'éprouvettes

Six éprouvettes plates de (1 100 mm x 500 mm)  $\pm 2$  mm sont soumises aux essais.

### 3.3. Méthode d'essai

3.3.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.

3.3.2. La hauteur de chute est de 1,5 m  $\pm 5$  mm.

### 3.4. Interprétation des résultats

3.4.1. Cet essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si les conditions suivantes sont remplies :

3.4.1.1. La feuille de verre se brise en présentant de nombreuses fissures.

3.4.1.2. Des déchirures de l'intercalaire sont admises, à condition que la tête du mannequin ne passe pas au travers de l'éprouvette.

- 3.4.1.3. Aucun grand fragment de verre ne se détache de l'intercalaire.
- 3.4.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :
- 3.4.2.1. Tous les essais ont donné un résultat positif.
- 3.4.2.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

4. ESSAI DE RESISTANCE MECANIQUE – ESSAI A LA BILLE DE 227 g

- 4.1. Les prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 7 sont applicables à l'exception du tableau du paragraphe 4.3.2. qui doit être remplacé par le suivant :

Epaisseur nominale	Hauteur de chute
$e \neq 3,5 \text{ mm}$	5 m )
$3,5 \text{ mm} < e \neq 4,5 \text{ mm}$	6 m ) +25 mm
$e > 4,5 \text{ mm}$	7 m ) - 0 mm

- 4.2. Toutefois, la prescription du paragraphe 4.4.1.2. de l'annexe 7 est sans objet.

5. ESSAIS DE RESISTANCE AU MILIEU AMBIANT

5.1. Essai de résistance à l'abrasion

- 5.1.1. Essai de résistance à l'abrasion sur la face externe

Les prescriptions du paragraphe 5.1. de l'annexe 7 sont applicables.

- 5.1.2. Essai de résistance à l'abrasion sur la face interne

Les prescriptions du paragraphe 2.1. de l'annexe 9 sont applicables.

5.2. Essai de résistance à haute température

Les prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3 sont applicables.

5.3. Essai de résistance au rayonnement

Les prescriptions du paragraphe 6.3. de l'annexe 3 sont applicables.

5.4. Essai de résistance à l'humidité

Les prescriptions du paragraphe 7. de l'annexe 3 sont applicables.

5.5. Essai de résistance aux changements de température

Les prescriptions du paragraphe 8. de l'annexe 3 sont applicables.

6. QUALITES OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 concernant le coefficient de transmission régulière de la lumière sont applicables aux vitres ou parties de vitres autres que les pare-brise situées à des emplacements qui jouent un rôle essentiel pour la vision du conducteur.

7. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

Les prescriptions du paragraphe 10. de l'annexe 3 sont applicables.

8. ESSAI DE RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES

Les prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3 sont applicables.

---

## Annexe 12

### DOUBLES VITRAGES

#### 1. DEFINITION DU TYPE

On considère que les doubles vitrages 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. La composition du double vitrage (symétrique, dissymétrique).

1.1.3. Le type de chacune des vitres constitutives, tel que défini au paragraphe 1. des annexes 5, 7, ou 11 au présent Règlement.

1.1.4. L'épaisseur nominale de l'espace entre les deux vitres.

1.1.5. Le type de scellement.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. Les caractéristiques secondaires de chacune des vitres constitutives, telles que définies au paragraphe 1.2. des annexes 5, 7 et 11 au présent Règlement.

#### 2. GENERALITES

2.1. Chacune des vitres constituant le double vitrage doit être soit homologuée, soit soumise aux exigences de l'annexe du présent Règlement (5, 7 ou 11) qui lui est applicable.

2.2. Les essais effectués sur des doubles vitrages d'une épaisseur nominale de l'espace "e" sont considérés comme applicables à tous les doubles vitrages ayant les mêmes caractéristiques et une épaisseur nominale de l'espace  $e \pm 3$  mm. Toutefois, le demandeur peut présenter à l'homologation l'échantillon comportant le plus petit espace et celui comportant le plus grand espace.

2.3. Dans le cas de doubles vitrages ayant au moins une vitre en verre feuilleté ou en verre-plastique, les éprouvettes sont entreposées avant essai pendant au moins quatre heures à une température de  $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ . Les essais sont effectués dès que les éprouvettes ont été retirées de l'enceinte où elles étaient entreposées.

3. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TETE

3.1. Indice de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

3.2. Nombre d'éprouvettes

Six éprouvettes de (1 100 mm x 500 mm ) +5 -2 mm sont soumises à l'essai pour chaque catégorie d'épaisseur des vitres constitutives et chaque épaisseur d'espace telle que définie au point 1.1.4. ci-dessus.

3.3. Méthode d'essai

3.3.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 3.1. de l'annexe 3.

3.3.2. La hauteur de chute est de 1,50 m +0 -5 mm.

3.3.3. S'il s'agit d'un double vitrage dissymétrique, on effectue trois essais sur une face et trois essais sur l'autre face.

3.4. Interprétation des résultats

3.4.1. Double vitrage constitué de deux vitres en verre à trempe uniforme :

L'essai est considéré comme ayant donné un résultat positif si les deux éléments se brisent.

3.4.2. Double vitrage constitué de vitres en verre feuilleté et/ou verre-plastique autres que les pare-brise :

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

3.4.2.1. Les deux éléments de l'éprouvette cèdent et se brisent en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact.

3.4.2.2. Des déchirures de l'intercalaire (ou des intercalaires) sont admises à condition que la tête du mannequin ne passe pas au travers de l'éprouvette.

3.4.2.3. Aucun grand fragment de verre ne se détache de l'intercalaire.



- 3.4.3. Double vitrage constitué d'une vitre en verre à trempe uniforme et d'une vitre en verre feuilleté ou en verre-plastique autre que les pare-brise :
- 3.4.3.1. La vitre en verre trempé se brise.
- 3.4.3.2. La vitre en verre feuilleté ou en verre-plastique cède et se brise en présentant de nombreuses fissures circulaires centrées approximativement sur le point d'impact.
- 3.4.3.3. Des déchirures de l'intercalaire (ou des intercalaires) sont admises à condition que la tête du mannequin ne passe pas au travers de l'éprouvette.
- 3.4.3.4. Il ne doit pas y avoir de grands morceaux de verre qui se détachent de l'intercalaire.
- 3.4.4. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme satisfaisante du point de vue du comportement au choc de la tête si l'une des deux conditions suivantes est remplie :
- 3.4.4.1. Tous les essais ont donné un résultat positif.
- 3.4.4.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes donne des résultats positifs.

#### 4. QUALITES OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 concernant la transmission de la lumière sont applicables aux doubles vitrages ou parties de doubles vitrages situés à des emplacements qui jouent un rôle essentiel pour la vision du conducteur.

---

Annexe 13

GROUPEMENT DES PARE-BRISE POUR LES ESSAIS  
EN VUE DE LEUR HOMOLOGATION

1. LES ELEMENTS PRIS EN COMPTE SUR LE PARE-BRISE SONT :
  - 1.1. la surface développée;
  - 1.2. la hauteur de segment;
  - 1.3. la courbure.
2. UN GROUPE EST CONSTITUE PAR UNE CATEGORIE D'EPAISSEUR
3. LE CLASSEMENT SE FAIT PAR ORDRE CROISSANT DES SURFACES DEVELOPPEES

La sélection portera sur les cinq plus grands et les cinq plus petits, en affectant la notation suivante :

1 au plus grand	1 au plus petit
2 à celui immédiatement inférieur à 1	2 à celui immédiatement supérieur à 1
3 à celui immédiatement inférieur à 2	3 à celui immédiatement supérieur à 2
4 à celui immédiatement inférieur à 3	4 à celui immédiatement supérieur à 3
5 à celui immédiatement inférieur à 4	5 à celui immédiatement supérieur à 4

4. LA NOTATION SUR LES HAUTEURS DE SEGMENT SERA LA SUIVANTE DANS CHACUNE DES DEUX SERIES DEFINIES AU POINT 3
  - 1 à la plus grande hauteur du segment,
  - 2 à celle immédiatement inférieure,
  - 3 à celle immédiatement inférieure à la valeur précédente, etc.
5. LA NOTATION SUR LES VALEURS DE LA COURBURE SERA LA SUIVANTE DANS CHACUNE DES DEUX SERIES DEFINIES AU PARAGRAPH 3
  - 1 à la plus petite courbure,
  - 2 à la courbure immédiatement supérieure,
  - 3 à la courbure immédiatement supérieure à la courbure précédente, etc.

6. LES NOTATIONS SONT ADDITIONNEES POUR CHAQUE PARE-BRISE CONSTITUANT LES DEUX SERIES DEFINIES AU PARAGRAPHE 3
- 6.1. Sont soumis aux essais complets définis à l'annexe 4, 6, 8, 9 ou 10 le pare-brise dans les cinq plus grands et le pare-brise dans les cinq plus petits, qui auront le plus faible total.
- 6.2. Les autres pare-brise de la même série sont soumis à des essais aux fins du contrôle des qualités optiques définies au paragraphe 9. de l'annexe 3.
7. Quelques pare-brise dont les paramètres présentent quant à la forme et/ou à la courbure d'importantes différences par rapport aux cas extrêmes du groupe sélectionné peuvent aussi être soumis à des essais si le service technique qui procède à ces essais estime que ces paramètres risquent d'avoir des effets négatifs importants.
8. Les limites du groupe sont fixées en fonction des surfaces développées des pare-brise. Lorsqu'un pare-brise soumis à la procédure d'homologation pour un type donné présente une surface développée ne correspondant pas aux limites fixées et/ou hauteur de segment notablement plus grande, ou une courbure notablement plus petite, il doit être considéré comme appartenant à un nouveau type et être soumis à des essais supplémentaires si le service technique les juge techniquement nécessaires eu égard aux informations dont il dispose déjà au sujet du produit et du matériau utilisés.
9. Dans le cas où un autre modèle de pare-brise devrait être ultérieurement fabriqué par le titulaire d'une homologation dans une catégorie d'épaisseur déjà homologuée.
- 9.1. Il sera vérifié s'il peut être inclus dans les cinq plus grands ou les cinq plus petits retenus pour l'homologation du groupe considéré.
- 9.2. La notation sera refaite suivant les processus définis aux paragraphes 3., 4. et 5.
- 9.3. Si la somme des notations attribuées au pare-brise réincorporé dans les cinq plus grands ou les cinq plus petits :
  - 9.3.1. est la plus faible, il sera procédé aux essais suivants :
    - 9.3.1.1. Pour les pare-brise en verre trempé :
      - 9.3.1.1.1. fragmentation;
      - 9.3.1.1.2. comportement au choc de la tête;

- 9.3.1.1.3. distorsion optique;
  - 9.3.1.1.4. séparation de l'image secondaire;
  - 9.3.1.1.5. transmission de la lumière.
  - 9.3.1.2. Pour les pare-brise en verre feuilleté ordinaire ou en verre-plastique :
    - 9.3.1.2.1. comportement au choc de la tête;
    - 9.3.1.2.2. distorsion optique;
    - 9.3.1.2.3. séparation de l'image secondaire;
    - 9.3.1.2.4. transmission de la lumière.
  - 9.3.1.3. Pour les pare-brise en verre feuilleté traité, les essais prescrits aux paragraphes 9.3.1.1.1., 9.3.1.1.2. et 9.3.1.2.
  - 9.3.1.4. Pour les pare-brise recouverts de matière plastique, selon le cas, les essais prescrits au paragraphe 9.3.1.1. ou 9.3.1.2.
  - 9.3.2. Dans le cas contraire, il ne sera procédé qu'aux essais prévus pour vérifier les qualités optiques définies au paragraphe 9. de l'annexe 3
-

## Annexe 14

### VITRAGES EN PLASTIQUE RIGIDE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

#### 1. DÉFINITION DU TYPE

On considère que les vitrages 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 vitrage;

1.1.3. La classe attribuée au vitrage par le fabricant;

1.1.4. Le procédé de fabrication;

1.1.5. La forme et les dimensions;

1.1.6. L'épaisseur nominale. Pour les plastiques extrudés, la tolérance est de  $\nabla 10\%$ , alors que pour les plastiques obtenus par d'autres procédés (par exemple les plastiques acryliques coulés), elle est de  $\nabla (0,4 + 0,1 e)$ , e étant l'épaisseur 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 ou d'éléments chauffants.

#### 2. GÉNÉRALITÉS

2.1. Pour les vitrages 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 échantillons doivent être débarrassés de leur film de protection et doivent être soigneusement lavés avant les essais.

2.2.1. Les échantillons doivent être entreposés pendant 48 heures 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 vitrages en plastique, c'est-à-dire de la probabilité qu'ils ont d'être heurtés 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

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 3.2. Nombre d'éprouvettes

Une éprouvette plate de 300 mm 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 secondes.

### 4. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TÊTE

#### 4.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 4.2. Nombre d'éprouvettes

Six éprouvettes plates (1 170 x 570  $\pm 2$  mm) ou six pièces complètes sont soumises 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. Pour les vitrages tels que des parois ou des fenêtres de séparation ayant une probabilité de choc de classe VIII/A, la hauteur de chute est de 3 m. La valeur HIC doit aussi être mesurée.
- 4.3.3. Pour les vitrages tels que les vitres latérales, les lunettes arrière et les toits ouvrants, peu exposés à un choc de la tête (classe VIII/B), la hauteur de chute est de 1,5 m. La valeur HIC doit aussi être mesurée.
- 4.3.4. Les vitrages nullement exposés à un choc de la tête ainsi que les petits vitrages des véhicules à moteur et la totalité des vitrages des véhicules remorqués (classe VIII/C) ne sont pas soumis à l'essai de comportement au choc de la tête. On entend par petit vitrage un vitrage dans lequel 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 l'une des conditions suivantes est remplie :
- 4.4.3.1. Tous les essais donnent un résultat positif; ou
- 4.4.3.2. Après un essai négatif, une nouvelle série d'essais est effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes avec succès.
5. ESSAI DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE - ESSAI À LA BILLE DE 227 g
- 5.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires
- 1) avec conducteurs ou éléments de chauffage
  - 2) sans conducteur ni élément de chauffage

5.2. Nombre d'éprouvettes

Dix éprouvettes plates de 300 +10/-0 mm de côté ou 10 pièces finies à peu près plates sont soumises aux essais.

