



Côte d'Ivoire - Normalisation

01 B. P.: 1872 Abidjan 01

Tél.: 27 22 41 17 91

Fax: 27 22 41 52 97

info@codinorm.ci

PROJET DE NORME IVOIRIENNE

PNI UNECE R27:Janvier 2025

Prescriptions uniformes pour l'homologation des triangles de présignalisations.

<i>Décision d'homologation</i>	<i>Imprimé par le Centre d'Information sur les Normes et la Réglementation de CODINORM</i>
<i>Edition</i>	<i>Droits de reproduction et de traduction Réservés à tous pays</i>

Avant-propos national

CODINORM est la structure concessionnaire des activités de normalisation et de la gestion de la marque nationale de conformité aux normes au titre :

- ✓ De la Loi N° 2013-866 du 23 décembre 2013, relative à la normalisation et à la promotion de la qualité,
- ✓ Du Décret N° 2014-460 du 06 août 2014, portant attribution, organisation et fonctionnement de l'organisme national de normalisation, dénommé Comité Ivoirien de Normalisation, en abrégé CIN,
- ✓ Et du Décret N° 2014-461 du 2014/08/06 portant modalités d'application de la loi N° 2013-866 du 23 décembre 2013 relative à la normalisation et à la promotion de la qualité.

Côte d'Ivoire Normalisation (CODINORM) est membre : De l'Organisation internationale de normalisation (ISO), de l'Organisation africaine de normalisation (ARSO), de La Commission Africaine de Normalisation Electrotechnique (AFSEC), et membre affilié de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

Le Projet de Norme Ivoirienne PNI UNECE R27 a été adoptée par le Comité Technique CT55 « CERTIFICATION VÉHICULES ».

Elle est une adoption à l'identique de la norme UNECE 27 révision 3 du 14 septembre 2023 - *Prescriptions uniformes pour l'homologation des triangles de présignalisations.*

Tout au long du texte de cette norme, lire "...ce règlement CEE-ONU..." pour signifier "...cette norme IVOIRIENNE..."

14 septembre 2023

Accord

Concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements*

(Révision 3, comprenant les amendements entrés en vigueur le 14 septembre 2017)

Additif 26 – Règlement ONU n° 27

Révision 3

Comprenant tout le texte valide jusqu'à :

Complément 1 à la série 04 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 10 octobre 2017

Série 05 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 15 octobre 2019

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des triangles d'présignalisation

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui des documents ECE/TRANS/WP.29/2017/25 et ECE/TRANS/WP.29/2018/97/Rev.1.



Nations Unies

* Anciens titres 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 (version originale) ;

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, en date, à Genève, du 5 octobre 1995 (Révision 2).



Règlement ONU n° 27

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des triangles de présignalisation

Table des matières

	<i>Page</i>
Règlement	
1. Domaine d'application	3
2. Définitions.....	3
3. Demande d'homologation	4
4. Inscriptions.....	4
5. Homologation.....	4
6. Spécifications générales	5
7. Spécifications particulières	6
8. Procédure d'essai	8
9. Modifications du type de triangle de présignalisation et extension de l'homologation.....	8
10. Conformité de la production	8
11. Sanctions pour non-conformité de la production	9
12. Arrêt définitif de la production.....	9
13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type.....	9
14. Dispositions transitoires	9
Annexes	
1. Communication	11
2. Exemples de marque d'homologation	12
3. Forme et dimensions du triangle de présignalisation	13
4. Détermination de la rugosité du revêtement routier Méthode de la plage de sable	15
5. Procédures d'essai.....	16
6. Méthode de mesure du CIL du dispositif catadioptrique et du matériau rétro réfléchissant fluorescent	22
7. Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production.....	27
8. Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage par un inspecteur	29
9. Résistance des couleurs à la lumière artificielle : essai avec une lampe à arc au xénon	30
Appendice 1 – Définition de l'échelle de gris.....	35
10. Description de la géométrie de la mesure de la couleur et du facteur de luminance des matériaux rétro réfléchissants fluorescents	37

1. Domaine d'application

Le présent Règlement s'applique à certains dispositifs de présignalisation destinés à être présents à bord des véhicules et à être placés sur la chaussée pour signaler de jour et de nuit la présence du véhicule à l'arrêt.

2. Définitions

Au sens du présent Règlement, on entend :

