



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules****173^e session**

Genève, 14-17 novembre 2017

Point 4.7.1 de l'ordre du jour provisoire

Accord de 1958 :**Examen de projets d'amendements à
des Règlements existants, soumis par le GRSG****Proposition de complément 6 à la série 01 d'amendements
au Règlement n° 43 (Vitrages de sécurité)****Communication du Groupe de travail des dispositions générales
de sécurité***

Le texte reproduit ci-dessous a été adopté par le Groupe de travail des dispositions générales de sécurité (GRSG) à sa 112^e session (ECE/TRANS/WP.29/GRSG/91, par. 11 et 12). Il s'inspire principalement des documents ECE/TRANS/WP.29/GRSG/2017/6 et ECE/TRANS/WP.29/GRSG/2017/8. Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration (AC.1) aux fins d'examen à leurs sessions de novembre 2017.

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



Annexe 3,

Paragraphes 3.2.1 à 3.2.2.3, modifier comme suit :

« 3.2.1 Appareillage

...

... 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.

Les données peuvent être transmises par fil ou sans fil (par exemple par radio transmission). Si tel est le cas, il faut veiller à ce que les composants électroniques ajoutés dans la tête d'essai n'aient d'incidence ni sur sa masse, ni sur son centre de gravité, ni sur l'énergie mécanique qu'elle peut accumuler. Ces composants électroniques doivent être installés uniquement sur l'embase (24). Si la masse doit être corrigée, il convient de limiter l'intervention à la partie de l'embase faisant face à l'espace vide dans la tête d'essai. Si d'autres composants miniaturisés sont nécessaires pour commander les modules électroniques (par exemple minirupteurs ou prises d'alimentation électrique), ils peuvent remplacer les câbles coaxiaux. Dans ce cas, les trous prévus initialement dans le cache (29) et le couvercle de protection (30) doivent être utilisés pour l'installation et le câblage.

...

Liste des pièces composant la tête d'essai de 10 kg représentée à la figure 2.1

N°	Nombre de pièces	Désignation normalisée	Matériau	Observations
1	1	Support magnétique	Acier EN 10025-2-E295GC	-
2	1	Amortisseur de vibrations	Caoutchouc/Acier	Diamètre : 50 mm Épaisseur : 30 mm Pas : M10
3 ^{a)}	4	Connecteur BNC HF	-	Raccord-raccord (EN 122120)
4	1	Écrou six pans ISO 10511-M10-05	-	-
5	6	Disque ISO 7090-6-200HV	-	-
6 ^{a)}	3	Manchon de réduction	-	-
7	6	Vis cylindrique ISO 4762-M6x140-8.8	-	Couple d'environ 12 Nm
8	3	Écrou six pans ISO 10511-M8-05	-	Couple d'environ 4 Nm (cf. par. 3.2.2.3)
9	3	Disque	Acier EN10025-2-E295GC	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 35 mm Épaisseur : 1,5 mm
10	3	Rondelle en caoutchouc	Dureté du caoutchouc 60 DIDC	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 30 mm Épaisseur : 10 mm
11	1	Rondelle amortisseur	Papier à joint	Diamètre intérieur : 120 mm Diamètre extérieur : 199 mm Épaisseur : 0,5 mm
12	-	-	-	-

N°	Nombre de pièces	Désignation normalisée	Matériau	Observations
13	1	Entretoise	Caoutchouc au butadiène, dureté DIDC d'environ 60	Diamètre intérieur : 129 mm Diamètre extérieur : 192 mm Épaisseur : Environ 6 mm (cf. par. 3.2.2.3)
14	3	Tube de guidage	Polytétrafluoréthylène (PTFE)	Diamètre intérieur : 8 mm Diamètre extérieur : 10 mm Longueur : 40 mm
15	3	Écrou six pans ISO 10511-M8-05	-	-
16	3	Boulon fileté DIN 976-1-M8x90-B-8.8	-	-
17	3	Insert vissé	Alliage moulé EN 1982-CuZn39Pb1Al-C-GP	Dimensions M8x12 (DIN 7965)
18	1	Calotte	Polyamide 12 (ISO 1874-1)	-
19	1	Couvercle	Caoutchouc au butadiène	Épaisseur : 6 mm Nervuré d'un côté
20	1	Bague de guidage	Acier EN 10025-2-E295GC	-
21	4	Vis fraisée ISO 2009-M5x10-5.8	-	-
22	1	Disque amortisseur	Papier à joint	Diamètre : 65 mm Épaisseur : 0,5 mm
23	-	-	-	-
24	1	Embase	Acier EN 10025-2-E295GC	-
25	1	Vis de fixation hexacave	Résistance 45H (ISO 898-5)	-
26	1	Charnière triaxiale	-	-
27	3	Accéléromètre	-	Cf. par. 3.2.2.1
28	1	Élément en bois	Bois de charme, lamellé-collé	-
29	1	Cache	Alliage EN 573-3 ; EN AW-5019 (EN AW-AlMg5)	-
30	1	Couvercle de protection	Polyamide 12 (ISO 1874-1)	-

Note ^{a)}: En cas de transmission des données sans fil, ces composants ne sont pas nécessaires. On installe alors dans la tête d'essai d'autres composants destinés à la transmission des données (par exemple un émetteur radio), cf. par. 3.2.1.

3.2.2 Réglage et étalonnage

... la traverse finit sa course sur des amortisseurs et la fausse tête tombe sur l'échantillon. Lorsque les données sont transmises sans fil plutôt que par fil, on peut faire l'économie du système de guidage s'il n'y a aucun risque que la chute libre soit entravée par des câbles.

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

...

- 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, en ce qui concerne l'enregistrement et l'évaluation des courbes de décélération mesurées $a_x(t)$, $a_y(t)$ et $a_z(t)$, à l'aide des données transmises par les accéléromètres reliés par câbles ou sans fil : accéléromètres, instruments de mesure et d'enregistrement conformes à la norme ISO 6487, classe d'amplitude de la chaîne (CAC) 5 000 m/s² et classe de fréquence (CFC) 1 000 Hz.

- 3.2.2.2 Matériel servant à étalonner la fausse tête

...