5.3. Méthode d'essai

5.3.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3.

5.3.2. La correspondance entre la hauteur de chute et l'épaisseur de l'éprouvette est donnée dans le tableau ci-dessous :

Épaisseur de l'éprouvette (en mm)	Hauteur de chute (en m)
< 3	2
4	3
5	4
> 6	5

Pour les épaisseurs intermédiaires comprises dans l'intervalle entre 3 et 6 mm, la hauteur de chute peut être obtenue par interpolation.

5.4. Interprétation des résultats

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

- la bille n'entame pas l'éprouvette
- l'éprouvette ne se brise pas en morceaux distincts.

Les craquelures et les fissures de l'éprouvette dues au choc sont cependant autorisées.

5.4.2. Un ensemble d'éprouvettes soumises à l'homologation est considéré comme ayant satisfait à l'essai de résistance mécanique à la bille de 227 g, si l'une des conditions suivantes est remplie :

5.4.2.1. Huit essais ou davantage donnent un résultat positif à la hauteur de chute prescrite;

5.4.2.2. Deux essais ou plus ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais effectués sur une nouvelle série d'éprouvettes donne un résultat positif.



- 5.5. Essai à la bille de 227 g à -18 ± 2 °C
- 5.5.1. Afin de réduire au minimum la variation de température dans la chambre d'essai, l'essai doit être effectué dans les 30 secondes qui suivent l'enlèvement de l'appareil de conditionnement.
- 5.5.2. La méthode d'essai doit être celle décrite au paragraphe 5.3. de la présente annexe, sauf que la température d'essai doit être de -18 ± 2 °C.
- 5.5.3. Les résultats doivent être interprétés 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 dispositions du paragraphe 4. de l'annexe 3 s'appliquent; l'essai se déroule en 1 000, 500 ou 100 cycles pour mesurer l'abrasion de la surface du produit.
- 6.1.2. Trois éprouvettes carrées, plates, de 100 mm de côté sont soumises aux essais pour chaque type de revêtement.
- 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 a donné un résultat satisfaisant si le facteur total de dispersion après abrasion ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur la surface extérieure de l'échantillon, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface intérieure.
- 6.1.3.2 Dans le cas des vitrages de la classe M, on considère que l'essai d'abrasion a donné un résultat satisfaisant si le facteur total de dispersion après abrasion ne dépasse pas 10 % après 500 cycles sur la surface extérieure de l'échantillon, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface intérieure.
- 6.1.3.3 Dans le cas des toits ouvrants, aucun essai d'abrasion n'est prescrit.
- 6.1.4. Une série d'échantillons soumise à l'homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai si l'une des conditions ci-dessous est remplie :
- tous les échantillons satisfont aux prescriptions ou

- un échantillon ayant donné un résultat négatif, les essais sur un nouveau jeu d'échantillons donnent un résultat positif.

## 6.2. Essai de résistance à un vieillissement artificiel

### 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 minutes, les éprouvettes sont exposées à la lumière sans projection d'eau pendant 102 minutes et à de la lumière avec projection d'eau pendant 18 minutes.

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 de résistance aux intempéries 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 est encore égale à au moins 95 % de sa valeur avant l'essai. En revanche, pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, cette limite est fixée à 70 %;

6.2.3.1.2. Les intempéries 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 intempéries si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

6.2.4.1. Toutes les éprouvettes ont donné un résultat positif;

6.2.4.2. Une éprouvette n'ayant pas donné un résultat positif, une nouvelle série d'essais a été effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes ou d'échantillons avec succès.

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 revêtus.

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. La valeur d'incision  $G_{t1}$  est satisfaite.

6.3.3.2. L'échantillon est considéré comme satisfaisant du point de vue de l'homologation si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

6.3.3.2.1. L'essai a donné un résultat positif;

6.3.3.2.2. Un premier essai ayant donné un résultat négatif, un second essai est effectué avec succès sur une autre des éprouvettes ayant subi l'essai décrit au paragraphe 6.2.

6.4. 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 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'apparaît sur aucun échantillon,

6.4.3.1.2. et si la transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3 est encore égale à au moins 95 % de sa valeur avant l'essai et à au moins 70 % pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur.

6.4.4. Après avoir été soumises aux essais, les éprouvettes sont entreposées pendant au moins 48 heures à une température de  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  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 de la présente annexe.

## 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 d'échantillons est considéré comme ayant donné des résultats positifs si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

7.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

7.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'échantillons donne un résultat positif.

## 8. ESSAIS 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 positif si le taux de combustion est inférieur à 110 mm/min.

8.2.1. Aux fins de l'homologation, une série d'échantillons est considérée comme ayant donné un résultat positif si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

8.2.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

8.2.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une deuxième série d'échantillons donne un résultat positif.

9. RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES

9.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3 sont applicables.

9.2. Interprétation des résultats

Une série d'échantillons est considérée comme ayant donné un résultat positif si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

9.2.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

9.2.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une deuxième série d'échantillons donne un résultat positif.

---

## Annexe 15

### VITRAGES EN PLASTIQUE SOUPLE AUTRES QUE LES PARE-BRISE

#### 1. DÉFINITION DU TYPE

On considère que les vitrages en plastique souple 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 vitrage,

1.1.3. La classe attribuée au vitrage par le fabricant,

1.1.4. Le procédé de fabrication,

1.1.5. L'épaisseur nominale ( $e$ ) dont la tolérance de fabrication est de  $\nabla (0,1 \text{ mm} + 0,1 e)$ ,  $d$  étant supérieur à 0,1 mm,

1.1.6. La coloration du plastique,

1.1.7. La nature du (des) revêtement(s) de surface.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

1.2.1. Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 2. GÉNÉRALITÉS

2.1. Dans le cas des vitrages en plastique souple, les essais doivent être effectués sur des éprouvettes plates, qui ont été soit coupées dans des produits finis soit spécialement fabriquées à cette fin. Dans les deux cas, l'éprouvette doit être strictement représentative des vitrages produits en série et dont l'homologation est demandée.

2.2. Les éprouvettes doivent être débarrassées de leur film de protection et être soigneusement nettoyées pendant l'essai.

2.2.1. Les éprouvettes doivent être entreposées pendant 48 heures à une température de  $23 \text{ }^\circ\text{C} \nabla 2 \text{ }^\circ\text{C}$  et une humidité relative de  $50 \nabla 5 \%$ .

3. ESSAI D'ÉLASTICITÉ ET ESSAI DE PLIAGE

3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

3.2. Nombre d'éprouvettes

Une éprouvette plate mesurant 300 mm 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

Est considérée comme souple, toute éprouvette ou tout échantillon dont le fléchissement vertical est supérieur à 50 mm au bout de 60 secondes.

Dix secondes après avoir été pliée à 180°, l'éprouvette ne doit montrer aucun signe de fissure ni d'altération à la pliure.

4. ESSAIS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE

4.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

4.2. Essai de résistance mécanique à la bille de 227 g à 20 ± 5 °C

4.2.1. Nombre d'éprouvettes

Dix éprouvettes plates de 300 +10/-0 mm de côté sont soumises à l'essai.

4.2.2. Méthode d'essai

4.2.2.1. La méthode utilisée est celle décrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3.

4.2.2.2. La hauteur de chute est de 2 m pour toutes les épaisseurs.

4.2.3. Interprétation des résultats

4.2.3.1. L'essai de résistance mécanique à la bille est considéré comme ayant donné un résultat positif si la bille n'entame pas l'éprouvette.

4.2.3.2. Une série d'éprouvettes présentée à l'homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai de résistance mécanique à la bille de 227 g si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

4.2.3.2.1. Huit essais ou plus donnent un résultat positif à la hauteur de chute prescrite.

4.2.3.2.2. Plus de deux essais ayant donné un résultat négatif à la hauteur minimum de chute, une nouvelle série d'essais est effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes avec succès.

4.3. Essai de résistance mécanique à la bille de 227 g à  $-18 \pm 2$  °C

4.3.1. Afin de réduire au minimum la variation de température dans la chambre d'essai, l'essai doit être effectué dans les 30 secondes qui suivent l'enlèvement de l'appareillage de conditionnement.

4.3.2. La méthode d'essai doit être celle décrite au paragraphe 4.2.2. de la présente annexe, si ce n'est que la température dans la chambre d'essai est de  $-18 \pm 2$  °C.

4.3.3. Les résultats doivent être interprétés comme indiqué au paragraphe 4.2.3. de la présente annexe.

5. ESSAI DE RÉSISTANCE AU MILIEU AMBIANT

5.1. Essai de résistance aux intempéries

5.1.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 6.4. de l'annexe 3 sont applicables. L'exposition au rayonnement ultraviolet total à l'aide de 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 minutes, les éprouvettes doivent être exposées à la lumière sans pulvérisation d'eau pendant 102 minutes, et à la lumière avec pulvérisation d'eau pendant 18 minutes.

5.1.1.1. Les autres méthodes donnant des résultats équivalents sont aussi autorisées.



5.1.2. Nombre d'éprouvettes

Trois éprouvettes plates de 130 x 40 mm découpées dans un échantillon plat sont soumises à l'essai.

5.1.3. Interprétation des résultats

L'essai de résistance aux intempéries est considéré comme ayant donné un résultat positif si :

5.1.3.1. La transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3 est encore égale à au moins 95 % de sa valeur avant l'essai. En revanche, pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, cette limite est fixée à 70 %;

5.1.3.2. Les intempéries ne doivent provoquer ni bulle ni altération, décoloration, opacification ou fissuration visibles.

5.1.4. Une série d'éprouvettes ou d'échantillons soumis à l'homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai de résistance aux intempéries si l'une des conditions ci-dessous est remplie :

5.1.4.1. Toutes les éprouvettes donnent un résultat positif;

5.1.4.2. Une éprouvette ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais ont été effectués sur une nouvelle série d'éprouvettes ou d'échantillons avec succès.

6. QUALITÉS OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 s'appliquent aux vitrages nécessaires à la vision du conducteur.

6.1. Interprétation des résultats

Une série d'échantillons est considérée comme ayant satisfait à l'essai si l'une des conditions suivantes est remplie :

6.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

6.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'éprouvettes donne un résultat positif.

7. ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU

7.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 10. de l'annexe 3 s'appliquent.

7.2. Interprétation des résultats

L'essai de résistance au feu est considéré comme ayant donné un résultat positif si le taux de combustion est inférieur à 110 mm/mn.

7.2.1. Aux fins de l'homologation, une série d'échantillons est considérée comme ayant satisfait aux prescriptions si l'une des conditions suivantes est remplie :

7.2.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

7.2.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une seconde série d'échantillons donne un résultat positif.

8. ESSAI DE RÉSISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES

8.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3 s'appliquent.

8.2. Interprétation des résultats

Une série d'échantillons est considérée comme satisfaisant aux prescriptions si l'une des conditions suivantes est remplie :

8.2.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;

8.2.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une seconde série d'échantillons donne un résultat positif.

---

## Annexe 16

### DOUBLES VITRAGES EN PLASTIQUE RIGIDE

#### 1. DÉFINITION DU TYPE

On considère que les doubles vitrages appartiennent à des types différents s'ils diffèrent au moins par l'une 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 des deux vitrages,
- 1.1.3. La classe attribuée aux deux vitrages par le fabricant,
- 1.1.4. L'épaisseur des deux vitrages,
- 1.1.5. Le procédé de fabrication du double vitrage,
- 1.1.6. La largeur de l'espace entre les deux vitrages en plastique,
- 1.1.7. La coloration des vitres en plastique,
- 1.1.8. La nature et le type du revêtement.

##### 1.2. Les caractéristiques secondaires sont :

- 1.2.1. Les caractéristiques secondaires n'interviennent pas.

#### 2. GÉNÉRALITÉS

- 2.1. Pour les doubles vitrages en plastique rigide, les essais sont effectués soit sur des éprouvettes plates soit sur des pièces finies, suivant les prescriptions d'essai.
- 2.2. Les éprouvettes doivent être débarrassées de tout film de protection et nettoyées avant l'essai. Elles doivent être entreposées pendant 24 heures à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et une humidité relative de  $50 \pm 5\%$  avant l'essai.
- 2.3. Pour les produits en plastique extrudé, la tolérance en ce qui concerne l'épaisseur nominale est de  $\nabla 10\%$ . Pour les articles en plastique obtenu par d'autres

techniques (par exemple acrylique moulé), cette tolérance est de  $\forall (0,4 + 0,1 e)$ , e étant l'épaisseur nominale du vitrage.

La norme ISO de référence est la norme 7823/1.

N. B. : Si l'épaisseur n'est pas constante à cause des techniques de formage utilisées, la mesure de l'épaisseur se fait au centre géométrique du double vitrage.

- 2.4. Les essais effectués sur des doubles vitrages en plastique rigide dont les deux éléments sont séparés par un espace nominal e mesuré en leur centre géométrique sont considérés comme étant applicables à tous les doubles vitrages en plastique rigide possédant les mêmes caractéristiques et dont les éléments sont séparés par un espace nominal e  $\forall$  5 mm.

Le demandeur d'homologation peut aussi soumettre l'échantillon ayant l'espace nominal le plus large ou l'échantillon ayant l'espace nominal le plus étroit.

### 3. ESSAI D'ÉLASTICITÉ

#### 3.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

#### 3.2. Nombre d'éprouvettes

Pour chaque élément du double vitrage, une éprouvette de 300 mm 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

Le fléchissement vertical des deux éléments du double vitrage doit être inférieur à 50 mm au bout de 60 secondes.

### 4. ESSAI DE COMPORTEMENT AU CHOC DE LA TÊTE

#### 4.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

4.2. Nombre d'éprouvettes

Six doubles vitrages représentatifs de 1 170 x 570 mm (+0/-2 mm dans les deux dimensions) sont soumis à l'essai. Les échantillons doivent être munis d'un cadre pour pouvoir être fixés au moyen de pinces.

4.3. Méthode d'essai

4.3.1. La méthode d'essai utilisée est celle décrite au paragraphe 3.2. de l'annexe 3, et le choc se produit sur la face interne du double vitrage.

4.3.2. Pour les doubles vitrages très exposés à un choc de la tête, comme les parois et les glaces de séparation, la hauteur de chute est de 3 m.