- 2.1 Par « *triangle de présignalisation* », un des dispositifs visés au paragraphe 1 ci-dessus et ayant la forme d'un triangle équilatéral :
- 2.1.1 Par « *triangle de présignalisation de type 1* », un triangle de présignalisation constitué de deux éléments distincts : un dispositif catadioptrique et un matériau fluorescent ;
- 2.1.2 Par « *triangle de présignalisation de type 2* », un triangle de présignalisation constitué d'un simple matériau rétro réfléchissant fluorescent.
- 2.2 Par « *type de triangle* », des triangles de présignalisation ne présentant pas entre eux de différences essentielles, notamment sur les points suivants :
- 2.2.1 La marque de fabrique ou de commerce :
- a) Les triangles de présignalisation portant la même marque de fabrique ou de commerce mais produits par des fabricants différents sont considérés comme étant de types différents ;
 - b) Les triangles de présignalisation produits par le même fabricant, ne différant entre eux que par la marque de commerce ou de fabrique, peuvent être considérés comme tant du même type.
- 2.2.2 Les caractéristiques optiques ;
- 2.2.3 Les éléments caractéristiques géométriques et mécaniques du dispositif ;
- 2.3 Par « *dispositif catadioptrique* », un ensemble prêt à être utilisé et qui comprend une ou plusieurs optiques catadioptriques ;
- 2.4 Par « *face avant du triangle* », la face portant les éléments optiques ;
- 2.5 Par « *axe du triangle de présignalisation* », la droite perpendiculaire à la face avant du triangle et passant par son centre ;
- 2.6 Par « *matériau fluorescent* », un matériau qui, soit dans la masse, soit en surface lorsqu'il est excité par la lumière du jour, présente le phénomène de photoluminescence cessant dans un temps relativement court après la fin de l'excitation ;
- 2.7 Par « *facteur de luminance* », le rapport de la luminance du corps considéré à la luminance d'un diffuseur parfait dans des conditions identiques d'éclairement et d'observation. La luminance du corps considéré comprend celle produite par réflexion et par fluorescence ;
- 2.8 Par « *coefficient d'intensité lumineuse (CIL)* », le quotient de l'intensité lumineuse réfléchie dans la direction considérée par l'éclairement du dispositif catadioptrique pour des angles d'éclairement, de divergence et de rotation donnés. L'éclairement est mesuré dans un plan normal aux rayons incidents ;
- 2.9 Par « *matériau rétro réfléchissant fluorescent* », un matériau qui, lorsqu'il est excité par la lumière du jour, présente un phénomène de photoluminescence cessant peu après la fin de l'excitation.

3. Demande d'homologation

La demande d'homologation est présentée par le détenteur de la marque de fabrique ou de commerce, ou par son représentant dûment accrédité, et est accompagnée :

- 3.1 De dessins côtés, en trois exemplaires, suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type ;
- 3.2 D'une description succincte des caractéristiques techniques des matériaux dont est fait le triangle de présignalisation et du mode d'emploi ;
- 3.3 D'une copie des instructions de montage du triangle en vue de son utilisation ;
- 3.4 De quatre échantillons du triangle de présignalisation et d'au moins deux étuis de protection si les triangles de présignalisation doivent être fournis avec des étuis de protection ;
- 3.5 De deux échantillons de matériau fluorescent ou rétro réfléchissant fluorescent suffisants pour inscrire un carré de 100 x 100 mm et pleinement représentatifs de la matière, appliquée dans les mêmes conditions au même support que sur le triangle de présignalisation.
- 3.6 Lorsqu'il s'agit d'un type de lampe triangle de présignalisation ne différant que par la marque de fabrique ou de commerce d'un type ayant été antérieurement homologué, il suffit de présenter :
 - 3.6.1 Une déclaration du fabricant de la lampe du triangle de présignalisation précisant que le type soumis est identique (sauf quant à la marque de fabrique ou de commerce) et provient du même fabricant que le type déjà homologué, celui-ci tant identifié par son code d'homologation ;
 - 3.6.2 Deux échantillons portant la nouvelle marque de fabrique ou de commerce ou des documents équivalents.

4. Inscriptions

- 4.1 Chaque triangle de présignalisation et sa housse présentés à l'homologation porteront la marque de fabrique ou de commerce du demandeur ; cette marque doit être nettement lisible et indélébile.
- 4.2 Chaque triangle de présignalisation et sa housse comporteront un ou des emplacements de dimension suffisante pour recevoir la marque d'homologation ; ces emplacements seront indiqués sur les dessins mentionnés au paragraphe 3.1 ci-dessus.

5. Homologation

- 5.1 Lorsque tous les échantillons d'un type de triangle de présignalisation présentés en exécution du paragraphe 3 ci-dessus satisfont aux prescriptions du présent Règlement, l'homologation est accordée.
- 5.2 Chaque type homologué se voit attribuer un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 04 correspondant à la série 04 d'amendements¹) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de la délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce numéro à un autre type de triangle de présignalisation visé par le présent Règlement.

¹ La série 05 n'entraîne pas de changement dans le numéro d'homologation (TRANS/WP.29/815, par. 82).

- 5.3 L'homologation ou le refus d'homologation d'un type de triangle de présignalisation au titre du présent Règlement sera communiqué aux pays Parties à l'Accord appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 1 dudit Règlement, accompagnée de dessins cotés (fournis par le demandeur de l'homologation), au format maximal A4 (210 x 297 mm) ou pliés à ce format et à une échelle appropriée.
- 5.4 Sur tout triangle de présignalisation conforme à un type homologué au titre du présent Règlement et sur sa housse, il sera apposé, à l'emplacement visé au paragraphe 4.2 ci-dessus, en plus de la marque prescrite au paragraphe 4.1 ci-dessus :
- 5.4.1 Une marque d'homologation internationale composée :
- 5.4.1.1 D'un cercle, à l'intérieur duquel est placée la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation² ;
- 5.4.1.2 Du numéro du présent Règlement suivi de la lettre « R » et du numéro d'homologation prescrit au paragraphe 5.2 ci-dessus. Les chiffres et les lettres doivent être orientés comme la lettre « E ».
- 5.5 La marque de fabrique ou de commerce sur la housse sera visible de l'extérieur.
- 5.6 Les marques d'homologation doivent être nettement lisibles et indélébiles.
- 5.7 L'annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marque d'homologation.