La plaque d'impact doit être en acier, mesurer 600 x 600 mm et avoir une épaisseur d'au moins 50 mm. Sa surface, polie, doit présenter les caractéristiques suivantes :

rugosité moyenne $R_a < 0,5 \mu\text{m}$, et planéité avec une tolérance $t = 0,05 \text{ mm}$.

- 3.2.2.3 Étalonnage et réglage de la fausse tête

...

La plaque d'impact doit être propre et sèche et, pendant l'essai, être bien calée sur un socle en béton. Elle peut, sinon, être placée sur un support de très grandes dimensions s'il est ancré dans un socle en béton.

...

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 :

<i>Hauteur de chute (en mm)</i>	<i>Décélération maximale a_z en multiples de l'accélération gravitationnelle g</i>
50	82 ± 8
100	128 ± 8
150	167 ± 10
254	227 ± 14

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 1,5 ms et 2 ms au-dessus de 100 g.

... »

Ajouter deux nouveaux paragraphes, libellés comme suit :

- « 3.2.3.1 Le support utilisé lors des essais réalisés sur des éprouvettes plates doit être conforme à la description qui figure au paragraphe 3.1.3, à la différence que les joints en caoutchouc doivent être d'une largeur de $50 + 1/-0 \text{ mm}$ (au lieu de $15 \pm 1 \text{ mm}$) et recouvrir complètement les rebords des deux cadres en acier. Le couple minimal recommandé pour les boulons M20 est de 30 Nm. Il est possible d'utiliser d'autres techniques de serrage, par exemple hydraulique ou pneumatique.
- 3.2.3.2 Pour réaliser les essais sur des vitrages entiers, le support doit être constitué d'une pièce rigide correspondant à la forme de la vitre de manière que la fausse tête se trouve en face de la face intérieure. Le vitrage doit être fixé sur le porte-échantillon à l'aide de pinces, avec interposition de bandes de caoutchouc

ayant une dureté de 70 DIDC et une épaisseur de 3 mm environ, la largeur du contact sur la totalité du périmètre étant de 15 mm environ. »

Paragraphe 3.2.5, modifier comme suit :

« 3.2.5 Méthode d'essai

L'éprouvette plate ou le vitrage entier doivent être fixés au porte-échantillon au moyen de pinces, conformément respectivement aux paragraphes 3.2.3.1 et 3.2.3.2. Le couple appliqué aux boulons, à savoir la pression hydraulique ou pneumatique, doit être tel que le déplacement de l'éprouvette pendant l'essai ne dépasse pas 2 mm. La surface de l'éprouvette ou du vitrage doit être à peu près perpendiculaire à la direction incidente de la fausse tête. La tête d'essai doit venir heurter l'éprouvette ou le vitrage en un point situé à moins de 40 mm de son centre géométrique, sur sa face interne lorsque le vitrage plastique est monté sur le véhicule. La tête ne doit produire qu'un seul impact.

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 .

... Les données d'accélération a_x et a_y devraient être inférieures, pour les chocs verticaux, à $0,1 a_z$. »

Paragraphe 3.2.6, modifier comme suit (en modifiant également l'équation (2)) :

« 3.2.6 Évaluation

...

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

La valeur HIC devrait être calculée en fonction du risque de blessure au crâne et/ou au cerveau, au moyen de l'équation ci-dessous (2) :

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

Les limites intégrales t_1 et t_2 devraient être sélectionnées de façon que la fonction $f(t)$ ait une valeur maximale. »

Paragraphe 4.1, modifier comme suit :

« 4.1 Appareillage pour l'essai Taber. »

Paragraphes 4.1.1 à 4.1.2, modifier comme suit (la figure 4 devient la figure 4.1 et on ajoute la figure 4.2) :

« 4.1.1 Dispositif d'abrasion¹, représenté schématiquement aux figures 4.1 et 4.2 et composé des éléments suivants :

- a) Un plateau tournant horizontal, fixé en son centre au moyen de pinces, dont le sens de rotation est contraire à celui des aiguilles d'une montre et dont la vitesse fixe est de 60 ± 2 ou 72 ± 2 tr/min ;
- b) Deux bras parallèles lestés dont chacun porte une roulette abrasive spéciale tournant librement sur un axe horizontal à roulement à billes, chaque roulette reposant sur l'éprouvette d'essai sous la pression appliquée par une masse de 500 g. La distance entre les faces intérieures des roulettes doit être de $52,4 \pm 1,0$ mm (ce qui correspond à une distance de 65,1 mm entre les plans de symétrie des roulettes). La ligne virtuelle qui traverse les axes des deux roulettes doit être décalée

¹ Un dispositif d'abrasion de ce type est fabriqué par Taber Industries (États-Unis d'Amérique).

horizontalement de $19,05 \pm 0,30$ mm par rapport à l'axe du plateau tournant ;

- c) Un système d'aspiration (non représenté aux figures 4.1 et 4.2) muni d'une buse d'aspiration, destinée à éliminer les résidus et particules abrasives de la surface de l'éprouvette pendant l'essai. La buse doit être réglable en hauteur, et ses orifices doivent avoir un diamètre de 11 mm.

Le plateau tournant du dispositif d'abrasion doit tourner avec régularité, essentiellement dans un seul et même 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 doivent être disposées de manière à reposer sur l'éprouvette de manière uniforme, sur toute la largeur de leur tranche. 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^2 environ, deux fois au cours de chacune des rotations de l'éprouvette.