La valeur HIC doit aussi être mesurée.

4.3.3. Pour les doubles vitrages peu exposés à un choc de la tête, par exemple les vitres latérales, la lunette arrière et le toit ouvrant, la hauteur de chute est de 1,5 m.

La valeur HIC doit aussi être mesurée.

4.3.4. Les doubles vitrages nullement exposés à un choc de la tête, tels que les fenêtres de caravanes ou les fenêtres de petites dimensions, 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 réunies :

4.4.1. L'éprouvette ou l'échantillon n'est ni entamé ni brisé en grands morceaux distincts;

4.4.2. La valeur HIC est inférieure à 1 000;

4.4.3. Une série d'éprouvettes soumises à l'homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai de comportement au choc de la tête si l'une des conditions suivantes est remplie :

4.4.3.1. Tous les essais donnent un résultat positif, ou

4.4.3.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais est effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes avec succès.

5. ESSAI DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE À LA BILLE DE 227 g

5.1. Indices de difficulté des caractéristiques secondaires

Aucune caractéristique secondaire n'intervient.

5.2. Nombre d'éprouvettes

Dix éprouvettes plates de la vitre extérieure ou dix pièces complètes de 300 x 300 mm +10/-0 mm sont soumises à l'essai.

5.3. Méthode d'essai

5.3.1. La méthode utilisée est celle prescrite au paragraphe 2.1. de l'annexe 3.

L'impact doit se produire sur la face externe du double vitrage.

5.3.2. La correspondance entre la hauteur de chute et l'épaisseur de l'élément extérieur du vitrage est donnée ci-dessous :

Épaisseur de la vitre extérieure (en mm)	Hauteur de chute (en m)
< 3	2
4	3
5	4
> 6	5

Pour les épaisseurs intermédiaires comprises dans l'intervalle entre 3 mm et 6 mm, il faut procéder par interpolation pour obtenir la hauteur de chute.

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 :

- la bille n'entame pas l'éprouvette
- l'éprouvette ne se brise pas en plusieurs morceaux distincts.

5.4.2. Une série d'éprouvettes soumises à homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai de résistance mécanique à la bille de 227 g si l'une des conditions suivantes est remplie :

- 5.4.2.1. Huit essais ou plus donnent un résultat positif à la hauteur de chute requise;
- 5.4.2.2. Trois essais ou davantage donnent un résultat négatif mais une nouvelle série d'essais effectués sur une nouvelle série d'éprouvettes donnent un résultat positif.
- 5.5. Essai à la bille de 227 g à -18 °C ∇ 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 secondes qui suivent l'enlèvement 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 °C ∇ 2 °C.
- 5.5.3. Les résultats doivent être interprétés 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, et 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 a donné un résultat satisfaisant si le facteur total de dispersion après abrasion ne dépasse pas 2 % après 1 000 cycles sur la surface extérieure de l'échantillon, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface intérieure.
- 6.1.3.2. Dans le cas des vitrages de la classe M, on considère que l'essai d'abrasion a donné un résultat satisfaisant si le facteur total de dispersion après abrasion ne dépasse pas 10 % après 500 cycles sur la surface extérieure de l'échantillon, ni 4 % après 100 cycles sur sa surface intérieure.
- 6.1.3.3. Dans le cas des toits ouvrants, aucun essai d'abrasion n'est prescrit.

6.1.4. Une série d'échantillons soumise à l'homologation est considérée comme ayant donné un résultat positif si l'une des conditions suivantes est remplie :

- tous les échantillons satisfont aux prescriptions ou
- un échantillon ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais est effectuée sur une nouvelle série d'échantillons avec succès.

## 6.2. Essai de résistance aux intempéries

### 6.2.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 6.4. de l'annexe 3 sont applicables. L'exposition au rayonnement ultraviolet total à l'aide de 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 la vitre extérieure du double vitrage, sont soumises à l'essai.

### 6.2.3. Interprétation des résultats

6.2.3.1. L'essai de résistance aux intempéries 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 est encore égale à au moins 95 % de sa valeur avant l'essai. En revanche, pour les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, cette limite est fixée à 70 %;

6.2.3.1.2. Les intempéries ne doivent provoquer ni bulle, ni altération, décoloration, opacification ou fissuration visibles.

6.2.4. Une série d'éprouvettes ou d'échantillons soumise à homologation est considérée comme satisfaisant à l'essai de résistance aux intempéries, si l'une des conditions suivantes est remplie :



- 6.2.4.1. Toutes les éprouvettes donnent un résultat satisfaisant;
- 6.2.4.2. Une éprouvette ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'essais est effectuée sur une nouvelle série d'éprouvettes ou d'échantillons avec succès.
- 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 recouverts d'un revêtement.
- 6.3.2. L'essai de résistance aux incisions croisées doit être effectué sur l'une des éprouvettes ayant subi l'essai décrit au 6.2.
- 6.3.3. Interprétation des résultats
- 6.3.3.1. L'essai de résistance aux incisions croisées est considéré comme ayant donné un résultat positif si :
- La valeur  $G_{t1}$  est obtenue.
- 6.3.3.2. L'éprouvette soumise à homologation est considérée comme ayant satisfait à l'essai si l'une des conditions suivantes est remplie :
- 6.3.3.2.1. L'essai donne un résultat positif;
- 6.3.3.2.2. Un essai ayant donné un résultat négatif, un nouvel essai a été effectué avec succès sur une autre éprouvette ayant subi l'essai défini au paragraphe 6.2.
- 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 sont applicables.
- 6.4.2. Dix éprouvettes carrées ou 10 vitrages mesurant 300 x 300 mm sont soumis à l'essai.
- 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. L'échantillon ne laisse apparaître aucune trace visible d'altération, comme des bulles ou une opacification;
- 6.4.3.1.2. Si la transmission de lumière mesurée conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3 est encore égale à au moins 95 % de sa valeur avant l'essai et, pour tous les vitrages nécessaires à la vision du conducteur, à au moins 70 %.
- 6.4.4. Après avoir été soumises à l'essai, les éprouvettes sont entreposées pendant au moins 48 heures à une température de  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  et une humidité relative de  $50 \% \pm 5 \%$ , puis soumises à l'essai de résistance mécanique à la bille de 227 g défini au paragraphe 5. de la présente annexe.

## 7. QUALITÉS OPTIQUES

Les prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3 sont applicables aux vitrages nécessaires à la vision du conducteur.

### 7.1. Interprétation des résultats

Une série d'échantillons est considérée comme ayant donné un résultat positif si l'une des conditions suivantes est remplie :

- 7.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;
- 7.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une nouvelle série d'éprouvettes donne un résultat positif.

## 8. ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU

### 8.1. Indices de difficulté et méthode d'essai

Les prescriptions du paragraphe 10. de l'annexe 3 sont applicables.

### 8.2. Interprétation des résultats

Les essais doivent être effectués séparément de part et d'autre du double vitrage.

L'essai de résistance au feu est considéré comme ayant donné un résultat positif si le taux de combustion est inférieur à 100 mm/min.

- 8.2.1. Aux fins de l'homologation, une série d'échantillons est considérée comme ayant donné un résultat positif si l'une des conditions suivantes est remplie :

- 8.2.1.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;
- 8.2.1.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une deuxième série d'échantillons donne un résultat positif.
9. ESSAI DE RÉSISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES
- 9.1. Indices de difficulté et méthode d'essai
- Les prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3 sont applicables. L'essai ne peut porter que sur des échantillons représentatifs de la face externe du double vitrage.
- 9.2. Interprétation des résultats
- Une série d'échantillons est considérée comme ayant satisfait à l'essai si l'une des conditions suivantes est remplie :
- 9.2.1. Tous les échantillons donnent un résultat positif;
- 9.2.2. Un échantillon ayant donné un résultat négatif, une seconde série d'échantillons donne un résultat positif.
-

Annexe 17

MESURE DE LA HAUTEUR DE SEGMENT  
ET POSITION DES POINTS D'IMPACT

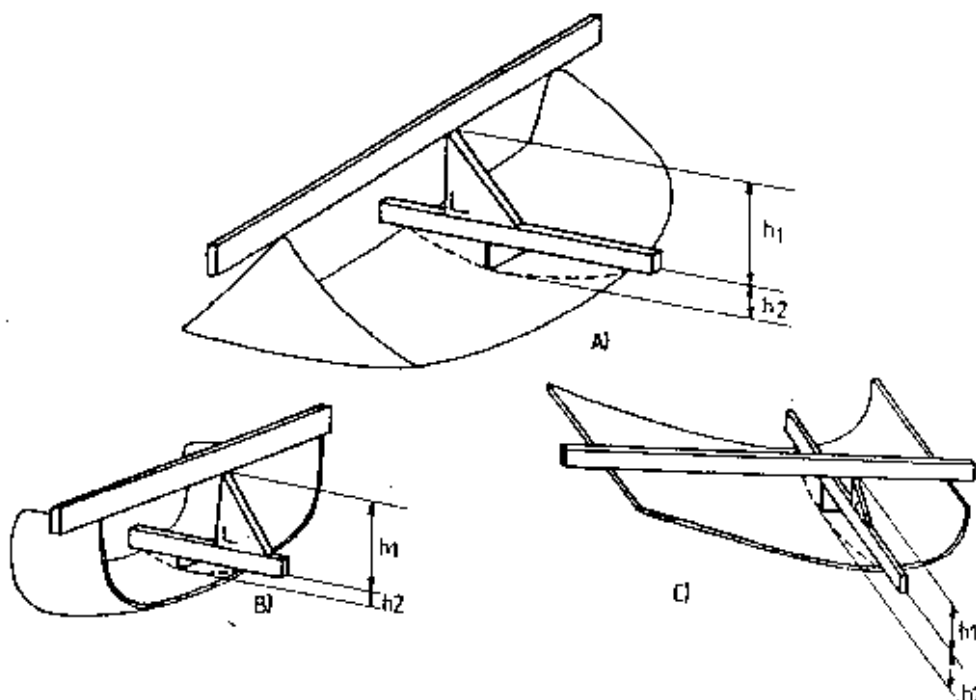


Figure 1 : Détermination de la hauteur de segment "h"

- Dans le cas de vitrage de sécurité à simple bombage, la hauteur de segment sera égale à :  $h_1$  maximum.
- Dans le cas de vitrage de sécurité à double bombage, la hauteur de segment sera égale à :  $h_1$  maximum +  $h_2$  maximum.

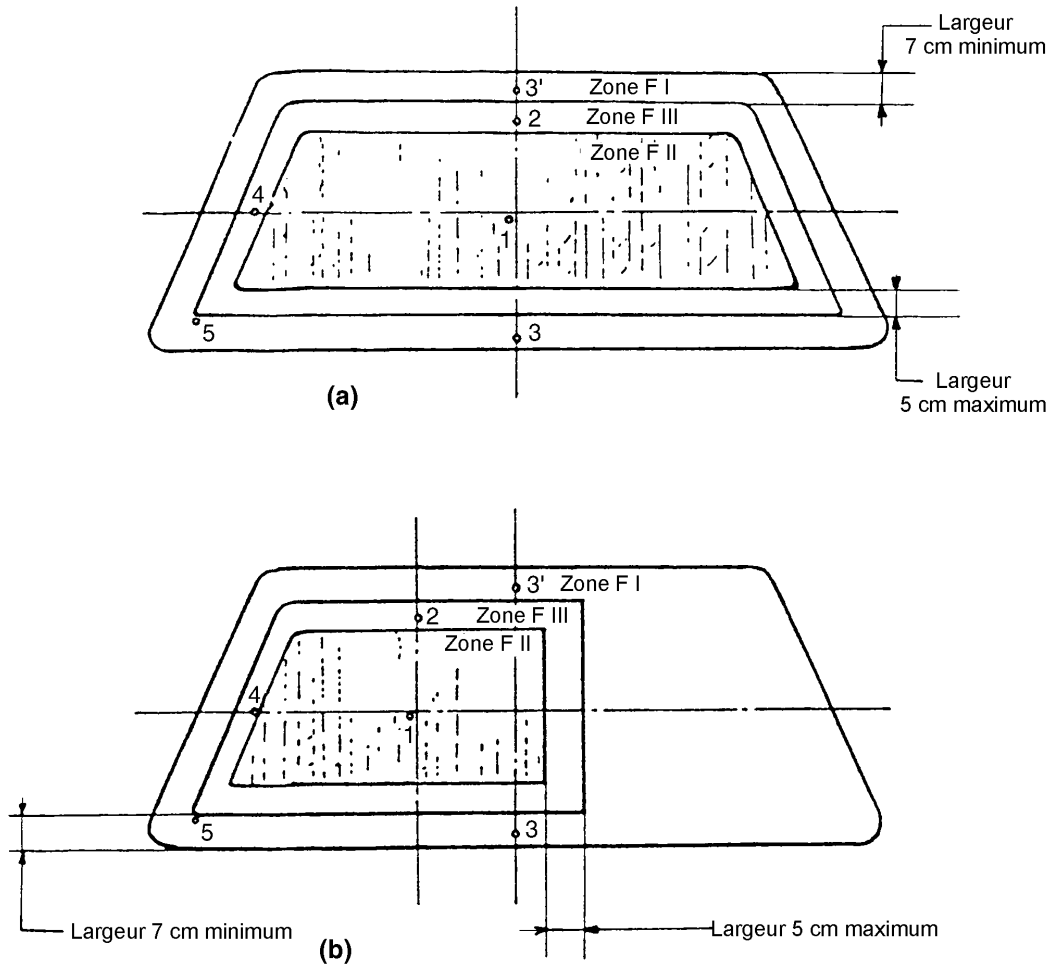
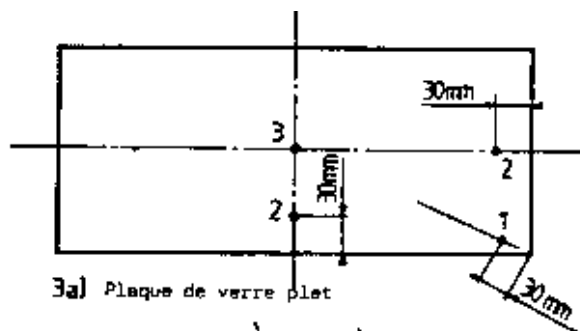
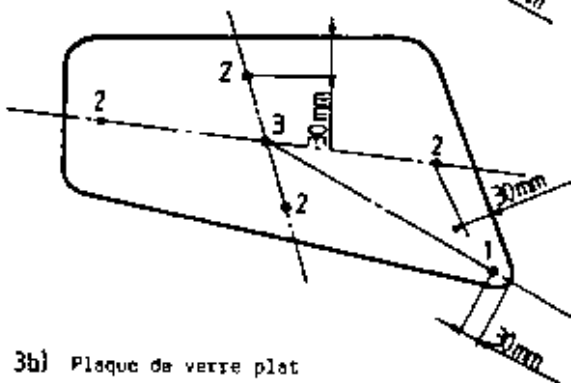