6. Spécifications générales

- 6.1 Le triangle de présignalisation, évidé au centre, comporte un bord rouge composé d'une bande rétro réfléchissante extérieure et d'une bande fluorescente intérieure, le tout étant supporté à une certaine hauteur par rapport à la surface de la chaussée. Le centre évidé et les bandes fluorescente et rétro réfléchissante sont limités par des contours triangulaires équilatéraux concentriques. À titre de variante, on peut utiliser un matériau rétro réfléchissant fluorescent (type 2).
- 6.2 La construction des triangles de présignalisation doit être telle que, lorsqu'ils sont employés normalement (utilisation sur route et transport dans le véhicule), ils conservent les caractéristiques imposées et que leur bon fonctionnement reste assuré.
- 6.3 Les éléments optiques du triangle de présignalisation ne doivent pas être facilement démontables. Les différentes parties qui constituent le triangle de présignalisation doivent lui assurer une bonne stabilité sur la route. Elles ne doivent pas être facilement démontables. Si le triangle doit être plié pour pouvoir être placé dans sa housse, les parties mobiles, y compris son support, ne doivent pas être détachables.
- 6.4 En position d'utilisation sur la route, la face avant du triangle doit être verticale. Cette condition est considérée comme satisfaite si la direction de l'axe du triangle de présignalisation ne fait pas avec le plan de base un angle supérieur à 5°.
- 6.5 La surface avant du triangle de présignalisation doit être facile à nettoyer ; en particulier, elle ne doit pas être rugueuse et les protubérances qu'elle pourrait présenter ne doivent pas empêcher ce nettoyage.
- 6.6 Le triangle de présignalisation et son support ne doivent pas présenter de bords tranchants ou d'angles vifs.

² Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 sont indiqués à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6).

- 6.7 Le triangle de présignalisation doit être accompagné de son étui de protection, s'il existe, contre l'effet des agents extérieurs, particulièrement au cours du transport ; il peut cependant être livré sans étui quand la protection requise est assurée par d'autres moyens. Ces moyens sont indiqués dans la description mentionnée au paragraphe 3.2 ci-dessus et dans la fiche de communication suivant le paragraphe 5.3 du présent Règlement.
- 6.8 Chaque triangle sera obligatoirement accompagné d'un exemplaire des instructions mentionnées au paragraphe 3.3 ci-dessus.

7. Spécifications particulières

- 7.1 Spécifications de formes et de dimensions
- 7.1.1 Forme et dimensions du triangle (voir annexe 3)
- 7.1.1.1 Les côtés du triangle auront une longueur théorique de 500 ± 50 mm.
- 7.1.1.2 Dans le cas d'un triangle de présignalisation de type 1, les éléments catadioptriques doivent être disposés le long du bord, à l'intérieur d'une bande dont la largeur constante doit être comprise entre 25 et 50 mm. Dans le cas d'un triangle de présignalisation de type 2 recouvert de matériau rétro réfléchissant fluorescente, la largeur constante doit être comprise entre 50 et 85 mm.
- 7.1.1.3 Entre le bord extérieur du triangle et la bande rétro réfléchissante, il peut exister une bordure de 5 mm de largeur au maximum dont la couleur n'est pas nécessairement rouge.
- 7.1.1.4 La bande rétro réfléchissante peut être continue ou non. Dans le dernier cas, la surface libre du support doit être de couleur rouge (voir également le paragraphe 7.3.1.2 du présent Règlement).
- 7.1.1.5 Dans le cas d'un triangle de présignalisation de type 1, la surface fluorescente doit former une continuité avec les éléments catadioptriques. Elle doit être disposée symétriquement le long des trois côtés du triangle. Dans le cadre de l'utilisation du triangle, la surface fluorescente doit être de 315 cm^2 au minimum. Toutefois, il peut y avoir entre la surface catadioptrique et la surface fluorescente une bordure, continue ou non, de 5 mm de largeur au maximum et d'une couleur qui n'est pas nécessairement rouge.
- 7.1.1.6 La partie centrale du triangle, évidée, aura un côté de longueur minimale de 70 mm (fig. 1).
- 7.1.2 Forme et dimensions du support
- 7.1.2.1 La distance entre la surface d'appui et le côté inférieur du triangle de présignalisation doit être au maximum de 300 mm.
- 7.1.3 Le matériau rétro réfléchissant fluorescent doit être coloré dans la masse, soit par coloration de ses éléments catadioptriques, soit sous la forme d'une couche solide appliquée en surface.
- 7.2 Spécifications colorimétriques
- 7.2.1 Dispositif catadioptrique
- 7.2.1.1 Le dispositif catadioptrique doit être coloré en rouge dans la masse.
- 7.2.1.2 La couleur du dispositif catadioptrique (couleur nocturne) doit être contrôlée selon la méthode décrite au paragraphe 2.1 de l'annexe 5 et les coordonnées trichromatiques du flux lumineux réfléchi rouge doivent être comprises dans les limites ci-après :

<i>Point</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
x	0,712	0,735	0,589	0,625
y	0,258	0,265	0,376	0,375

7.2.2 Matériaux fluorescents

7.2.2.1 Les matériaux fluorescents doivent être, soit colorés dans la masse, soit constitués par des revêtements indépendants appliqués sur la surface du triangle.

7.2.2.2 La couleur des matériaux fluorescents (couleur diurne) d'un triangle de présignalisation de type 1 ou de type 2 doit être contrôlée selon la méthode décrite au paragraphe 2.2 de l'annexe 5 et la couleur du matériau à l'état neuf doit se situer dans une zone dont les angles sont déterminés par les coordonnées suivantes :

<i>Point</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
x	0,570	0,506	0,595	0,690
y	0,430	0,404	0,315	0,310

7.2.2.3 Le facteur de luminance des matériaux fluorescents doit être contrôlé selon la méthode décrite au paragraphe 3 de l'annexe 5.