Figure 4.1
Schéma du dispositif d'abrasion

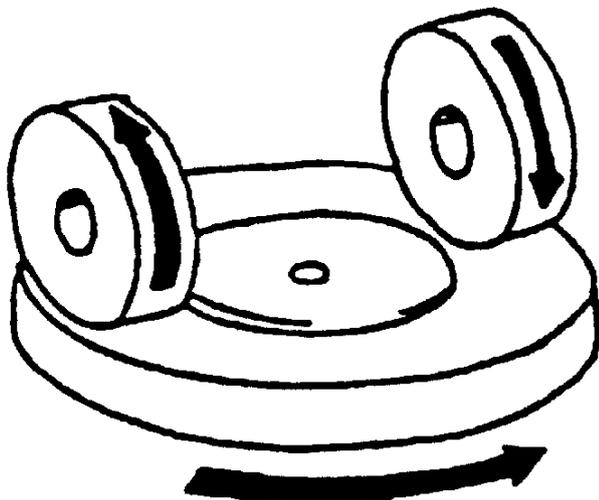
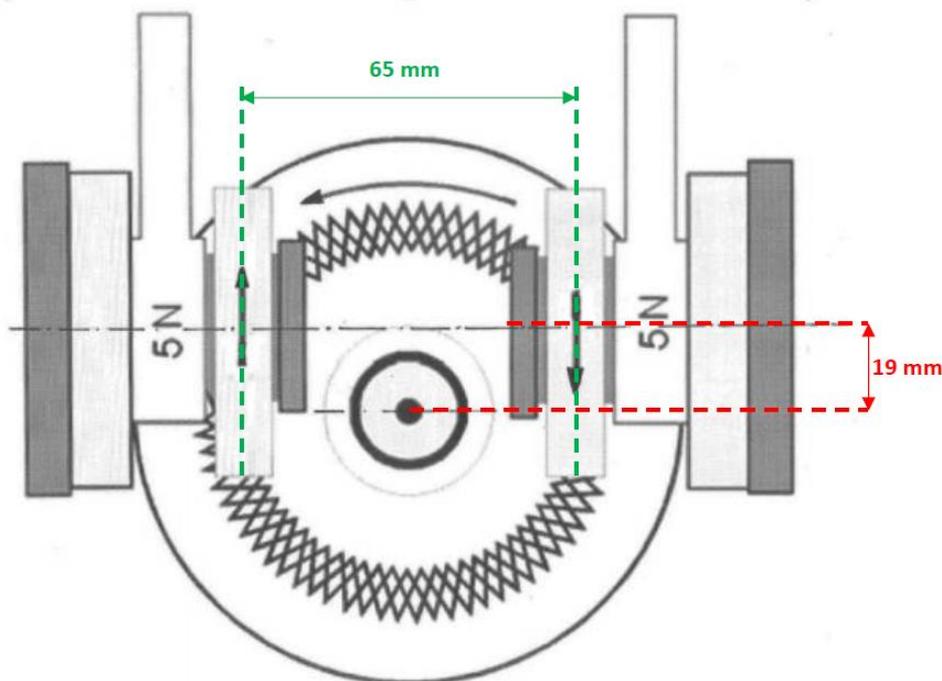


Figure 4.2

Vue schématique du dessus du dispositif d'abrasion

Sont indiqués le poids effectif exercé sur l'éprouvette par les roulettes ainsi que la distance entre les plans de symétrie des roulettes et le décalage horizontal entre les axes des roulettes et celui du plateau tournant (valeurs arrondies au chiffre entier le plus proche).



- 4.1.2 Roulettes abrasives² de forme circulaire, composées d'un liant souple et de particules abrasives d'une matière telle que l'oxyde d'aluminium ou le carbure de silicium. Les particules abrasives doivent mesurer entre 20 et 102 μm et être réparties uniformément dans le liant souple. Chaque roulette doit être moulée autour d'un moyeu qui comprend un trou axial de $16,0 \pm 0,1$ mm et peut donc être montée sur le support latéral avec embout escamotable de fixation que comporte chaque bras du dispositif. Les tranches des roulettes, d'une largeur de $12,7 \pm 0,3$ mm et d'un diamètre extérieur inférieur à 52,5 mm mais au minimum égal à 44,4 mm, doivent être disposées de manière parallèle.

Ajouter trois nouveaux paragraphes, libellés comme suit :

« 4.1.2.1 Essai des verres

La roulette abrasive doit être telle que le facteur de diffusion résultant de 1 000 cycles d'abrasion (atténuation de visibilité finale moins atténuation de visibilité initiale, cf. par. 4.5.1) soit de $0,7 \pm 0,5$ % pour les trois échantillons de glace flottée. La glace flottée doit avoir une épaisseur comprise entre 3 et 4 mm et un taux de transmission de la lumière de 70 %. L'essai d'abrasion doit être réalisé sur la partie supérieure du verre (la partie destinée à être en contact avec l'air ou le feu).

4.1.2.2 Essai des matières plastiques

La roulette abrasive doit être telle que le facteur de diffusion résultant de l'abrasion (atténuation de visibilité finale moins atténuation de visibilité initiale, cf. par. 4.5.1) de chacun des trois échantillons de polycarbonate

² Des roulettes de ce type (Calibrase CS-10F) sont réalisées par Taber Industries (États-Unis d'Amérique).

enduits d'un revêtement dur AS4000S³ se situe dans les plages de qualification suivantes⁴ : 0 à 2,6 % après 100 cycles, 0,5 à 6,3 % après 500 cycles, et 1,0 à 7,4 % après 1 000 cycles.

La surface des échantillons de polycarbonate enduits d'un revêtement dur de type AS4000S doit être exempte de toute imperfection visible à l'œil nu et présenter un taux de transmission de la lumière d'au moins 70 %, l'épaisseur de la couche d'apprêt doit être comprise entre 0,5 et 1,5 µm et celle de la couche de finition entre 4,5 et 8,5 µm, après séchage thermique à 130 °C pendant 30 minutes. Les échantillons de référence enduits de revêtement dur de type AS4000S peuvent être accompagnés d'un certificat délivré à l'issue d'analyses attestant de la qualité de fabrication en ce qui concerne l'épaisseur des revêtements ainsi que la durée et la température du séchage. On peut également utiliser un autre type d'échantillon de polycarbonate enduit d'un revêtement dur, pourvu qu'il présente quelques caractéristiques communes avec les échantillons de polycarbonate de référence enduits de revêtement dur de type AS4000S. Tout échantillon de polycarbonate enduit d'un autre type de revêtement dur qu'il est proposé d'utiliser doit satisfaire aux mêmes prescriptions de qualification que les échantillons de référence enduits d'un revêtement dur de type AS4000S.