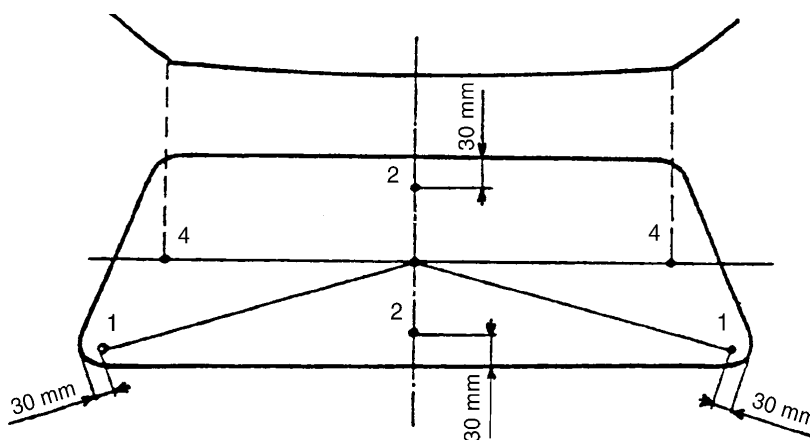
Figure 2 : Points d'impact prescrits pour les pare-brise



3a) Plaque de verre plat



3b) Plaque de verre plat



3c) Plaque de verre incurvé

Figures 3a), 3b) et 3c) : Points d'impact prescrits pour les vitres en verre à trempe uniforme

Les points 2 indiqués aux figures 3a), 3b) et 3c) sont des exemples de l'emplacement du point prescrit au paragraphe 2.5. de l'annexe 5.

Annexe 18

PROCEDURE A SUIVRE POUR DETERMINER LES ZONES D'ESSAI SUR LES PARE-BRISE DES VEHICULES DE LA CATEGORIE M1 PAR RAPPORT AUX POINTS "V"

1. POSITION DES POINTS "V"

1.1. Les tableaux 1 et 2 indiquent la position des points "V" par rapport au point "R" (voir l'annexe 16 aux présent Règlement), telle qu'elle ressort de leurs coordonnées X Y Z dans le système de référence à trois dimensions.

1.2. Le tableau 1 indique les coordonnées de base pour un angle prévu d'inclinaison du dossier de 25 °. Le sens positif des coordonnées est indiqué à la figure 3 de la présente annexe.

Tableau 1

Point "V"	a	b	c (d)
V <sub>1</sub>	68 mm	- 5 mm	665 mm
V <sub>2</sub>	68 mm	- 5 mm	589 mm

1.3. Correction pour des angles prévus d'inclinaison du dossier autres que 25 °

1.3.1. Le tableau 2 indique les corrections complémentaires à apporter aux coordonnées X et Z de chaque point "V" quand l'angle prévu d'inclinaison du dossier diffère de 25 °. Le sens positif des coordonnées est indiqué à la figure 3 de la présente annexe.

Tableau 2

Angle d'inclinaison du dossier (degrés)	Coordonnées horizontales X	Coordonnées verticales Z	Angle d'inclinaison du dossier (degrés)	Coordonnées horizontales X	Coordonnées verticales Z
5	- 186 mm	28 mm	23	- 17 mm	5 mm
6	- 176 mm	27 mm	24	- 9 mm	2 mm
7	- 167 mm	27 mm	25	0 mm	0 mm
8	- 157 mm	26 mm	26	9 mm	- 3 mm
9	- 147 mm	26 mm	27	17 mm	- 5 mm
10	- 137 mm	25 mm	28	26 mm	- 8 mm
11	- 128 mm	24 mm	29	34 mm	- 11 mm
12	- 118 mm	23 mm	30	43 mm	- 14 mm
13	- 109 mm	22 mm	31	51 mm	- 17 mm
14	- 99 mm	21 mm	32	59 mm	- 21 mm
15	- 90 mm	20 mm	33	67 mm	- 24 mm
16	- 81 mm	18 mm	34	76 mm	- 28 mm
17	- 71 mm	17 mm	35	84 mm	- 31 mm
18	- 62 mm	15 mm	36	92 mm	- 35 mm
19	- 53 mm	13 mm	37	100 mm	- 39 mm
20	- 44 mm	11 mm	38	107 mm	- 43 mm
21	- 35 mm	9 mm	39	115 mm	- 47 mm
22	- 26 mm	7 mm	40	123 mm	- 52 mm

## 2. ZONES D'ESSAI

2.1. Deux zones d'essai sont déterminées à partir des points "V".

2.2. La "zone d'essai A" est la zone de la surface extérieure du pare-brise qui est délimitée par l'intersection avec les quatre plans suivants (voir figure 1) :

- a) un plan faisant vers le haut un angle de 3 ° avec l'axe des X, passant par V<sub>1</sub>, et parallèle à l'axe des Y (plan 1);
- b) un plan faisant vers le bas un angle de 1 ° avec l'axe des X, passant par V<sub>2</sub>, et parallèle à l'axe des Y (plan 2);
- c) un plan vertical passant par V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> et faisant un angle de 13 ° avec l'axe des X vers la gauche pour les véhicules à conduite à gauche et vers la droite pour les véhicules à conduite à droite (plan 3);
- d) un plan vertical passant par V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> et faisant un angle de 20 ° avec l'axe des X vers la droite pour les véhicules à conduite à gauche et vers la gauche pour les véhicules à conduite à droite (plan 4).



- 2.3. La "zone d'essai B" est la zone de la surface extérieure du pare-brise qui est délimitée par l'intersection avec les quatre plans suivants :
- un plan faisant vers le haut un angle de  $7^\circ$  avec l'axe des X, passant par  $V_1$ , et parallèle à l'axe des Y (plan 5);
  - un plan faisant vers le bas un angle de  $5^\circ$  avec l'axe des X, passant par  $V_2$ , et parallèle à l'axe des Y (plan 6);
  - un plan vertical passant par  $V_1$  et  $V_2$  et faisant un angle de  $17^\circ$  avec l'axe des X vers la gauche pour les véhicules à conduite à gauche et vers la droite pour les véhicules à conduite à droite (plan 7);
  - un plan symétrique du précédent par rapport au plan longitudinal médian du véhicule (plan 8).
- 2.4. La "zone d'essai B réduite" est la zone d'essai B à l'exclusion des zones suivantes 1/ (voir figures 2 et 3) :
- 2.4.1. la zone d'essai A telle qu'elle est définie au paragraphe 2.2., étendue conformément au paragraphe 9.2.2.1. de l'annexe 3;
- 2.4.2. à la demande du constructeur du véhicule, on pourra appliquer l'un des deux paragraphes suivants :
- 2.4.2.1. tout masque opaque limité vers le bas par le plan 1 et latéralement par le plan 4 et son symétrique par rapport au plan longitudinal médian du véhicule (plan 4);
- 2.4.2.2. tout masque opaque limité vers le bas par le plan 1, pour autant qu'il soit inscrit dans une zone de 300 mm de largeur centrée sur le plan longitudinal médian du véhicule et pour autant que le masque opaque situé au-dessous de la trace du plan 5 soit inscrit dans une zone limitée latéralement par les traces des plans qui passent par les limites d'un segment de 150 mm de largeur 2/ et qui sont parallèles aux traces des plans 4 et 4'.
- 2.4.3. tout masque opaque limité par l'intersection de la surface extérieure du pare-brise :
- avec un plan faisant vers le bas un angle de  $4^\circ$  avec l'axe des X, passant par  $V_2$ , et parallèle à l'axe des Y (plan 9);
  - avec le plan 6;
  - avec les plans 7 et 8 ou le bord de la surface extérieure du pare-brise si l'intersection du plan 6 avec le plan 7 (ou du plan 6 avec le plan 8) ne croise pas la surface extérieure du pare-brise;

---

1/ Mais en considérant le fait que les points de référence définis dans le paragraphe 2.5. doivent être situés dans la zone transparente.

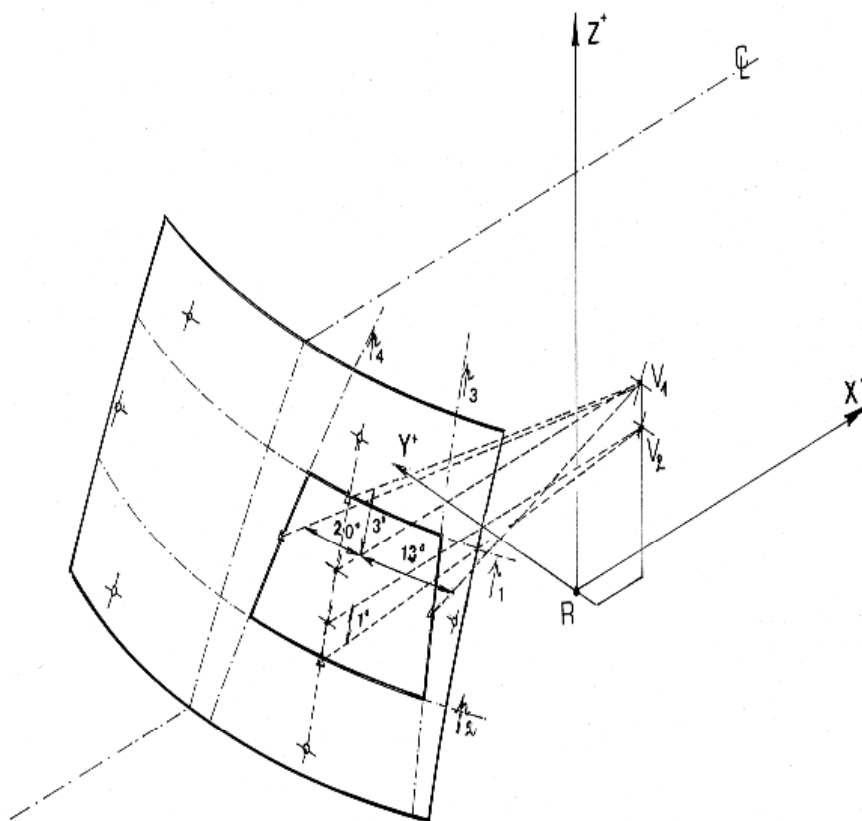
2/ Mesuré sur la surface extérieure du pare-brise et sur la trace du plan 1.

- 2.4.4. tout masque opaque limité par l'intersection de la surface extérieure du pare-brise :
- a) avec un plan horizontal passant par  $V_1$  (plan 10);
  - b) avec le plan 3 3/;
  - c) avec le plan 7 4/ ou le bord de la surface extérieure du pare-brise si l'intersection du plan 6 avec le plan 7 (ou du plan 6 avec le plan 8) ne croise pas la surface extérieure du pare-brise;
  - d) avec le plan 9;
- 2.4.5. une zone de 25 mm mesurée à partir du bord de la surface extérieure du pare-brise ou de la limite de tout masque opaque. Cette zone de 25 mm ne doit pas pénétrer dans la zone A étendue.
- 2.5. Définition des points de référence (voir figure 3)
- Les points de référence sont les points situés à l'intersection avec la surface extérieure du pare-brise de lignes rayonnant vers l'avant depuis les points V :
- 2.5.1. point de référence vertical supérieur situé en avant de  $V_1$  et à  $7^\circ$  au-dessus de l'horizontale ( $P_{r1}$ );
  - 2.5.2. point de référence vertical inférieur situé en avant de  $V_2$  et à  $5^\circ$  au-dessous de l'horizontale ( $P_{r2}$ );
  - 2.5.3. point de référence horizontal situé en avant de  $V_1$  et à  $17^\circ$  vers la gauche ( $P_{r3}$ );
  - 2.5.4. trois points de référence supplémentaires symétriques aux points définis dans les paragraphes 2.5.1. à 2.5.3. par rapport au plan longitudinal médian du véhicule (respectivement  $P'_{r1}$ ,  $P'_{r2}$ ,  $P'_{r3}$ ).

---

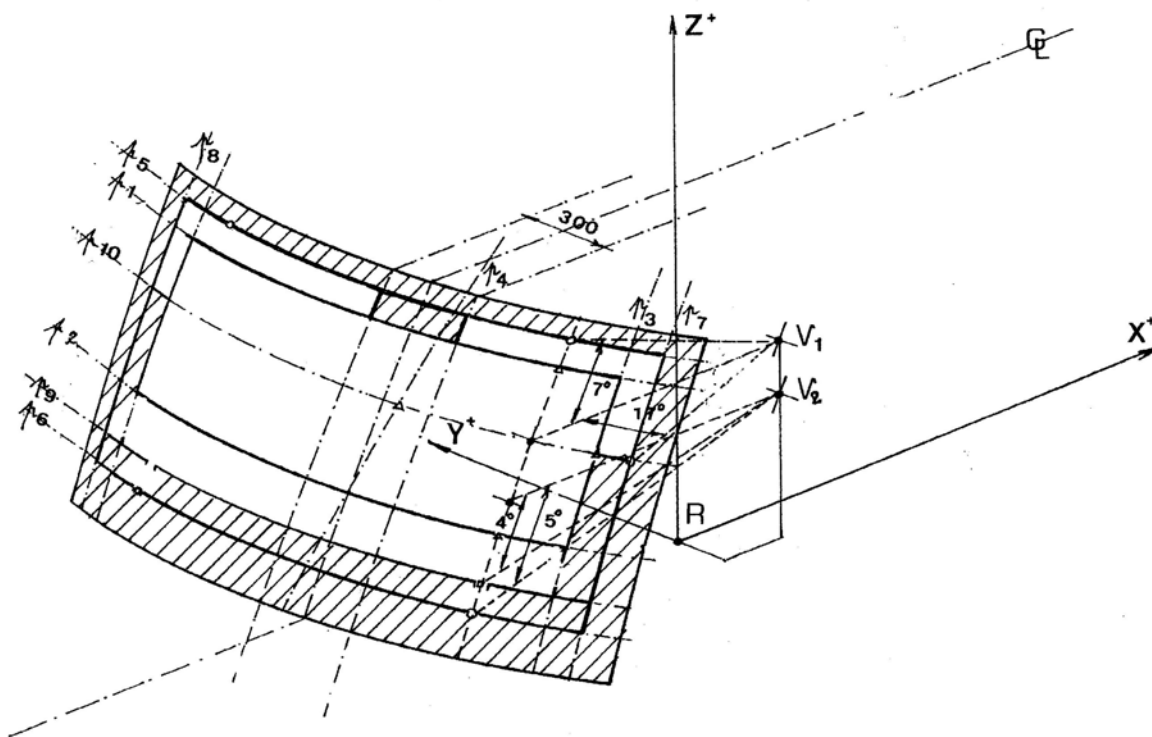
3/ Pour l'autre côté du pare-brise, avec un plan symétrique au plan 3 par rapport au plan longitudinal médian du véhicule.