Le facteur de luminance, qui comprend la luminance produite par réflexion et par fluorescence, ne doit pas être :

- a) Inférieur à 30 % pour les triangles de présignalisation de type 1 ; et
- b) Inférieur à 25 % pour les triangles de présignalisation de type 2.

7.2.3 La plus grande valeur mesurée de la coordonnée trichromatique conformément au paragraphe 7.2.1.2 (couleur nocturne) doit être inférieure ou égale à la plus grande valeur mesurée de la coordonnée trichromatique conformément au paragraphe 7.2.2.2 (couleur diurne).

7.3 Spécifications photométriques

7.3.1 Dispositif catadioptrique et matériau rétro réfléchissant fluorescent

7.3.1.1 Les valeurs du CIL des optiques catadioptriques et des matériaux rétro réfléchissants fluorescents doivent au moins être égales à celles du tableau ci-dessous, exprimées en millicandelas par lux pour les angles de divergence et d'éclairage mentionnés :

	<i>Angles d'éclairage β</i>			
Vertical V (β_1)	0°	$\pm 20^\circ$	0°	0°
Horizontal H (β_2)	0° ou $\pm 5^\circ$	0°	$\pm 30^\circ$	$\pm 40^\circ$
Angles de divergence 20'	8 000	4 000	1 700	600
Angles de divergence 1°30'	600	200	100	50

7.3.1.2 Les CIL mesurés sur des tranches quelconques de 50 mm de longueur du dispositif catadioptrique doivent être tels que le rapport de la valeur maximale sur la valeur minimale soit inférieur à 3. Ces tranches sont prises dans les parties comprises entre les deux perpendiculaires abaissées des sommets du triangle intérieur sur les côtés dudit triangle. Cette exigence s'applique pour la divergence de 20' et pour les angles d'éclairage V = 0°, H = 0° ou $\pm 5^\circ$ et V = $\pm 20^\circ$, H = 0°.

7.3.1.3 On tolérera une hétérogénéité de la luminance pour les angles d'éclairage de V = 0°, H = $\pm 30^\circ$, et V = 0°, H = $\pm 40^\circ$ à condition que la forme triangulaire reste nettement perceptible, pour une divergence de 20' et un éclairage de 1 lux environ.

- 7.3.1.4 Les mesures mentionnées ci-dessus seront effectuées selon la méthode décrite au paragraphe 4 de l'annexe 5 du présent Règlement.

8. Procédure d'essai

Tout triangle de présignalisation et son étui, s'il existe, doivent satisfaire aux vérifications et essais décrits à l'annexe 5 du présent Règlement.

9. Modifications du type de triangle de présignalisation et extension de l'homologation

- 9.1 Toute modification du type de triangle doit être portée à la connaissance de l'autorité d'homologation de type qui a accordé l'homologation. Cette autorité peut alors :
- 9.1.1 Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable et qu'en tout cas, ce triangle satisfait encore aux prescriptions ;
- 9.1.2 Soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.
- 9.2 La confirmation de l'homologation, avec l'indication des modifications, ou le refus de l'homologation, doit être communiquée aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, conformément à la procédure indiquée au paragraphe 5.3 ci-dessus.
- 9.3 L'autorité d'homologation de type ayant délivré l'extension d'homologation doit attribuer un numéro de série à chaque fiche de communication établie pour ladite extension et en informer les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 dudit Règlement.

10. Conformité de la production

Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent correspondre à celles qui sont énoncées à l'annexe 1 de l'Accord (E/ECE/TRANS/505/ Rev.3) et satisfaire aux prescriptions suivantes :

- 10.1 Les triangles de présignalisation doivent être fabriqués de façon à être conformes au type homologué au titre du présent Règlement.
- La conformité avec les prescriptions des paragraphes 6, 7 et 8 ci-dessus doit être vérifiée comme suit :
- 10.1.1 En outre, la stabilité dans le temps des propriétés optiques et de la couleur des optiques catadioptriques des triangles de présignalisation en service, conformes à un type homologué, doit être vérifiée. En cas de déficience systématique des optiques catadioptriques de triangles en service conformes à un type homologué, l'homologation pourra être retirée. Par « déficience systématique », on entend le cas où un type de triangle de présignalisation homologué ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 6.2 du présent Règlement.
- 10.1.2 Les prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production énoncées à l'annexe 7 du présent Règlement doivent être satisfaites.
- 10.1.3 Les prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur énoncées à l'annexe 8 du présent Règlement doivent être satisfaites.

- 10.2 L'autorité d'homologation de type qui a délivré l'homologation de type peut vérifier à tout moment les méthodes de contrôle de conformité appliquées dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications doit être d'une fois tous les deux ans.

11. Sanctions pour non-conformité de la production

- 11.1 L'homologation délivrée pour un triangle de présignalisation peut être retirée si les conditions énoncées ci-dessus ne sont pas respectées.
- 11.2 Si une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties contractantes appliquant ledit Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle figurant à l'annexe 1 dudit Règlement.

12. Arrêt définitif de la production

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un type de triangle faisant l'objet du présent Règlement, il doit en informer l'autorité d'homologation de type qui a délivré l'homologation, qui, à son tour, doit en aviser les autres Parties à l'Accord appliquant ledit Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle figurant à l'annexe 1 dudit Règlement.

13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type

Les Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités d'homologation de type qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches concernant la délivrance, le refus ou le retrait d'une homologation établies dans les autres pays.