Les roulettes sont réputées qualifiées si les valeurs d'atténuation de visibilité, pour les trois échantillons de polycarbonate de référence enduits de revêtement dur de type AS4000S et pour chacun des trois nombres de cycles retenus⁵, se situent dans les plages de qualification. Ces roulettes ne peuvent être utilisées pour procéder à l'essai que si elles satisfont aux prescriptions applicables. La moyenne des valeurs mesurées pour les trois échantillons de polycarbonate de référence enduits de revêtement dur de type AS4000S sert à calculer un facteur de correction pour les deux roulettes concernées (cf. par. 4.5.2.2), ce qui permet d'ajuster les valeurs obtenues lors des essais réalisés sur une éprouvette à l'aide des deux roulettes en question.

4.1.2.3 Normalisation des roulettes abrasives

On doit utiliser la face à grain fin d'une pierre à surfacer Taber ST-11 (ou un produit équivalent) pour surfacer les roulettes abrasives. Il importe que la base du plateau tournant puisse se déplacer sans contraintes sur le dispositif d'abrasion et que la pierre à surfacer soit disposée à plat sur le plateau.

Lorsqu'une nouvelle pierre à surfacer est utilisée au cours de la durée de vie d'une paire de roulettes qualifiées, de nouveaux essais de qualification doivent être réalisés conformément aux prescriptions des 4.1.2.1 et 4.1.2.2, et (exclusivement pour les essais des matières plastiques) il convient de procéder de nouveau au calcul du facteur de correction pour la paire de roulettes concernée.

Pour garder intact le pouvoir abrasif des roulettes, elles doivent être préparées avant chaque essai. Monter chaque roulette sur l'un des supports latéraux avec embout escamotable de fixation, en veillant à ne pas les manipuler par leur surface abrasive. Fixer sur la pierre abrasive la charge⁶ correspondant à une masse totale de 500 g (par roulette). Inspecter visuellement la face à grain fin de la pierre à surfacer Taber ST-11, qui ne doit être utilisée qu'en l'absence de

³ Polysiloxane enduit d'un revêtement dur de type AS4000S (revêtement de type AS4000 adapté aux larges feuilles) fabriqué par Momentive Performance Materials (Allemagne).

⁴ Les plages de qualification sont de (4 x SR), où SR est l'écart type de reproductibilité déterminé au moyen d'un essai interlaboratoires (réalisé en 2013 par le comité technique ISO/TC22/SC11) pour chaque valeur de cycles, et le facteur susmentionné représente la probabilité P = 95 %.

⁵ La qualification des roulettes doit être menée pour chacun des trois nombres de cycles (100, 500 et 1 000), que le couple de roulettes soit destiné ou non à être utilisé pour l'ensemble des valeurs de cycle.

⁶ Dans le cas d'une pierre abrasive Taber, pour une charge totale de 500 g, la masse accessoire est de 250 ± 1 g.

toute altération visible. Monter la pierre à surfacer Taber ST-11 (ou son équivalent) ainsi contrôlée sur le plateau tournant, en positionnant la face à grain fin vers le haut, et la fixer à l'aide de l'écrou.

Placer la buse d'aspiration à 1 mm au-dessus de la pierre à surfacer, à l'aide d'une jauge d'épaisseur de 1 mm ou d'une goupille de positionnement cylindrique d'un diamètre de 1 mm. Après avoir réglé la hauteur de la buse d'aspiration, veiller à ce que l'orifice inférieur de la buse ne se trouve pas au contact de la pierre à surfacer. Régler la force d'aspiration à une pression résiduelle inférieure ou égale à 13,7 kPa (137 mbar). Abaisser les bras de sorte que les roulettes soient au contact de la surface de la pierre à surfacer ST-11. Procéder au surfacage des roulettes pendant 25 cycles.

Après avoir procédé au surfacage, utiliser une brosse antistatique à poils souples pour débarrasser délicatement la surface des roulettes de toutes les particules résiduelles. Pour ce faire, on peut utiliser une brosse en fibre acrylique souple à dissipation électrostatique (filament de 0,04 mm de diamètre) liée chimiquement à une couche de sulfure de cuivre afin de générer une résistance électrique de $3 \text{ à } 5 \times 10^{-4} \Omega/\text{cm}$.

Avant toute chose, il convient de roder les nouvelles roulettes ou celles qui ont été dressées au moyen d'une meule diamantée (Taber ou équivalent), en les soumettant à une série de 100 cycles à l'aide de la face à grain fin de la pierre à surfacer ST-11 puis de procéder à un essai sur le matériau à évaluer (sans tenir compte des résultats obtenus).

La face à grain fin de la pierre à surfacer ST-11 a une durée de vie limitée et doit être remplacée après 7 500 cycles (environ 300 surfacages).

Une fine saillie constituée du matériau dont est faite la roulette se forme parfois sur le bord gauche de cette roulette, au fur et à mesure qu'elle s'use. Il convient, pour l'éliminer, de frotter délicatement le bord de la roulette avec un doigt ganté avant de procéder au surfacage. Éviter de toucher la surface de la roulette quand elle est en rotation.

Le surfacage et l'essai ne doivent pas être réalisés à plus de deux minutes d'intervalle. »

Paragraphe 4.1.3, modifier comme suit :

« 4.1.3 Appareillage de mesure de l'atténuation de visibilité⁷, représenté à la figure 5.1 et constitué : »

Ajouter deux nouveaux paragraphes, libellés comme suit :

« 4.1.3.1 D'une source lumineuse ayant une température de couleur de $2\,856 \pm 50 \text{ K}$ ainsi que d'une cellule photoélectrique, ces deux éléments devant être filtrés de manière à produire une luminosité correspondant à celle de l'observateur de référence colorimétrique CIE 1931 avec l'illuminant normalisé A de la CIE. Le résultat doit être proportionnel, à 1 % près, au flux incident sur toute la gamme des flux utilisés. Pour toutes les éprouvettes soumises à l'essai, la stabilité photométrique doit être constante au niveau de la source et du détecteur pendant toute la durée de l'essai.