4/ Pour l'autre côté du pare-brise, avec le plan 8.



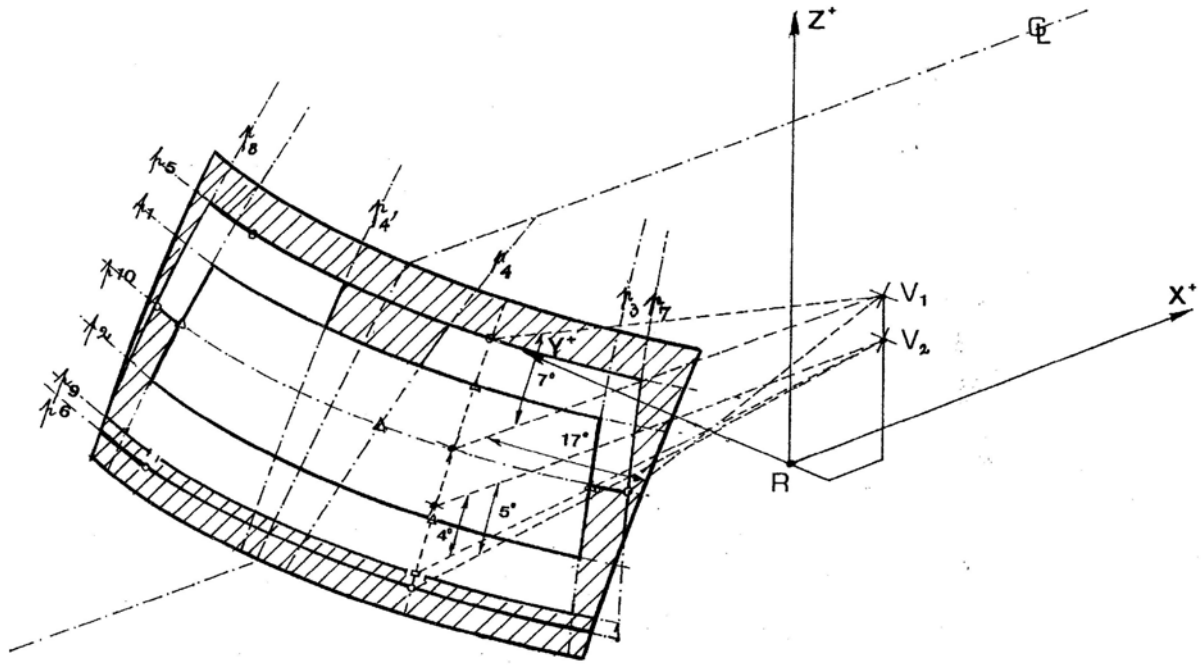
$C_L$  : trace du plan médian longitudinal du véhicule  
 $P_1$  : trace du plan considéré (voir texte)

Figure 1 : Zone d'essai A (dans le cas d'un véhicule à conduite à gauche)



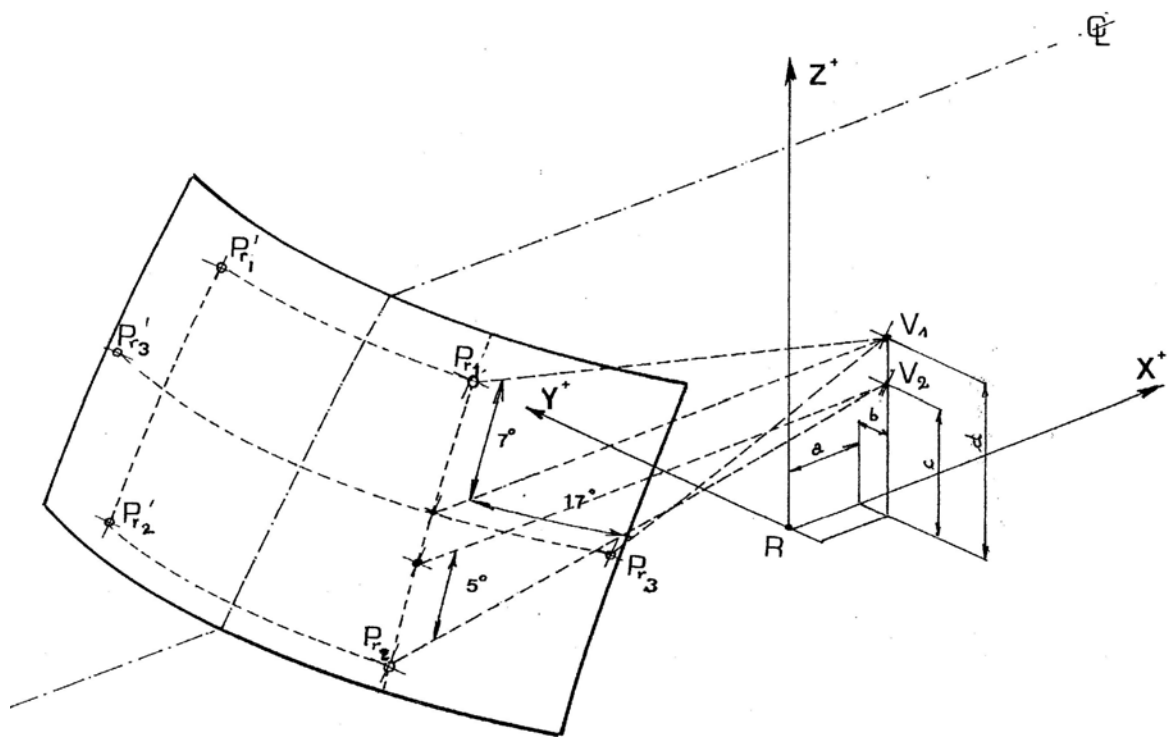
$C_L$  : trace du plan médian longitudinal du véhicule  
 $P_i$  : trace du plan considéré (voir texte)

Figure 2a : Zone d'essai B réduite (dans le cas d'un véhicule à conduite à gauche) - masque opaque supérieur tel qu'il est défini au paragraphe 2.4.2.2.



$C_L$  : trace du plan médian longitudinal du véhicule  
 $P_i$  : trace du plan considéré (voir texte)

Figure 2b : Zone d'essai B réduite (dans le cas d'un véhicule à conduite à gauche) - masque opaque supérieur tel qu'il est défini au paragraphe 2.4.2.1.



$C_L$  : trace du plan médian longitudinal du véhicule  
 $P_{ri}$  : points de référence  
 $a, b, c, d$  : coordonnées des points  $V$

Figure 3 : Détermination des points de référence (dans le cas d'un véhicule à conduite à gauche)

## Annexe 19

### PROCEDURE DE DETERMINATION DU POINT H ET DE L'ANGLE REEL DE TORSE POUR LES PLACES ASSISES DES VEHICULES AUTOMOBILES

#### 1. OBJET

La procédure décrite dans la présente annexe sert à établir la position du point H et l'angle réel de torse pour une ou plusieurs places assises d'un véhicule automobile et à vérifier la relation entre les paramètres mesurés et les données de construction fournies par le constructeur du véhicule 1/.

#### 2. DEFINITIONS

Au sens de la présente annexe, on entend par :

- 2.1. "Paramètre de référence", une ou plusieurs des caractéristiques suivantes d'une place assise :
  - 2.1.1. le point H et le point R, ainsi que la relation qui les lie,
  - 2.1.2. l'angle réel de torse et l'angle prévu de torse, ainsi que la relation qui les lie.
- 2.2. "Machine tridimensionnelle point H" (machine 3 DH), le dispositif utilisé pour la détermination du point H et de l'angle réel de torse. Ce dispositif est décrit à l'appendice 1 de la présente annexe.
- 2.3. "Point H", le centre de pivotement entre le torse et la cuisse de la machine 3 DH installée sur un siège de véhicule suivant la procédure décrite au paragraphe 4 ci-après. Le point H est situé au milieu de l'axe du dispositif qui relie les boutons de visée du point H de chaque côté de la machine 3 DH. Le point H correspond théoriquement au point R (pour les tolérances, voir paragraphe 3.2.2. ci-dessous). Une fois déterminé suivant la procédure décrite au paragraphe 4., le point H est considéré comme fixe par rapport à la structure de l'assise du siège et comme accompagnant celle-ci lorsqu'elle se déplace.
- 2.4. "Point R" ou "point de référence de place assise", un point défini sur les plans du constructeur pour chaque place assise et repéré par rapport au système de référence à trois dimensions.

---

1/ Pour toute position assise autre que les sièges avant, lorsqu'il ni sera pas possible de déterminer le point H en utilisant la machine tridimensionnelle ou d'autres procédures, les autorités compétentes pourront, si elles le jugent approprié, prendre comme référence le point R indiqué par le constructeur.

- 2.5. "Ligne de torse", l'axe de la tige de la machine 3 DH lorsque la tige est totalement en appui vers l'arrière.
- 2.6. "Angle réel de torse", l'angle mesuré entre la ligne verticale passant par le point H et la ligne de torse, mesuré à l'aide du secteur d'angle du dos de la machine 3 DH. L'angle réel de torse correspond théoriquement à l'angle prévu de torse (pour les tolérances voir paragraphe 3.2.2.ci-dessous).
- 2.7. "Angle prévu de torse", l'angle mesuré entre la ligne verticale passant par le point R et la ligne de torse dans la position du dossier prévue par le constructeur du véhicule.
- 2.8. "Plan médian de l'occupant" (PMO), le plan médian de la machine 3 DH positionnée à chaque place assise désignée; il est représenté par la coordonnée du point H sur l'axe Y. Pour les sièges individuels, le plan médian du siège coïncide avec le plan médian de l'occupant. Pour les autres sièges, le plan médian est spécifié par le constructeur.
- 2.9. "Système de référence à trois dimensions", le système décrit dans l'appendice 2 à la présente annexe.
- 2.10. "Points repères", des repères matériels définis par le constructeur sur la surface du véhicule (trous, surfaces, marques ou entailles).
- 2.11. "Assiette du véhicule pour la mesure", la position du véhicule définie par les coordonnées des points repères dans le système de référence à trois dimensions.

### 3. PRESCRIPTIONS

#### 3.1. Présentation des résultats

Pour toute place assise dont les paramètres de référence servent à démontrer la conformité aux dispositions du présent Règlement, la totalité ou une sélection appropriée des paramètres suivants est présentée sous la forme indiquée dans l'appendice 3 à la présente annexe :

- 3.1.1. les coordonnées du point R rapport au système de référence à trois dimensions;
- 3.1.2. l'angle prévu de torse;
- 3.1.3. toutes indications nécessaires au réglage du siège (s'il est réglable) à la position de mesure définie au paragraphe 4.3. ci-après.



- 3.2. Relations entre les mesures obtenues et les caractéristiques de conception
- 3.2.1. Les coordonnées du point H et la valeur de l'angle réel de torse, obtenues selon la procédure définie au paragraphe 4 ci-après, sont comparées respectivement aux coordonnées du point R et à la valeur de l'angle prévu de torse telles qu'indiquées par le constructeur du véhicule.
- 3.2.2. Les positions relatives du point R et du point H et l'écart entre l'angle prévu de torse et l'angle réel de torse sont jugés satisfaisants pour la place assise en question si le point H, tel que défini par ses coordonnées, se trouve à l'intérieur d'un carré de 50 mm de côté dont les côtés sont horizontaux et verticaux, et dont les diagonales se coupent au point R, et d'autre part si l'angle réel de torse ne diffère pas de plus de 5 ° de l'angle prévu de torse.
- 3.2.3. Si ces conditions sont remplies, le point R et l'angle prévu de torse sont utilisés pour établir la conformité aux dispositions du présent Règlement.
- 3.2.4. Si le point H ou l'angle réel de torse ne répond pas aux prescriptions du paragraphe 3.2.2. ci-dessus, le point H et l'angle réel de torse doivent être déterminés encore deux fois (trois fois en tout). Si les résultats de deux de ces trois opérations satisfont aux prescriptions, les dispositions du paragraphe 3.2.3. ci-dessus sont appliquées.
- 3.2.5. Si, après les trois opérations de mesure définies au paragraphe 3.2.4. ci-dessus, deux résultats au moins ne correspondent pas aux prescriptions du paragraphe 3.2.2. ci-dessus, ou si la vérification ne peut avoir lieu parce que le constructeur du véhicule n'a pas fourni les informations concernant la position du point R ou l'angle prévu de torse, le barycentre des trois points obtenus ou la moyenne des trois angles mesurés doit être utilisé à titre de référence chaque fois qu'il est fait appel, dans le présent Règlement, au point R ou à l'angle prévu de torse.
4. PROCEDURE DE DETERMINATION DU POINT H ET DE L'ANGLE REEL DE TORSE
- 4.1. Le véhicule doit être pré-conditionné à une température de  $20 \pm 10$  °C, au choix du constructeur, afin que le matériau du siège atteigne la température de la pièce. Si le siège n'a jamais été utilisé, une personne ou un dispositif pesant 70 à 80 kg doit y être assis à deux reprises pendant une minute afin de fléchir le coussin et le dossier. Si le constructeur le demande, tous les ensembles de sièges doivent rester déchargés durant au moins 30 minutes avant l'installation de la machine 3 DH.
- 4.2. Le véhicule doit avoir l'assiette définie pour la mesure au paragraphe 2.11. ci-dessus.