14. Dispositions transitoires³

- 14.1 À compter de 24 mois après la date officielle d'entrée en vigueur du Règlement ONU n° 150, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement devront cesser d'accorder des homologations au titre dudit Règlement.
- 14.2 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des extensions d'homologations accordées au titre de la présente série d'amendements audit Règlement ou l'une quelconque des précédentes séries d'amendements.
- 14.3 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement devront continuer d'homologuer des dispositifs au titre de la présente série d'amendements audit Règlement et de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements, à condition que ces dispositifs soient destinés à servir de pièces de rechange sur des véhicules en service.

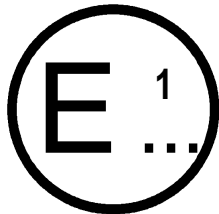
³ La série 05 n'entraîne pas de changement dans le numéro d'homologation (TRANS/WP.29/815, par. 82).

- 14.4 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement devront continuer d'autoriser le montage ou l'utilisation sur un véhicule en service d'un dispositif homologué au titre dudit Règlement tel que modifié par l'une quelconque des précédentes séries d'amendements, à condition que ce dispositif soit destiné à servir de pièce de rechange.

Annexe 1

Communication

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



Émanant de :

Nom de l'administration :

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

concernant² : Délivrance d'une homologation
 Extension d'homologation
 Refus d'homologation
 Retrait d'homologation
 Arrêt définitif de la production

d'un type de triangle de présignalisation, au titre du Règlement ONU n° 27.

N° d'homologation N° d'extension

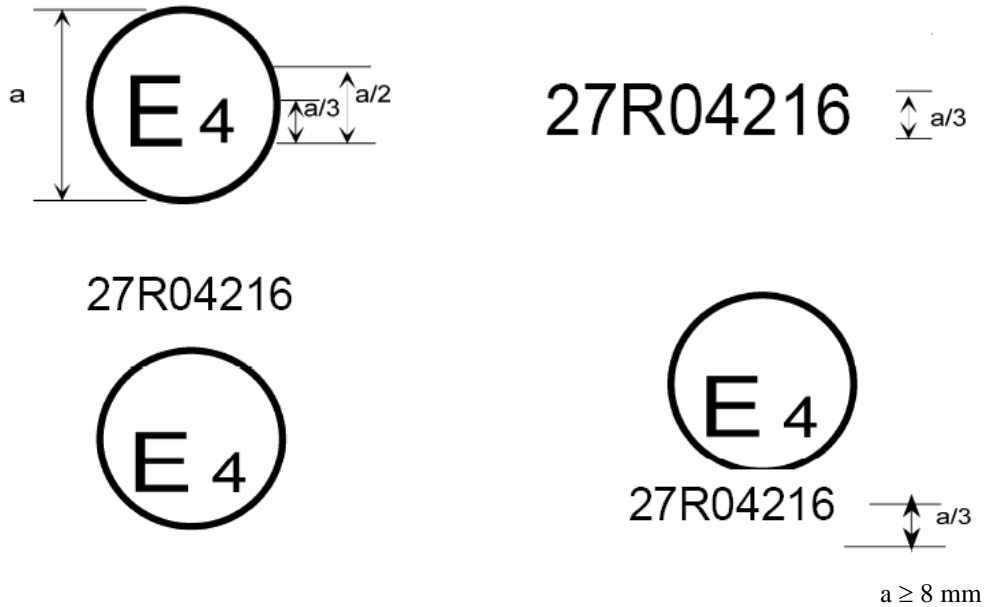
1. Marque de fabrique ou de commerce du triangle de présignalisation
2. Nom du fabricant
3. Adresse.....
4. Le cas échéant, nom du représentant du fabricant
5. Adresse.....
6. Description sommaire du triangle de présignalisation
7. Présenté à l'homologation le.....
8. Service technique chargé des essais d'homologation.....
9. Date du procès-verbal délivré par ce service
10. Numéro du procès-verbal délivré par ce service
11. L'homologation est accordée/refusée/retirée²
12. Remarques
13. Lieu.....
14. Date.....
15. Signature
16. Les pièces ci-après, qui portent le numéro d'homologation indiqué ci-dessus, sont annexées à la présente communication :
 ... dessins cotés ;
 ... photographies.

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

² Biffer les mentions inutiles.

Annexe 2

Exemples de marque d'homologation



Un triangle de présignalisation portant l'une des marques d'homologation ci-dessus a été homologué aux Pays-Bas (E 4) sous le numéro 04216. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 04 d'amendements¹.

Note : Ces croquis correspondent à diverses réalisations possibles et sont donnés à titre d'exemple. Pour éviter toute confusion avec d'autres symboles, les autorités d'homologation de type doivent s'abstenir de recourir aux chiffres romains aux fins d'homologation.

¹ La série 05 n'entraîne pas de changement dans le numéro d'homologation (TRANS/WP.29/815, par. 82).