4.1.3.2 D'une sphère d'intégration destinée à recevoir le flux émis, qui peut être de n'importe quel diamètre pourvu que la superficie totale des orifices n'occupe pas plus de 4,0 % de la zone intérieure de réflexion de la sphère. Les orifices d'entrée et de sortie doivent être centrés sur la sphère et leurs centres doivent former un arc d'au moins 2,97 rad (170°). L'orifice de sortie doit sous-tendre un angle de 0,14 rad (8°) par rapport au centre de l'orifice d'entrée. Une fois le piège à lumière en place, en l'absence de l'éprouvette, l'axe du faisceau

⁷ L'entreprise BYK-Gardner (Allemagne) fabrique des instruments adaptés pour mesurer l'atténuation de la visibilité.

d'irradiation doit passer par les centres des orifices d'entrée et de sortie. Pour un appareil de mesure de l'atténuation de visibilité, placer la ou les cellules photoélectriques sur la sphère, à $1,57 \pm 0,17$ rad ($90 \pm 10^\circ$) par rapport à l'orifice d'entrée et faire en sorte qu'elles ne soient pas directement exposées à l'orifice d'entrée. Au niveau de la modification pivotante où la face intérieure adjacente à l'orifice d'entrée est utilisée en tant que référence en matière de réflectance, l'angle de rotation de la sphère doit être de $0,140 \pm 0,008$ rad ($8,0 \pm 0,5^\circ$). »

Paragraphes 4.1.4 et 4.1.5, modifier comme suit (en modifiant également la figure 5.1) :

« 4.1.4 Éclairer l'éprouvette d'essai au moyen d'un faisceau largement unidirectionnel ; l'angle entre les rayons de ce faisceau et son axe ne doit pas dépasser $0,05$ rad (3°). Le faisceau en question ne doit présenter aucun vignettage aux orifices d'entrée et de sortie de la sphère.

Lorsque l'éprouvette d'essai est placée contre l'orifice d'entrée de la sphère d'intégration, l'angle formé par la perpendiculaire à l'éprouvette et la droite qui relie les centres des orifices d'entrée et de sortie ne doit pas être supérieur à $0,14$ rad (8°).

On doit insérer au centre de l'appareil de mesure de l'atténuation de visibilité un orifice ou un diaphragme afin de centrer le faisceau lumineux par rapport à la piste soumise à l'abrasion et de limiter le diamètre du faisceau au niveau de l'éprouvette d'essai à une valeur de 7 ± 1 mm.

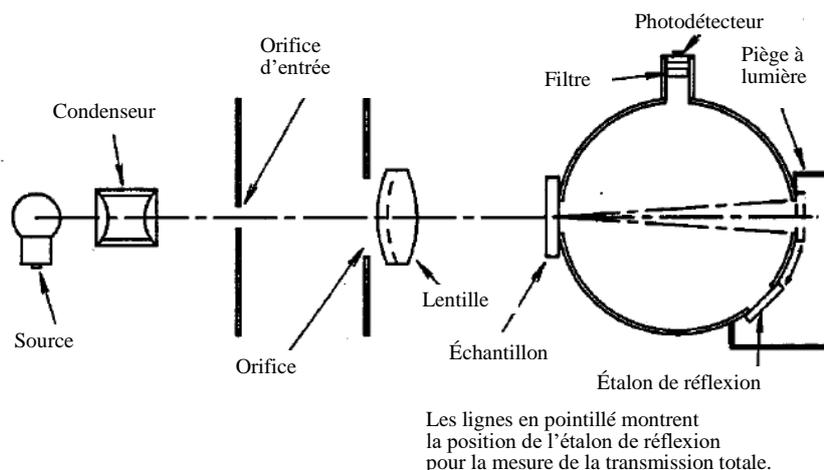
Lorsque la lumière réduite n'est pas obstruée par une éprouvette, sa section transversale à l'orifice de sortie doit être de forme approximativement circulaire, nettement définie, uniformément lumineuse et concentrique par rapport à l'orifice de sortie, laissant un anneau de $0,023 \pm 0,002$ rad ($1,3 \pm 0,1^\circ$) sous-tendu à l'orifice d'entrée.

Les surfaces intérieures de la sphère d'intégration, des déflecteurs, et de l'étalon de réflexion, lorsqu'il y en a un, doivent être d'un niveau de réflectance égal, mats, et d'un pouvoir fortement réfléchissant sur l'ensemble du spectre visible.

Un piège à lumière doit être installé pour absorber toute la lumière du faisceau en l'absence d'éprouvette, à moins que la conception de l'instrument rende cette disposition superflue.

On peut utiliser des étalons en verre pour mesurer le facteur de diffusion de la lumière vers l'avant et ainsi vérifier que le dispositif optique de l'appareil de mesure de l'atténuation de visibilité est correctement réglé.

Figure 5.1
Appareillage de mesure de l'atténuation de visibilité



4.1.5 Support d'éprouvette

On doit utiliser un support adapté pour positionner l'éprouvette d'essai sur l'appareil de mesurage de l'atténuation de visibilité de sorte que le faisceau lumineux soit centré par rapport à la piste soumise à l'abrasion et que l'éprouvette soit plaquée sur l'orifice de mesure.

Avant de procéder aux mesures initiales de l'atténuation de visibilité, étalonner l'appareil avec le support mais sans l'éprouvette et s'assurer que la valeur obtenue est nulle.

L'atténuation de visibilité de l'ensemble de l'appareillage doit être contrôlée à intervalles réguliers à l'aide d'étalons.

Si les mesures de l'atténuation de visibilité sont réalisées au moyen d'équipements ou de méthodes différents des éléments susmentionnés, les résultats doivent être ajustés pour être alignés sur ceux qui sont obtenus à l'aide de l'appareillage décrit plus haut. »

Paragraphe 4.2, modifier comme suit :

« 4.2 Conditions d'essai

Température : 23 ± 2 °C

Pression : entre 860 et 1 060 mbar

Humidité relative : 50 ± 5 % . »

Paragraphes 4.4.1 à 4.4.3, modifier comme suit :

« 4.4.1 Nettoyage

Avant de procéder à l'essai, débarrasser les éprouvettes de tout film de protection éventuel. Si nécessaire, nettoyer les éprouvettes en suivant les instructions du fabricant, ou, en l'absence d'instructions, nettoyer les éprouvettes de la manière suivante :

- a) À l'aide d'un chiffon sans peluches imbibé d'alcool isopropylique, essuyer délicatement les deux surfaces de l'éprouvette d'essai dans un mouvement linéaire pour éliminer toute particule résiduelle. Les matières dont les caractéristiques superficielles sont altérées par l'alcool isopropylique ou pour lesquelles il ne donne pas de résultats satisfaisants peuvent être nettoyées à l'aide d'une solution à base d'eau additionnée de détergent d'usage courant (par exemple d'un liquide vaisselle) ou d'une solution nettoyante compatible avec l'éprouvette

d'essai. Commencer par essayer l'éprouvette verticalement, puis horizontalement et enfin essayer les bords ;

- b) Rincer à l'eau distillée, désionisée ou déminéralisée ;
- c) Sécher par pression délicate entre deux chiffons de toile ou par soufflage d'air ou d'azote propre.