- 4.3. Le siège, s'il est réglable, doit d'abord être réglé à la position normale de conduite ou d'utilisation la plus reculée telle que la spécifie le constructeur en fonction du seul réglage longitudinal du siège, à l'exclusion de la course de siège utilisée dans d'autres cas que la conduite ou l'utilisation normale. Dans le cas où le siège possède en outre d'autres réglages (vertical, angulaire, de dossier, etc.), ceux-ci sont réglés à la position spécifiée par le constructeur. D'autre part, pour un siège suspendu, la position verticale doit être fixée rigidement et correspondre à une position normale de conduite telle que la spécifie le constructeur.
- 4.4. La surface de la place assise occupée par la machine 3 DH doit être recouverte d'une étoffe de mousseline de coton d'une taille suffisante et d'une texture appropriée définie comme une toile de coton uniforme de 18,9 fils/cm<sup>2</sup> pesant 0,228 kg/m<sup>2</sup> ou d'une étoffe tricotée ou non tissée présentant des caractéristiques équivalentes. Si l'essai à lieu hors du véhicule, le plancher sur lequel le siège est disposé doit avoir les mêmes caractéristiques essentielles 2/ que le plancher du véhicule dans lequel le siège doit être utilisé.
- 4.5. Placer l'ensemble assise-dos de la machine 3 DH de façon que le plan médian de l'occupant (PMO) coïncide avec le plan médian de la machine 3 DH. A la demande du constructeur, la machine 3 DH peut être décalée vers l'intérieur par rapport au PMO prévu si la machine 3 DH est placée trop à l'extérieur et que le bord du siège ne permet pas sa mise à niveau.
- 4.6. Attacher les ensembles pieds et éléments inférieurs de jambes à l'assise de la machine, soit séparément, soit en utilisant l'ensemble barre en T et éléments inférieurs de jambes. La droite passant par les boutons de visée du point H doit être parallèle au sol et perpendiculaire au plan médian longitudinal du siège.
- 4.7. Régler les pieds et les jambes de la machine 3 DH comme suit :
- 4.7.1. Sièges du conducteur et passager avant extérieur :
- 4.7.1.1. les deux ensembles jambe-pied doivent être avancés de telle façon que les pieds prennent des positions naturelles sur le plancher, entre les pédales si nécessaires. Le pied gauche est positionné autant que possible de façon que les deux pieds soient situés approximativement à la même distance du plan médian de la machine 3 DH. Le niveau vérifiant l'orientation transversale de la machine 3 DH est ramené à l'horizontale en réajustant l'assise de la machine si nécessaire, ou en ajustant l'ensemble jambe-pied vers l'arrière. La droite passant par les boutons de visée du point H doit rester perpendiculaire au plan médian longitudinal du siège.

---

2/ Angle d'inclinaison, différence de hauteur avec montage sur socle, texture superficielle, etc.

- 4.7.1.2. si la jambe gauche ne peut pas être maintenue parallèle à la jambe droite, et si le pied gauche ne peut pas être supporté par la structure, déplacer le pied gauche jusqu'à ce qu'il trouve un support. L'alignement des boutons de visée doit être maintenu.
- 4.7.2. Sièges arrière extérieurs
- En ce qui concerne les sièges arrière ou auxiliaires, les jambes sont réglées selon les données du constructeur. Si dans ce cas les pieds reposent sur des parties du plancher qui sont à des niveaux différents, le premier pied venant en contact avec le siège avant doit servir de référence et l'autre pied doit être placé de telle façon que le niveau donnant l'orientation transversale du siège du dispositif indique l'horizontale.
- 4.7.3. Autres sièges
- Utiliser la procédure générale décrite au paragraphe 4.7.1. ci-dessus, sauf que les pieds sont disposés selon les indications du constructeur.
- 4.8. Mettre en place les masses de cuisse et masses de jambe inférieure et mettre à niveau la machine 3 DH.
- 4.9. Incliner l'élément de dos en avant contre la butée avant et éloigner du siège le machine 3 DH utilisant la barre en T. Repositionner la machine sur le siège à l'aide de l'une des méthodes suivantes :
- 4.9.1. Si la machine 3 DH a tendance à glisser vers l'arrière, utiliser la procédure suivante : faire glisser la machine 3 DH vers l'arrière jusqu'à ce qu'aucune charge horizontale vers l'avant sur la barre en T ne soit nécessaire pour empêcher le mouvement, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'assise de la machine touche le dossier. S'il le faut, repositionner la jambe inférieure.
- 4.9.2. Si la machine 3 DH n'a pas tendance à glisser vers l'arrière, utiliser la procédure suivante : faire glisser la machine 3 DH en exerçant sur la barre en T une charge horizontale dirigée vers l'arrière jusqu'à ce que l'assise de la machine entre contact avec le dossier (voir figure 2 de l'appendice 1 de la présente annexe).
- 4.10. Appliquer une charge de  $100 \pm 10$  N à l'ensemble assise-dos de la machine 3 DH à l'intersection des secteurs circulaires de hanche et du logement de la barre en T. La direction de la charge doit être maintenue confondue avec une ligne passant par l'intersection ci-dessus et un point situé juste au-dessus du logement de la barre de cuisse (voir la figure 2 de l'appendice 1 de la présente annexe). Reposer ensuite avec précaution le dos de la machine sur le dossier du siège. Prendre des

précautions dans la suite de la procédure pour éviter que la machine 3 DH ne glisse vers l'avant.

- 4.11. Disposer les masses de fesses droite et gauche et ensuite, alternativement les huit masses de torse. Maintenir la machine 3 DH de niveau.
- 4.12. Incliner l'élément de dos de la machine 3 DH vers l'avant pour supprimer la contrainte sur le dossier du siège. Balancer la machine 3 DH d'un côté à l'autre sur un arc de 10 ° (5 ° de chaque côté du plan médian vertical) durant trois cycles complets afin de supprimer toute tension entre la machine 3 DH et le siège.

Durant ce balancement, la barre en T de la machine 3 DH peut avoir tendance à s'écarter des alignements verticaux et horizontaux spécifiés. Cette barre en T doit donc être freinée par l'application d'une charge latérale appropriée durant les mouvements de bascule. En tenant la barre en T et en faisant tourner la machine 3 DH, s'assurer qu'aucune charge extérieure verticale ou d'avant en arrière n'est appliquée par inadvertance.

Les pieds de la machine 3 DH ne doivent pas être freinés ou maintenus à ce stade. Si les pieds changent de position, les laisser dans leur attitude à ce moment.

Reposer l'élément de dos de la machine avec précaution sur le dossier du siège et vérifier les deux niveaux à alcool. Par suite du mouvement des pieds durant le balancement de la machine 3 DH, ceux-ci doivent être repositionnés comme suit :

Relever alternativement chaque pied de la quantité minimale nécessaire pour éviter tout mouvement additionnel du pied. Durant cette opération, les pieds doivent être libres en rotation; de plus, aucune charge latérale ou vers l'avant ne doit être appliquée. Quand chaque pied est replacé dans la position basse, le talon doit être au contact de la structure prévue à cet effet.

Vérifier le niveau latéral à alcool; si nécessaire, exercer une force latérale suffisante sur le haut du dos mette à niveau l'assise de la machine 3 DH sur le siège.

- 4.13. En maintenant la barre en T afin d'empêcher la machine 3 DH de glisser vers l'avant sur le coussin du siège, procéder comme suit :
  - a) ramener l'élément de dos de la machine sur le dossier du siège;
  - b) appliquer à diverses reprises une charge horizontale inférieure ou égale à 25 N vers l'arrière sur la barre-d'angle du dos à une hauteur correspondant approximativement au centre des masses de torse jusqu'à ce que le secteur circulaire d'angle de la hanche indique qu'une position stable est obtenue

après avoir relâché la charge. Prendre bien soin de s'assurer qu'aucune charge extérieure latérale ou vers le bas ne s'applique sur la machine 3 DH. Si un nouveau réglage de niveau de la machine 3 DH est nécessaire, basculer vers l'avant l'élément de dos de la machine, remettre à niveau et recommencer la procédure depuis 4.12.

- 4.14. Prendre toutes les mesures :
- 4.14.1. Les coordonnées du point H sont mesurées dans le système de référence à trois dimensions.
- 4.14.2. L'angle réel de torse est lu sur le secteur d'angle du dos de la machine 3 DH lorsque la tige est placée en appui vers l'arrière.
- 4.15. Si l'on désire procéder à une nouvelle installation de la machine 3 DH, l'ensemble du siège doit rester non chargé durant une période d'au moins 30 mn avant la réinstallation. La machine 3 DH ne doit rester chargée sur le siège que le temps nécessaire à la conduite de l'essai.
- 4.16. Si les sièges d'une même rangée peuvent être considérés comme similaires (banquette, sièges identiques, etc.), on détermine un seul point H et un seul angle réel de torse par rangée de sièges, la machine 3 DH décrite à l'appendice 1 de la présente annexe étant disposée en position assise à une place considérée comme représentative de la rangée. Cette place sera :
  - 4.16.1. Pour la rangée avant, la place du conducteur,
  - 4.16.2. Pour la rangée ou les rangées arrière, une place extérieure.

---

Annexe 19 - Appendice 1

DESCRIPTION DE LA MACHINE TRIDIMENSIONNELLE POINT H \*/  
(Machine 3 DH)

1. ELEMENTS DE DOS ET D'ASSISE

Les éléments de dos et d'assise sont construits en matière plastique armée et en métal; ils simulent le torse humain et les cuisses et sont articulés mécaniquement au point H. Un secteur circulaire est fixé à la tige articulée au point H pour mesurer l'angle réel de torse. Une barre de cuisse ajustable, attachée à l'assise de la machine, établit la ligne médiane de cuisse et sert de ligne de référence pour le secteur circulaire de l'angle de la hanche.

2. ELEMENTS DE CORPS ET DE JAMBE

Les éléments inférieurs de jambe sont reliés à l'assise de la machine au niveau de la barre en T joignant les genoux, qui est elle-même l'extension latérale de la barre de cuisses ajustable. Des secteurs circulaires sont incorporés aux éléments inférieures de jambes afin de mesurer l'angle des genoux. Les ensembles pied-chaussure sont gradués pour mesurer l'angle du pied. Les ensembles pied-chaussure sont gradués pour mesurer l'angle du pied. Des éléments de masses du corps sont placés aux différents centres de gravité correspondants en vue de réaliser une pénétration de siège équivalant à celle d'un homme adulte de 76 kg. Il est nécessaire de vérifier que toutes les articulations de la machine 3 DH tournent librement et sans frottement notable.

---

\*/ Pour tous renseignements sur la machine 3 DH, s'adresser à la Société des Ingénieurs de l'Automobile (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, Etats-Unis d'Amérique.