Annexe 3

Forme et dimensions du triangle de présignalisation

Figure 1

Forme et dimensions du triangle de présignalisation de type 1 et du support

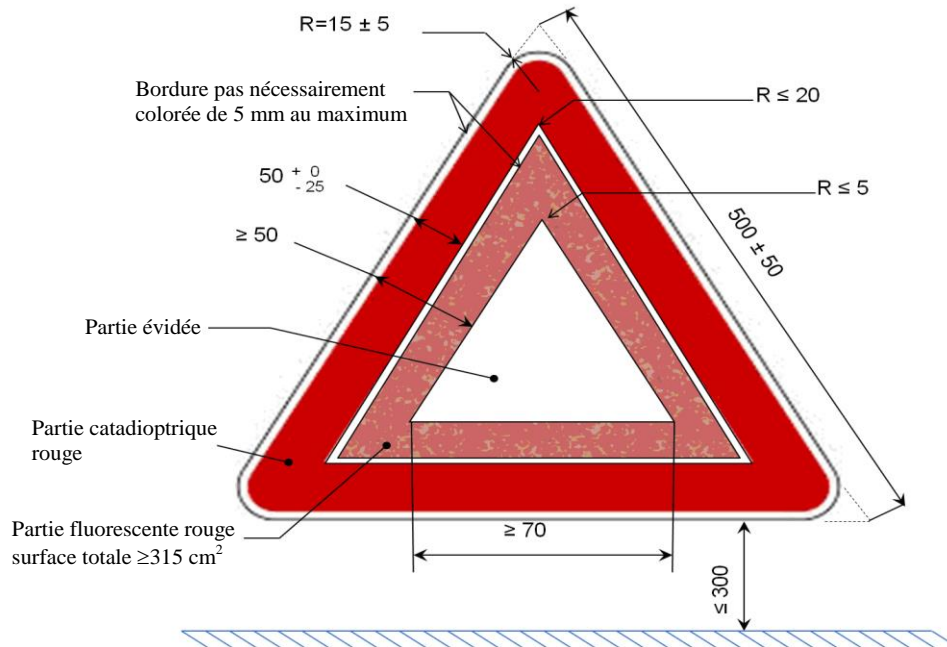


Figure 2

Forme et dimensions du triangle de présignalisation de type 2 et du support

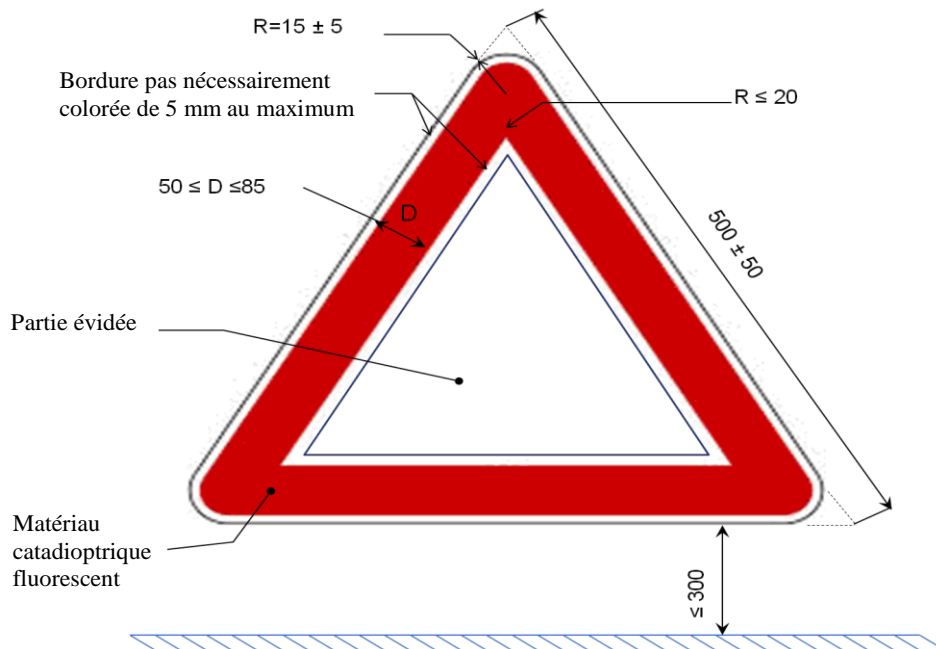
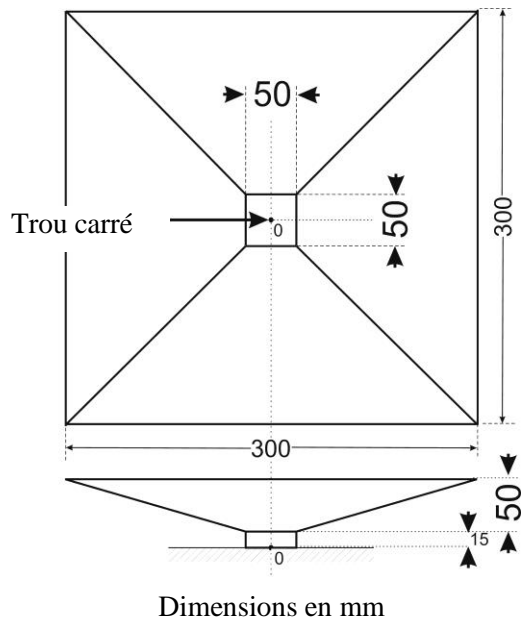