Vérifier l'absence de traces d'eau ou d'autres résidus avant de procéder au mesurage de l'atténuation de visibilité.

Tout traitement aux ultrasons doit être évité. Après nettoyage, les éprouvettes ne doivent être manipulées que par leurs bords et mises à l'abri de toute détérioration ou contamination de leurs surfaces. Il est préconisé de porter des gants en latex pendant toute la durée de l'essai.

4.4.2 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes durant 48 h au minimum à une température de 23 ± 2 °C et à une humidité relative de 50 ± 5 %. Commencer l'essai dans les 5 minutes suivant le retrait des éprouvettes de leur conditionnement.

Lorsqu'elles ne sont pas utilisées, les roulettes abrasives doivent être entreposées dans les mêmes conditions de température et d'humidité.

4.4.3 Mesure de l'atténuation de visibilité initiale

Placer dans l'appareil de mesurage de l'atténuation de visibilité l'éprouvette d'essai non abrasée dans le support prévu à cet effet avec le côté à abraser face à l'orifice 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 :

...

Calculer le facteur de transmission totale $T_t = T_2/T_1$.

Calculer le facteur de transmission diffuse, T_d , à l'aide de la formule :

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

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

$$\text{Atténuation par diffusion de visibilité ou de la lumière : } \frac{T_d}{T_t} \times 100 \%$$

Mesurer l'atténuation de visibilité initiale de l'éprouvette pour au moins quatre points également espacés le long de la piste 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. »

Ajouter trois nouveaux paragraphes, libellés comme suit (en ajoutant aussi la nouvelle figure 5.2) :

« 4.4.4 Abrasion

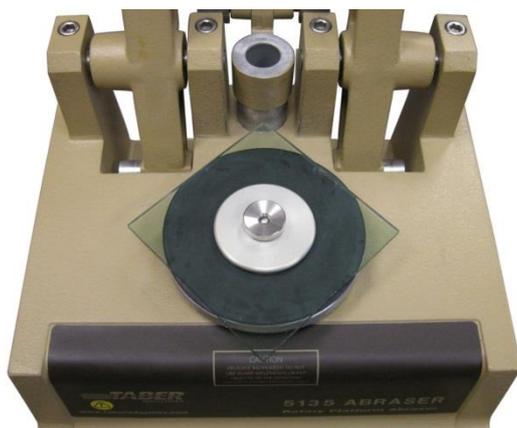
Effectuer, pour chaque type de vitrage de sécurité, trois essais sous la même charge. Utiliser l'atténuation de visibilité comme mesure de l'abrasion sous-jacente, après que l'éprouvette a été soumise à l'essai d'abrasion.

Monter l'éprouvette sur le plateau tournant avec la partie à abraser tournée vers le haut. L'éprouvette d'essai doit être orientée à 45° par rapport à l'avant de l'appareil, comme il est indiqué à la figure 5.2. Fixer l'éprouvette à l'aide de l'embase et de l'écrou de fixation. Fixer sur le dispositif d'abrasion la charge correspondant à une masse totale de 500 g (par roulette). Placer la buse d'aspiration à 1 mm au-dessus de la pierre à surfacer, à l'aide d'une jauge d'épaisseur de 1 mm ou d'une goupille de positionnement cylindrique de 1 mm de diamètre. Après avoir réglé la hauteur de la buse d'aspiration, veiller à ce que l'orifice inférieur de la buse ne touche pas l'éprouvette d'essai.

Régler la force d'aspiration à une pression résiduelle inférieure ou égale à 13,7 kPa (137 mbar). Abaisser les bras de sorte que les roulettes touchent la surface de l'éprouvette d'essai. Régler le compteur sur zéro et programmer le nombre de cycles approprié. Mettre en marche le dispositif d'abrasion et soumettre l'éprouvette d'essai au nombre de cycles d'abrasion sélectionné.

Figure 5.2

Plateau tournant du dispositif d'abrasion avec une éprouvette d'essai montée à 45° par rapport à l'avant de l'appareil



4.4.5 Nettoyage après abrasion

Après avoir procédé à l'essai d'abrasion, manipuler les éprouvettes d'essai par leurs bords pour éviter toute contamination de leur surface. Utiliser une brosse antistatique à poils souples pour débarrasser délicatement la surface des éprouvettes de tout résidu ; on peut, sinon, rincer les éprouvettes à l'eau distillée, désionisée ou déminéralisée. Nettoyer les éprouvettes d'essai conformément à la procédure décrite au paragraphe 4.4.1.

Après chaque essai, inspecter la buse d'aspiration pour y déceler la présence de résidus et nettoyer si besoin à l'aide d'une brosse, d'un aspirateur ou de tout autre moyen approprié.

4.4.6 Mesure de l'atténuation de visibilité finale

Placer dans l'appareil de mesurage de l'atténuation de visibilité l'éprouvette d'essai soumise à l'abrasion dans le support prévu à cet effet avec le côté abrasé face à l'orifice d'entrée de la sphère d'intégration. Mesurer la lumière diffusée par la piste soumise à l'abrasion (atténuation de visibilité finale) pour au moins quatre points également espacés le long de cette piste d'après les formules

données au paragraphe 4.4.3. Si la piste soumise à l'abrasion n'est pas homogène, on peut procéder à cette mesure pour un maximum de 16 points également espacés le long de la piste. Calculer la moyenne des résultats obtenus pour chaque éprouvette. L'angle entre la perpendiculaire à la surface de l'éprouvette d'essai et l'axe du faisceau ne doit pas être supérieur à 8°. 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. »

Paragraphe 4.5, modifier comme suit :

« 4.5 Expression des résultats. »

Ajouter quatre nouveaux paragraphes, libellés comme suit :

« 4.5.1 Généralités

En soustrayant l'atténuation de visibilité initiale moyenne de l'atténuation de visibilité finale moyenne, on obtient le facteur de diffusion résultant de l'abrasion de l'éprouvette d'essai, également nommé Δh_{aze} .