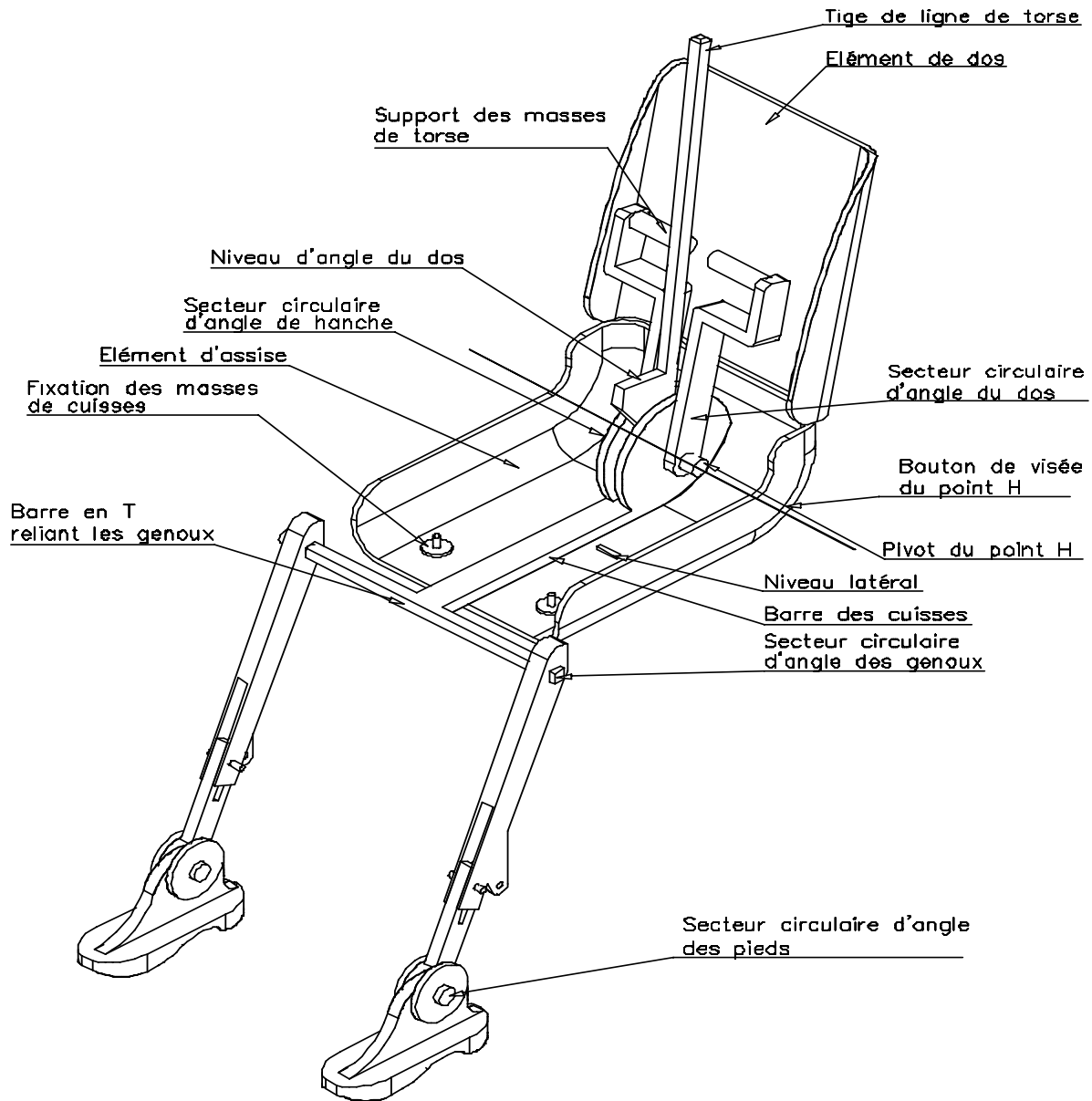


Figure 1 : Désignation des éléments de la machine 3 DH

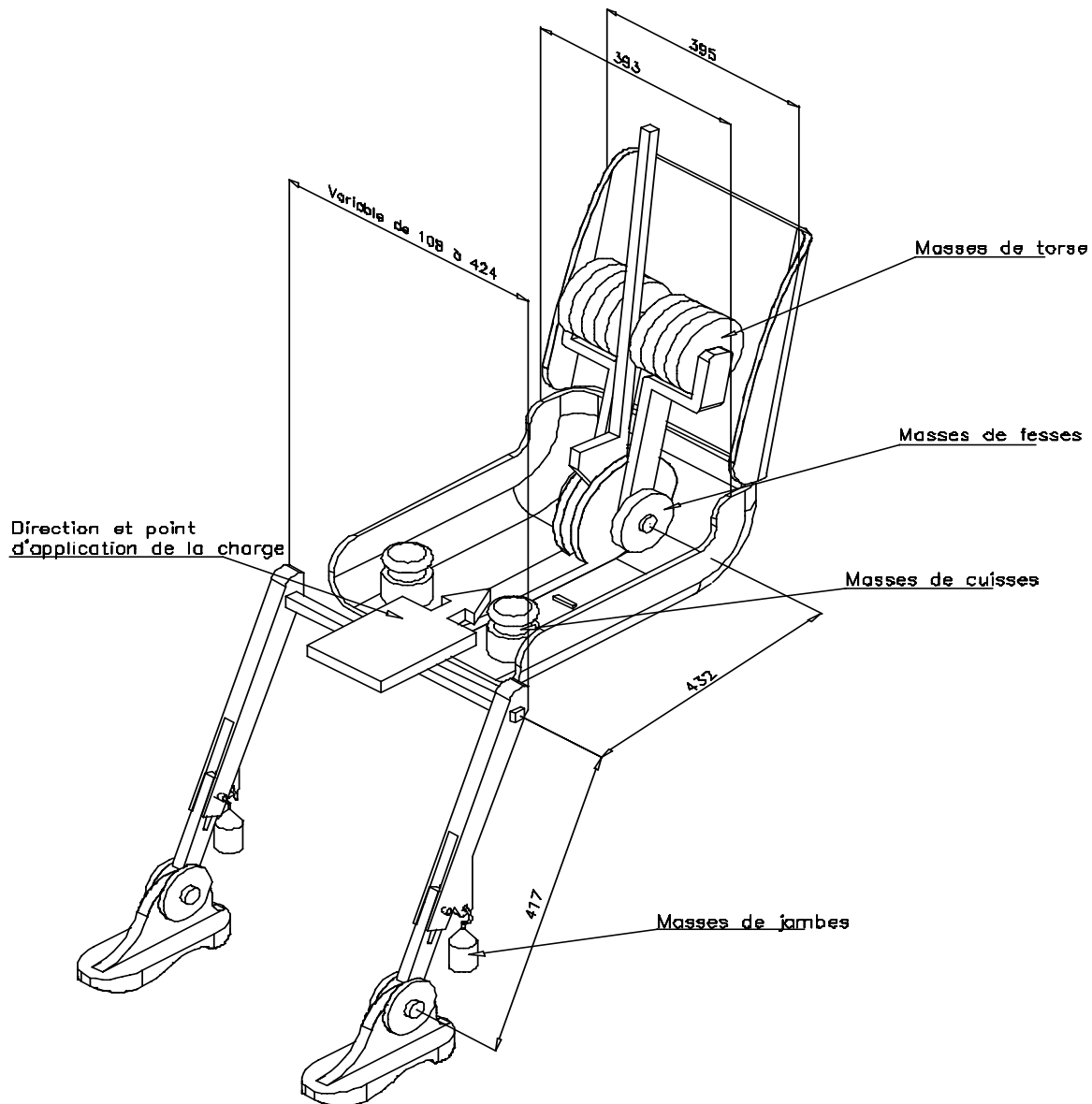


Figure 2 : Dimensions des éléments de la machine 3 DH et emplacement des masses



Annexe 19 - Appendice 2

SYSTEME DE REFERENCE A TROIS DIMENSIONS

1. Le système de référence à trois dimensions est défini par trois plans orthogonaux choisis par le constructeur du véhicule (voir la figure) \*/.
2. L'assiette du véhicule pour la mesure est déterminée pas la mise en place du véhicule sur un support tel que les coordonnées des points repères correspondent aux valeurs indiquées par le constructeur.
3. Les coordonnées des points R et H sont déterminées par rapport aux points repères définis par le constructeur du véhicule.

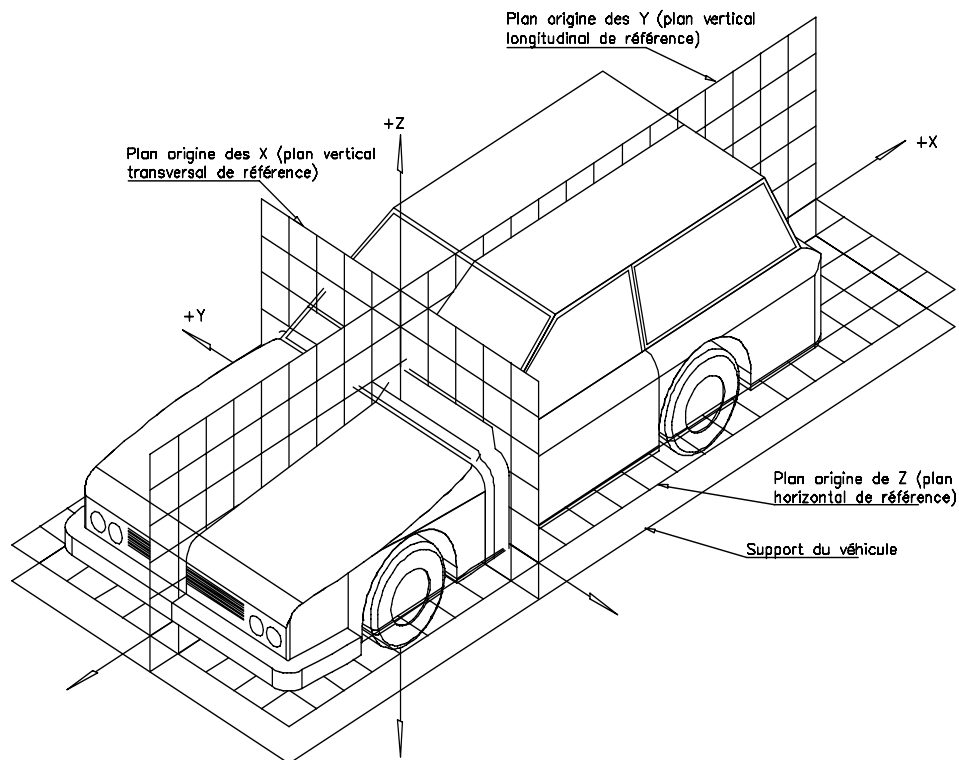


Figure : Système de référence à trois dimensions

\*/ Le système de référence correspond à la Norme ISO 4130 - 1978.

Annexe 19 - Appendice 3

PARAMETRES DE REFERENCE DES PLACES ASSISES

1. CODIFICATION DES PARAMETRES DE REFERENCE

Pour chaque place assise, les paramètres de référence sont énumérés sous forme de liste. Les places assises sont identifiées par un code à deux caractères. Le premier est un chiffre arabe qui désigne la rangée de sièges, depuis l'avant vers l'arrière du véhicule. Le second est une lettre majuscule qui désigne l'emplacement de la place assise dans une rangée regardant vers l'avant du véhicule; les lettres suivantes sont ainsi utilisées :

L = gauche,  
C = centre,  
R = droite.

2. DEFINITION DE L'ASSIETTE DU VEHICULE POUR LA MESURE

2.1. Coordonnées des points repères

X .....  
Y .....  
Z .....

3. LISTE DES PARAMETRES DE REFERENCE

3.1. Place assise : .....

3.1.1. Coordonnées du point R

X .....  
Y .....  
Z .....

3.1.2. Angle de torse prévu : .....

3.1.3. Indications de réglage du siège \*/

Horizontal : .....  
Vertical : .....  
Angulaire : .....  
Angle de torse : .....

Note : Enumérer dans cette liste les paramètres de référence des autres places assises en utilisant la numérotation : 3.2., 3.3., etc.

---

\*/ Biffer la mention inutile.

## Annexe 20

### CONTROLE DE CONFORMITE DE LA PRODUCTION

#### 1. DEFINITIONS

Au sens de la présente annexe, on entend par :

- 1.1. Type de produit, toutes les vitres ayant les mêmes caractéristiques principales.
- 1.2. Classe d'épaisseur, toutes les vitres dont les différents composants ont la même épaisseur à l'intérieur des tolérances admises.
- 1.3. Unité de production, l'ensemble des moyens de production d'un ou plusieurs types de vitres implantés dans un même endroit; elle peut comprendre plusieurs chaînes de fabrication.
- 1.4. Poste, une période de production assurée par la même chaîne de fabrication pendant la durée de travail journalière.
- 1.5. Campagne de production, une période continue de fabrication du même type de produit sur la même chaîne de fabrication.
- 1.6. Ps, le nombre de vitres du même type de produit fabriqué par le même poste.
- 1.7. Pr, le nombre de vitres du même type de produit fabriqué pendant une campagne de production.

#### 2. ESSAIS

Les vitres sont soumises aux essais suivants :

- 2.1. Pare-brise en verre trempé
  - 2.1.1. Essai de fragmentation conformément aux prescriptions du paragraphe 2. de l'annexe 4.
  - 2.1.2. Mesure de transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3.
  - 2.1.3. Essai de distorsion optique conformément aux prescriptions du paragraphe 9.2. de l'annexe 3.

2.1.4. Essai de séparation de l'image secondaire conformément aux prescriptions du paragraphe 9.3. de l'annexe 3.

2.2. Vitres en verre à trempe uniforme

2.2.1. Essai de fragmentation conformément aux prescriptions du paragraphe 2. de l'annexe 5.

2.2.2. Mesure de transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3.

2.2.3. Pour les vitres utilisées comme pare-brise :

2.2.3.1. Essai de distorsion optique conformément aux prescriptions du paragraphe 9.2. de l'annexe 3.

2.2.3.2. Essai de séparation de l'image secondaire conformément aux prescriptions du paragraphe 9.3. de l'annexe 3.

2.3. Pare-brise en verre feuilleté ordinaire et pare-brise en verre plastique

2.3.1. Essai de comportement au choc de la tête conformément aux prescriptions du paragraphe 3. de l'annexe 6.

2.3.2. Essai à la bille de 2 260 g conformément aux prescriptions du paragraphe 4.2. de l'annexe 6 et du paragraphe 2.2. de l'annexe 3.

2.3.3. Essai de résistance à haute température conformément aux prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3.

2.3.4. Mesure de transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3.

2.3.5. Essai de distorsion optique conformément aux prescriptions du paragraphe 9.2. de l'annexe 3.

2.3.6. Essai de séparation de l'image secondaire conformément aux prescriptions du paragraphe 9.3. de l'annexe 3.

2.3.7. Pour les pare-brise en verre-plastique uniquement

2.3.7.1. Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1. de l'annexe 9.

- 2.3.7.2. Essai de résistance à l'humidité conformément aux prescriptions du paragraphe 3. de l'annexe 9.
- 2.3.7.3. Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3.
- 2.4. Vitres en verre feuilleté ordinaire et en verre-plastique autres que les pare-brise
- 2.4.1. Essai à la bille de 227 g conformément aux prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 7.
- 2.4.2. Essai de résistance à haute température conformément aux prescriptions du paragraphe 5. de l'annexe 3.
- 2.4.3. Mesure de transmission de la lumière conformément aux prescriptions du paragraphe 9.1. de l'annexe 3.
- 2.4.4. Pour les vitres en verre-plastique uniquement
- 2.4.4.1. Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1. de l'annexe 9.
- 2.4.4.2. Essai de résistance à l'humidité conformément aux prescriptions du paragraphe 3. de l'annexe 9.
- 2.4.4.3. Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3.
- 2.4.5. Les conditions ci-dessus sont considérées comme remplies si les essais correspondants ont été effectués sur un pare-brise de la même composition.
- 2.5. Pare-brise en verre feuilleté traité
- 2.5.1. En plus des essais prévus au paragraphe 2.3. ci-dessus de la présente annexe, un essai de fragmentation est effectué conformément aux prescriptions du paragraphe 4. de l'annexe 8.
- 2.6. Vitres recouvertes de matière plastique  
  
En plus des essais prévus aux différents paragraphes de la présente annexe, il est effectué les essais suivants :
- 2.6.1. Essai de résistance à l'abrasion conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1. de l'annexe 9.

2.6.2. Essai de résistance à l'humidité conformément aux prescriptions du paragraphe 3. de l'annexe 9.

2.6.3. Essai de résistance aux agents chimiques conformément aux prescriptions du paragraphe 11. de l'annexe 3.

2.7. Doubles vitrages

Les essais à effectuer sont ceux prévus par la présente annexe pour chacune des vitres constituant le double vitrage, avec la même fréquence et les mêmes exigences.

2.8. Vitrages en plastique rigide autres que les pare-brise

2.8.1. L'essai de résistance mécanique à la bille de 227 g conformément au paragraphe 5. de l'annexe 14.

2.8.2. Mesure de la transmission de lumière conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3.

2.8.3. L'essai de résistance à l'abrasion conformément au paragraphe 6.1. de l'annexe 14.

2.8.4. L'essai de résistance à des incisions croisées conformément au paragraphe 6.3. de l'annexe 14.

N. B. : L'essai défini au paragraphe 2.8.2. ci-dessus n'est effectué que si le vitrage est nécessaire à la vision du conducteur.