Figure 3
Appareil pour l'essai de garde au sol



Annexe 4

Détermination de la rugosité du revêtement routier Méthode de la plage de sable

1. But de la méthode
 - 1.1 Cette méthode a pour but de décrire et de déterminer dans une certaine mesure la rugosité géométrique de la partie du revêtement routier sur laquelle le triangle de présignalisation est placé pendant l'essai de stabilité au vent, comme il est exigé au paragraphe 10 de l'annexe 5.
2. Principe de la méthode
 - 2.1 Un volume connu V de sable est étalé uniformément à la surface de la chaussée en une plage circulaire. Le rapport du volume employé à la surface couverte est défini comme étant la « profondeur moyenne de sable », HS, et s'exprime en mm :
$$HS = \frac{V}{S}$$
 - 2.2 L'essai se fait à l'aide de sable sec à grains arrondis de granulométrie 0,160-0,315 mm. Le volume de sable est de $25 \pm 0,15$ ml. Le sable est étalé sur la surface où l'essai se fait au moyen d'un disque plat de 65 mm de diamètre, revêtu sur une face d'une plaque de caoutchouc de 1,5 à 2,5 mm d'épaisseur et muni d'une poignée appropriée sur l'autre face. Si le diamètre de la plage circulaire recouverte de sable est D mm, la profondeur moyenne de sable est calculée conformément à la formule suivante :
$$HS = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{25}{D^2} \cdot 10^3 \text{ mm}$$
3. Exécution de l'essai
 - 3.1 La surface sur laquelle se fait l'essai doit être sèche et préalablement brossée au moyen d'une brosse douce pour éliminer toute souillure ou gravillon roulant.
 - 3.2 Le sable, qui a été bien tassé dans un récipient approprié, est ensuite déversé sur la surface d'essai pour former un seul tas. Avec le disque revêtu de caoutchouc, on étale soigneusement le sable sur la surface par des mouvements circulaires répétés, de façon à former une plage ronde aussi étendue que possible. Le sable remplit alors toutes les dépressions et tous les creux.
 - 3.3 On mesure en général deux diamètres perpendiculaires de la plage ainsi formée. La valeur moyenne est arrondie aux 5 mm les plus proches et la profondeur HS de sable est calculée selon la formule donnée au paragraphe 2.2 ci-dessus.
 - 3.4 On effectue ainsi six essais sur le revêtement, les zones d'essai étant réparties le plus uniformément possible sur la surface d'essai. La moyenne générale des résultats obtenus est considérée comme étant la profondeur moyenne HS de sable sur le revêtement à l'endroit où le triangle de présignalisation est placé.

Annexe 5

Procédures d'essai

1. Essais généraux
 - 1.1 Le requérant soumet pour homologation des échantillons conformes à ceux mentionnés aux paragraphes 3.4 et 3.5 du présent Règlement.
 - 1.2 Après vérification du respect des spécifications générales (par. 6 du présent Règlement) et des spécifications de forme et de dimensions (par. 7.1 du présent Règlement), tous les échantillons sont soumis à l'essai de résistance à la chaleur (par. 7 ci-dessous) et examinés au moins une heure après.
 - 1.3 La valeur du CIL des quatre échantillons de triangles de présignalisation présentés est mesurée pour un angle d'observation de 20° et un angle d'éclairement de $V = 0^\circ$, $H = \pm 5^\circ$; cet essai est effectué conformément à la méthode décrite au paragraphe 4 ci-après.
 - 1.4 Les deux échantillons pour lesquels les essais effectués selon le paragraphe 1.3 ci-dessus donnent les valeurs minimale et maximale du CIL sont ensuite soumis aux essais ci-après :
 - 1.4.1 Mesure des valeurs du CIL pour les angles d'observation et d'éclairement mentionnés aux paragraphes 7.3.1.1 et 7.3.1.2 du présent Règlement, par la méthode décrite au paragraphe 4 ci-après ;
 - 1.4.2 Essai de la couleur de la lumière réfléchi par effet catadioptrique selon le paragraphe 2.1 ci-après, sur l'échantillon ayant le CIL le plus élevé ;
 - 1.4.3 Essai de dégagement au sol conformément au paragraphe 5 ci-après ;
 - 1.4.4 Essai de résistance mécanique conformément au paragraphe 6 ci-après.
 - 1.5 Un échantillon autre que ceux dont il est question au paragraphe 1.4 ci-dessus est soumis aux essais suivants :
 - 1.5.1 Essai de résistance à la pénétration de l'eau dans le dispositif catadioptrique, selon le paragraphe 11.1 ci-après ou, s'il y a lieu, de la face postérieure du dispositif catadioptrique miroité, selon le paragraphe 11.2 ci-après.
 - 1.6 Le deuxième échantillon, autre que ceux dont il est question au paragraphe 1.4 ci-dessus, est soumis aux essais suivants :
 - 1.6.1 Essai de résistance à l'eau, conformément au paragraphe 8 ci-après ;
 - 1.6.2 Essai de résistance aux carburants, conformément au paragraphe 9 ci-après ;
 - 1.6.3 Essai de stabilité au vent, conformément au paragraphe 10 ci-après.
 - 1.7 Après les essais spécifiés au paragraphe 1.4 ci-dessus, les deux échantillons présentés en application du paragraphe 3.5 du présent Règlement sont soumis aux essais ci-après :
 - 1.7.1 Essai de la couleur, conformément au paragraphe 2.2 ci-après ;
 - 1.7.2 Détermination du facteur de luminance, conformément au paragraphe 3 ci-après ;
 - 1.7.3 Essai de résistance aux intempéries, conformément au paragraphe 12 ci-après.
2. Essais de la couleur
 - 2.1 Couleur des dispositifs catadioptriques
 - 2.1.1 La couleur des dispositifs catadioptriques doit être contrôlée, lorsqu'ils sont éclairés au moyen de l'illuminant normalisé A de la CIE, selon un angle de

divergence de $1/3^\circ$ et un angle d'éclairage $V = H = 0^\circ$, ou, s'il se produit une réflexion non colorée sur la surface, selon un angle $V = \pm 5^\circ$, $H = 0^\circ$.