4.5.2 Calcul du facteur de correction, pour l'essai des matières plastiques uniquement

La valeur mesurée pour Δh_{aze} doit être ajustée à l'aide d'un facteur de correction fondé sur la valeur déterminée pour les échantillons de polycarbonate de référence enduits d'un revêtement dur de type AS4000S, en procédant à des essais à l'aide d'une même paire de roulettes (cf. par. 4.1.2.2).

4.5.2.1 Calculer la variable Δh_{aze} corrigée comme suit :

$$\Delta h_{aze_c}(r) = \Delta h_{aze_m}(r) \times X_c(r)$$

où :

$\Delta h_{aze_c}(r)$ est la valeur Δh_{aze} corrigée pour une éprouvette d'essai après r cycles,

$\Delta h_{aze_m}(r)$ est la valeur Δh_{aze} obtenue en soustrayant l'atténuation de visibilité initiale mesurée de l'atténuation de visibilité finale mesurée pour une éprouvette d'essai après r cycles,

$X_c(r)$ est le facteur de correction de la paire de roulettes utilisées pour l'essai sur l'éprouvette susmentionnée avec le même nombre de cycles r, déterminé conformément au paragraphe 4.5.2.2.

4.5.2.2 Le facteur de correction⁸ est déterminé à deux reprises au cours de la vie d'une paire de roulettes : au début (lorsque le diamètre des roues est d'environ 52 mm) et à la moitié (lorsque le diamètre des roues est d'environ 48 mm). En début de vie, aucune mesure additionnelle ne s'impose étant donné que les données relatives à la qualification d'une roulette peuvent servir à calculer le facteur de correction comme il est décrit ci-dessous.

Lorsqu'une nouvelle pierre à surfacer est utilisée au cours de la durée de vie d'une paire de roulettes qualifiées, il convient de procéder de nouveau au calcul du facteur de correction, pour autant que la paire de roulettes concernée ait satisfait à de nouveaux essais de qualification.

Calculer le facteur de correction pour une paire de roulettes donnée comme suit :

$$X_c(r) = \Delta h_{aze_{rv}}(r) / \Delta h_{aze_{av}}(r)$$

⁸ Il suffit de déterminer le facteur de correction d'une paire de roulettes pour les trois nombres de cycles (100, 500 et 1000) sélectionnés aux fins de l'essai des éprouvettes.

où :

$\Delta\text{haze}_{rv}(r)$ est la valeur de référence de la variable Δhaze ⁹ des échantillons de polycarbonate enduits de revêtement dur de type AS4000S pour r cycles :

100 cycles : $\Delta\text{hazerv}(100) = 1,1 \%$;

500 cycles : $\Delta\text{hazerv}(500) = 2,8 \%$;

1 000 cycles : $\Delta\text{hazerv}(1\ 000) = 3,7 \%$.

$\Delta\text{haze}_{av}(r)$ est la valeur réelle de la variable Δhaze des échantillons de polycarbonate enduits de revêtement dur de type AS4000S pour r cycles. Il s'agit de la valeur moyenne réelle déterminée pour la paire de roulettes concernée à l'aide d'essais sur trois échantillons de référence pour ce nombre de cycles (cf. par. 4.1.2.2). »

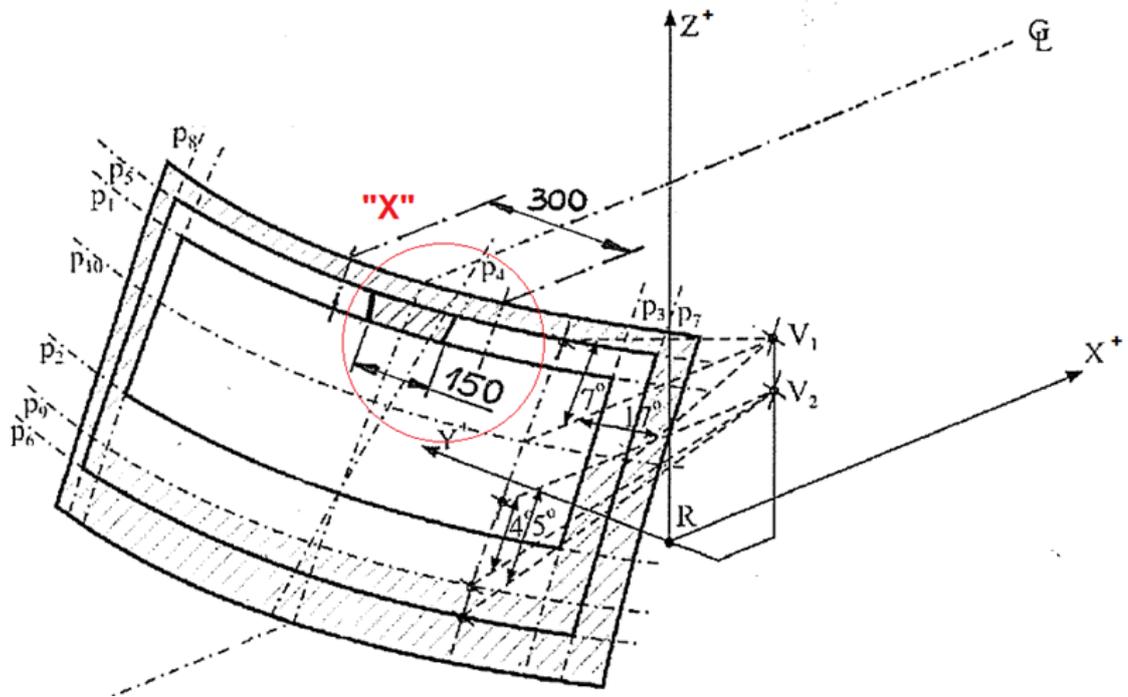
⁹ Ces valeurs fixes $\Delta\text{haze}_{rv}(r)$ pour les échantillons de polycarbonate enduits de revêtement dur de type AS4000S sont les valeurs moyennes par nombre de cycles obtenues lors de l'essai interlaboratoires par les laboratoires participants au moyen de roulettes qualifiées conformément au paragraphe 4.1.2.2.