L'essai défini au paragraphe 2.8.4. ci-dessus n'est effectué que sur des échantillons qui n'ont pas été soumis à l'essai défini au paragraphe 6.2. de l'annexe 14.

2.9. Vitrages en plastique souple autres que les pare-brise

2.9.1. Essai de résistance mécanique à la bille de 227 g conformément au paragraphe 4. de l'annexe 15.

2.9.2. Mesure de la transmission de lumière conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3.

N. B. : L'essai défini au paragraphe 2.9.2. ci-dessus n'est effectué que si le vitrage est nécessaire à la vision du conducteur.

2.10. Doubles vitrages en plastique rigide

2.10.1. Essai de résistance mécanique à la bille de 227 g conformément au paragraphe 5. de l'annexe 16.

2.10.2. Mesure de la transmission de lumière conformément au paragraphe 9.1. de l'annexe 3.

N. B. : L'essai défini au paragraphe 2.10.2. ci-dessus n'est effectué que si le vitrage est nécessaire à la vision du conducteur.

3. FREQUENCE ET RESULTATS DES ESSAIS

3.1. Essai de fragmentation

3.1.1. Essais

3.1.1.1. Une série initiale d'essais comportant une casse à chaque point d'impact prescrit par le présent Règlement est effectuée au début de la production de chaque nouveau type de vitre, afin de déterminer le point de la plus grande casse. Le résultat des essais doit être enregistré.

Toutefois, pour les pare-brise en verre trempé, la série initiale d'essais n'est effectuée que si la production annuelle de vitres de ce type est supérieure à 200 unités.

3.1.1.2. Pendant la campagne de production, l'essai de contrôle est effectué sur le point de casse déterminé au paragraphe 3.1.1.1.

3.1.1.3. Au début de chaque campagne de production ou après un changement de teinte, un essai de contrôle doit être effectué.

3.1.1.4. Au cours de la campagne de production, les essai de contrôle doivent être effectués à la fréquence minimale suivante :

Pare-brise en verre trempé	Vitres en verre trempé autres que les pare-brise	Pare-brise en verre feuilleté traité
Ps # 200 : un par campagne de production	Pr # 500 : un par poste	0,1 % par type
Ps > 200 : un toutes les	Pr > 500 : deux par poste	

quatre heures de production		
-----------------------------	--	--

3.1.1.5. A la fin de la campagne de production, un essai de contrôle doit être effectué sur une des dernières vitres fabriquées.

3.1.1.6. Si  $Pr < 20$ , il ne doit être effectué qu'un seul essai de fragmentation par campagne de production.

3.1.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés, y compris les résultats pour lesquels il n'a pas été fait d'enregistrement permanent du schéma de fragmentation.

En outre, un essai avec enregistrement permanent du schéma de fragmentation doit être effectué une fois par poste, sauf si  $Pr \# 500$ , auquel cas un seul essai avec enregistrement permanent du schéma de fragmentation est effectué par campagne de production.

3.2. Essai de comportement au choc de la tête

3.2.1. Essais

Le contrôle est effectué sur un prélèvement correspondant à au moins 0,5 % de la production journalière de pare-brise feuilletés d'une chaîne de fabrication, avec maximum de quinze pare-brise par jour.

Le choix des échantillons doit être représentatif de la production des différents types de pare-brise.

En accord avec le service administratif, ces essais peuvent être remplacés par l'essai à la bille de 2 260 g (voir paragraphe 3.3. ci-après). Dans tous les cas, le comportement au choc de la tête est effectué sur au moins deux échantillons par classe d'épaisseur par an.

3.2.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

3.3. Impact d'une bille de 2 260 g

3.3.1. Essais

Au minimum, le contrôle est effectué une fois par mois et par classe d'épaisseur.



3.3.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

3.4. Impact d'une bille de 227 g

3.4.1. Essais

Les éprouvettes sont découpées dans des échantillons. Toutefois, pour des raisons pratiques, les essais peuvent être effectués sur des produits finis ou sur une partie de ces produits.

Le contrôle est effectué sur un prélèvement correspondant à au moins 0,5 % de la production d'un poste, avec un maximum de 10 échantillons par jour.

3.4.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

3.5. Essai de résistance à haute température

3.5.1. Essais

Les éprouvettes sont découpées dans des échantillons. Toutefois, pour des raisons pratiques, les essais peuvent être effectués sur des produits finis ou sur une partie de ces produits. Ces derniers sont choisis de façon à ce que tous les intercalaires soient essayés au prorata de leur utilisation.

Le contrôle est effectué sur au moins trois échantillons de la production journalière par couleurs d'intercalaire.

3.5.2. Résultats

Tous les résultats doivent être enregistrés.

3.6. Transmission de la lumière

3.6.1. Essais

Des échantillons représentatifs de produits finis teintés sont soumis à cet essai.

Un contrôle est effectué au minimum au début de chaque campagne de production lorsqu'une modification des caractéristiques du vitrage influe sur les résultats de l'essai.

Ne sont pas soumises à cet essai les vitrages dont la transmission régulière de la lumière, mesurée lors de l'homologation du type, est égale ou supérieure à 80 % dans le cas des pare-brise et à 75 % dans le cas des vitres autres que les pare-brise, ni les vitres ayant pour symbole V (voir paragraphe 5.5.2. du présent Règlement).

Au lieu de l'essai, dans le cas des vitres en verre trempé, le fournisseur de verre peut présenter un certificat attestant que les vitres satisfont aux prescriptions ci-dessus.

### 3.6.2. Résultats

La valeur du facteur de transmission régulière de la lumière doit être enregistrée. De plus, pour les pare-brise avec bandes dégradées, on vérifie à l'aide des dessins mentionnés au paragraphe 3.2.1.2.2.4. du présent Règlement que ces bandes sont en dehors de la zone B ou de la zone I, selon la catégorie du véhicule auquel le pare-brise est destiné. Tout masque opaque doit être conforme aux prescriptions mentionnées à l'annexe 18.

## 3.7. Distorsion optique et séparation de l'image secondaire

### 3.7.1. Essais

Chaque pare-brise est inspecté pour déceler les défauts d'aspect. En outre, par les méthodes prescrites dans le présent Règlement ou toute méthode dont les résultats sont similaires, des mesures sont effectuées dans les différentes zones de vision à la fréquence minimale suivante :

- soit, si Ps # 200, un échantillon par poste,
- soit, si Ps > 200, deux échantillons par poste,
- soit 1 % de toute la production, les échantillons prélevés étant représentatifs de toute la production.

### 3.7.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

## 3.8. Essai de résistance à l'abrasion

### 3.8.1. Essais

Seuls les vitrages recouverts de matière plastique, en verre-plastique et en plastique sont soumis à cet essai. Un contrôle est effectué au minimum une fois par mois et par type de revêtement plastique ou de vitrage en plastique.

3.8.2. Résultats

La mesure de la diffusion de la lumière doit être relevée.

3.9. Essai de résistance à l'humidité

3.9.1. Essais

Seuls les vitrages recouverts de matière plastique et les vitrages en verre-plastique sont soumis à cet essai. Un contrôle est effectué au moins une fois par mois et par type de revêtement plastique ou de vitrage en plastique.

3.9.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

3.10. Essai de résistance aux agents chimiques

3.10.1. Essais

Seuls les vitrages recouverts de matière plastique, les vitrages en verre-plastique et les vitrages en plastique sont soumis à cet essai. Un contrôle est effectué au moins une fois par mois et par type de revêtement plastique ou de vitrage en plastique.

3.10.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

3.11. Essai de résistance à des incisions croisées

3.11.1. Essais

Seuls les vitrages en plastique rigide recouverts d'un revêtement résistant à l'abrasion sont soumis à cet essai. Un contrôle est effectué au moins une fois par semaine et par type de revêtement plastique ou de vitrage en plastique sur des échantillons n'ayant pas été soumis à l'essai de résistance à des intempéries (par. 6.2. de l'annexe 14).

Un essai est effectué tous les trois mois sur des échantillons exposés aux intempéries.

E/ECE/324 } Rev.1/Add.42/Rev.2  
E/ECE/TRANS/505 }  
Règlement No 43  
page 204  
Annexe 20

3.11.2. Résultats

Tous les résultats doivent être relevés.

---

## Annexe 21

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'INSTALLATION DES VITRAGES DE SÉCURITÉ SUR LES VÉHICULES

#### 1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente annexe énonce des dispositions concernant l'installation des vitrages de sécurité sur les véhicules des catégories M, N et O <sup>1/</sup>. Elle a pour objet de garantir un niveau élevé de sécurité aux occupants, et en particulier de garantir au conducteur une vision optimale dans toutes les conditions de circulation, non seulement vers l'avant, mais aussi vers l'arrière et latéralement.

Elle ne s'applique pas aux véhicules blindés tels qu'ils sont définis ci-après, au paragraphe 2.3.

#### 2. DÉFINITIONS

Aux fins de la présente annexe, on entend :

- 2.1. Par "véhicule", tout véhicule automobile et sa remorque, destiné à un usage routier, ayant au moins quatre roues et une vitesse maximale par construction supérieure à 25 km/h, à l'exception des véhicules circulant sur voie ferrée et des engins mobiles non routiers;
- 2.2. Par "catégorie de véhicules", un groupe de véhicules relevant de la catégorie appropriée de la classification établie dans l'annexe 7 à la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) <sup>1/</sup>;
- 2.3. Les termes "véhicule spécial", "autocaravane", "véhicule blindé", "ambulance", "corbillard", "décapotable", sont définis dans l'annexe 7 à la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) <sup>1/</sup>;
- 2.4. Le terme "véhicule à deux étages" est défini au paragraphe 2.1.2. du Règlement No 107.

#### 3. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES S'APPLIQUANT AUX VÉHICULES DES CATÉGORIES M, N ET O

- 3.1. Les vitrages de sécurité doivent être installés de façon telle qu'en dépit des sollicitations auxquelles le véhicule est soumis dans les conditions normales de circulation, ils restent en place et continuent à assurer la vision et la sécurité des occupants du véhicule;

---

<sup>1/</sup> Tels que définis à l'annexe 7 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (document TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2).

3.2. Les vitrages de sécurité doivent porter la marque d'homologation de type de composant appropriée, telle qu'elle est mentionnée au paragraphe 5.4. du présent Règlement, suivie lorsqu'il y a lieu, de l'un des symboles complémentaires visés au paragraphe 5.5.

#### 4. PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES S'APPLIQUANT AUX VÉHICULES DES CATÉGORIES M ET N 1/

##### 4.1. Pare-brise

4.1.1. Le facteur de transmission régulière de la lumière ne doit pas être inférieur à 75 %;

4.1.2. Le pare-brise doit être d'un type homologué pour le type de véhicule sur lequel il est destiné à être monté;

4.1.3. Le pare-brise doit être correctement monté par rapport au point "R" du conducteur du véhicule;

4.1.4. Les véhicules ayant une vitesse maximale par construction supérieure à 40 km/h ne doivent pas être équipés d'un pare-brise en verre trempé.

##### 4.2. Vitrages de sécurité autres que les pare-brise et les vitrages de cloison intérieure

4.2.1. Vitrage de sécurité situé dans le champ de vision du conducteur vers l'avant;

4.2.1.1. Le vitrage de sécurité situé dans le champ de vision du conducteur vers l'avant, tel qu'il est défini au paragraphe 2.18.1. du présent Règlement doit avoir un facteur de transmission régulière de la lumière d'au moins 70 %;

4.2.1.2. Les vitrages de sécurité en plastique doivent porter un symbole complémentaire B/L, défini aux paragraphes 5.5.5. et 5.5.7. du présent Règlement.

4.2.2. Vitrage de sécurité situé dans le champ de vision du conducteur vers l'arrière

4.2.2.1. Les vitrages de sécurité définis au paragraphe 2.18.2. du présent Règlement doivent avoir un facteur de transmission de la lumière d'au moins 70 %, mais si le véhicule est équipé de deux rétroviseurs extérieurs, cette valeur peut être inférieure à 70 % à condition que les vitrages portent le symbole supplémentaire V défini au paragraphe 5.5.2. du présent Règlement.

4.2.2.2. Les vitrages de sécurité en plastique doivent porter le symbole supplémentaire A/L ou B/L défini aux paragraphes 5.5.5. et 5.5.7. du présent Règlement. À défaut, le vitrage arrière du toit repliable des véhicules décapotables peut porter le symbole supplémentaire B/M.

Le vitrage arrière du toit repliable des véhicules décapotables peut être constitué d'une vitre en plastique souple.

4.2.3. Autre vitrage de sécurité

4.2.3.1. Les vitrages de sécurité non visés par la définition des paragraphes 2.18.1. et 2.18.2. du présent Règlement doivent porter le symbole supplémentaire V défini au paragraphe 5.5.2. du présent Règlement si le facteur de transmission de la lumière est inférieur à 70 %.

4.2.3.2. Les vitrages de sécurité en plastique doivent porter un des symboles supplémentaires définis aux paragraphes 5.5.5., 5.5.6. et 5.5.7. du présent Règlement. Cependant, lorsque le véhicule est conçu pour le transport de voyageurs, les symboles complémentaires C/L ou C/M ne sont pas autorisés aux endroits que la tête risque de venir heurter.

4.2.4. Exceptions

Dans le cas de vitrage de sécurité en plastique, les dispositions relatives à la résistance à l'abrasion figurant aux paragraphes 4.2.2.2. et 4.2.3.2. de la présente annexe ne s'appliquent aux véhicules ou aux emplacements de vitrage énumérés ci-dessous :

- a) Ambulances;
- b) Corbillards;
- c) Remorques, y compris les caravanes;
- d) Toits vitrés et vitrages situés sur le toit;
- e) Tous les vitrages de l'étage supérieur d'un véhicule à deux étages.

Aucun essai d'abrasion ni symbole correspondant n'est requis.

4.3 Prescriptions particulières

4.3.1 Tout vitrage orienté vers l'avant autre que le pare-brise doit être constitué soit de verre feuilleté soit d'une vitre en plastique portant le symbole complémentaire A, défini aux paragraphes 5.5.5. et 5.5.7. du présent Règlement.

4.3.2 Le paragraphe 4.3.1. ne s'applique pas aux véhicules ayant une vitesse maximale par construction inférieure à 40 km/h.

---