Annexe 21, figure 2a, modifier comme suit :

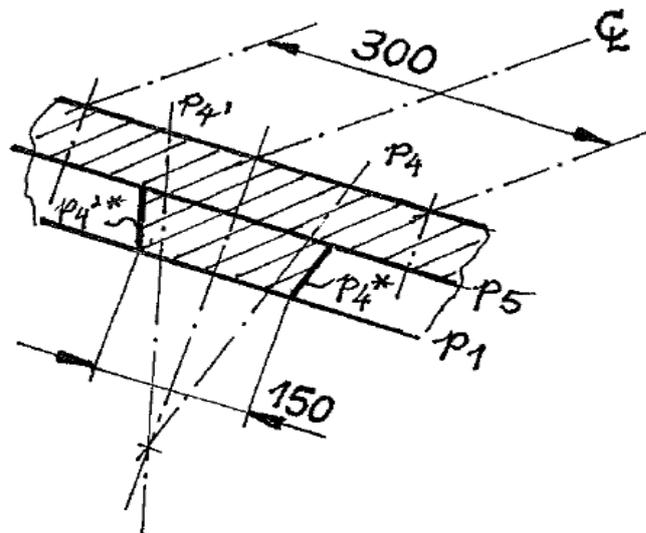
« Figure 2a

Zone d'essai B réduite (dans le cas d'un véhicule à conduite à gauche)

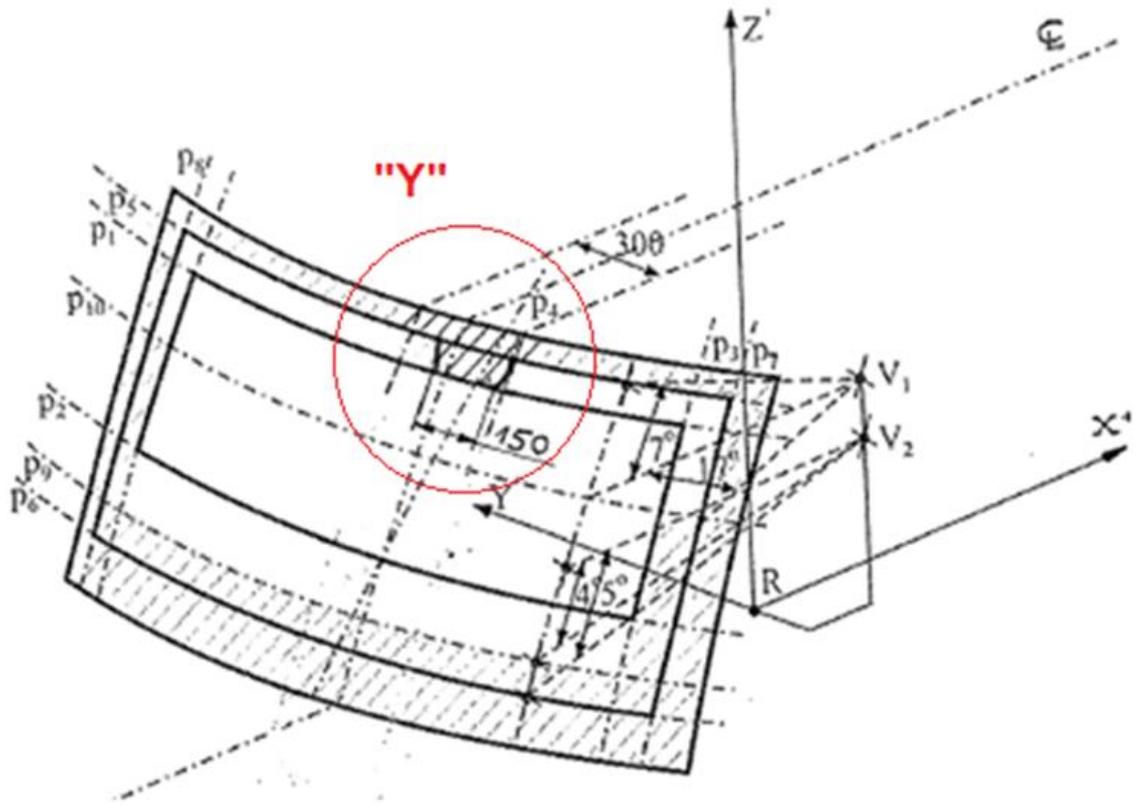
– masque opaque supérieur tel qu'il est défini au paragraphe 2.4.2.2



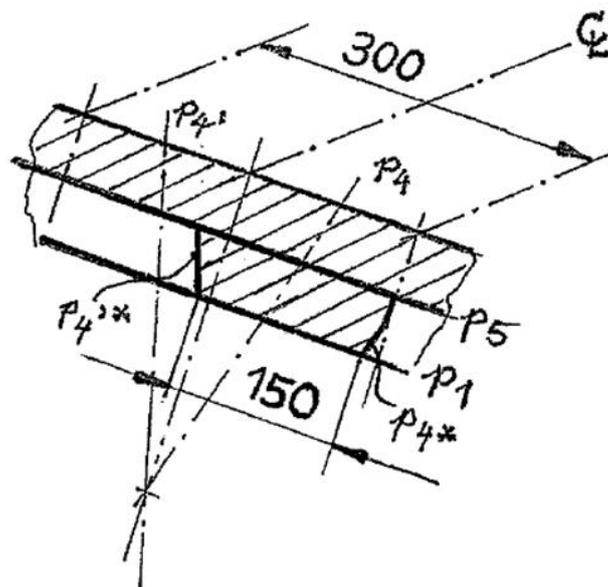
Détail "X" : exemple de masque opaque symétrique par rapport à C_L



C_L : trace du plan médian longitudinal du véhicule
 p_i : trace du plan considéré (voir texte)
 $p_4//p_4^*$; $p_4'//p_4'^*$



Détail "Y" : exemple de masque opaque dissymétrique par rapport à C_L .



C_L : trace du plan médian longitudinal du véhicule
 p_i : trace du plan considéré (voir texte)
 p_4/p_4^* ; $p_4'/p_4'^*$