2.2 Couleur du matériau fluorescent

2.2.1 Couleur du matériau fluorescent pour le triangle de présignalisation de type 1

Les essais de la couleur des matériaux fluorescents doivent s'effectuer en éclairant ces matériaux au moyen de l'illuminant normalisé D65 de la CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006). Les mesures doivent être prises à l'aide d'un spectrophotomètre, conformément aux instructions énoncées dans la deuxième édition de l'ouvrage Recommendations on Colorimetry (publication CIE 15:2004), dans des conditions d'éclairage polychromatique, ou avec un monochromateur permettant de reproduire progressivement l'illuminant normalisé D65 de la CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006), sous un angle de 45° par rapport à la normale et en observant le long de la normale (géométrie 45/0). Dans le second cas, la résolution $\Delta\lambda$ obtenue progressivement ne doit pas être supérieure à 10 nm. Des illuminants comparables sont autorisés sous réserve que la méthode de mesure colorimétrique offre la précision requise, la qualité de la simulation de l'illuminant D65 étant évaluée au moyen de la méthode décrite dans la norme ISO 23603:2005(E)/CIE S 012/E:2004. La distribution spectrale de l'illuminant doit correspondre à la catégorie BC (modèle CIELAB) ou à une catégorie supérieure.

L'éclairage doit se faire sous un angle de 45° par rapport à la normale, les observations étant effectuées le long de la normale (géométrie 45/0).

2.2.2 Couleur du matériau fluorescent pour le triangle de présignalisation de type 2

Les essais de la couleur des matériaux fluorescents doivent s'effectuer en éclairant ces matériaux au moyen de l'illuminant normalisé D65 de la CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006). Les mesures doivent être prises à l'aide d'un spectrophotomètre, conformément aux instructions énoncées dans la deuxième édition de l'ouvrage Recommendations on Colorimetry (publication CIE 15:2004), dans des conditions d'éclairage polychromatique, ou avec un monochromateur permettant de reproduire progressivement l'illuminant normalisé D65 de la CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006). Dans le second cas, la résolution $\Delta\lambda$ obtenue progressivement ne doit pas être supérieure à 10 nm. Des illuminants comparables sont autorisés sous réserve que la méthode de mesure colorimétrique offre la précision requise, la qualité de la simulation de l'illuminant D65 étant évaluée au moyen de la méthode décrite dans la norme ISO 23603:2005(E)/CIE S 012/E:2004. La distribution spectrale de l'illuminant doit correspondre à la catégorie BC (modèle CIELAB) ou à une catégorie supérieure. L'éclairage doit se faire suivant la circonférence à un angle de 45° par rapport à la normale, les observations étant effectuées le long de la normale (géométrie annulaire 45/0) (géométrie circulaire/normale), comme il est décrit à l'annexe 10 du présent Règlement.

3. Détermination du facteur de luminance du matériau fluorescent

3.1 Pour déterminer le facteur de luminance, l'échantillon doit être soumis à l'essai pour le triangle de présignalisation de :

- a) Type 1 par la même méthode que celle qui est décrite au paragraphe 2.2.1 de la présente annexe ; et
- b) Type 2 par la même méthode que celle qui est décrite au paragraphe 2.2.2 de la présente annexe.

3.1.1 En comparant la luminance L de l'échantillon avec la luminance L_0 d'un diffuseur parfait ayant un facteur de luminance β_0 connu dans des conditions identiques d'éclairage et d'observation ; on obtient alors le facteur de luminance β de l'échantillon par la formule :

$$\beta = \frac{L}{L_0} \cdot \beta_0$$

- 3.1.2 Si la couleur du matériau fluorescent a fait l'objet d'une mesure colorimétrique conformément au paragraphe 2.2 ci-dessus, le facteur de luminance est donné par le rapport entre la valeur Y de la composante trichromatique de l'échantillon et la valeur Y₀ de la composante trichromatique du diffuseur parfait ; dans ce cas :

$$\beta = \frac{Y}{Y_0}$$

4. Mesure de la valeur du CIL des dispositifs catadioptriques
- 4.1 Pour cette mesure, on suppose que la direction de l'éclairement H = V = θ, pour le triangle de présignalisation dans sa position d'utilisation, est parallèle au plan de base et à la verticale de la partie inférieure du triangle, laquelle est à son tour parallèle audit plan de base.
- 4.2 La mesure est exécutée selon la méthode décrite à l'annexe 6 du présent Règlement.
5. Essai de dégagement au sol
- 5.1 Le triangle de présignalisation doit satisfaire aux essais suivants :
- 5.1.1 Pour cet essai, on utilise l'appareil représenté sur la figure 2 de l'annexe 3 du présent Règlement, ayant la forme d'une pyramide creuse renversée, que l'on place sur un plan de base horizontal.
- 5.1.2 Les différents points d'appui du triangle sur le sol sont successivement placés au centre σ de l'appareil d'essai. Pendant l'essai de chaque point d'appui, il faut pouvoir trouver une position de l'appareil d'essai relative au triangle de présignalisation et de son support, qui soit favorable au triangle et qui assure :
- 5.1.2.1 Que tous les appuis reposent simultanément sur le plan de base,
- 5.1.2.2 Qu'à l'extérieur de la surface couverte par l'appareil d'essai, la distance entre le plan de base et les parties du triangle ou du support soit au moins égale à 50 mm (à l'exception des appuis proprement dits).
6. Essai de résistance mécanique
- 6.1 Le triangle de présignalisation étant installé conformément aux prescriptions du fabricant et ses bases étant solidement tenues, on exerce sur le sommet du triangle, parallèlement à la surface d'appui et perpendiculairement au côté inférieur du triangle, une force de 2 N.
- 6.2 Le sommet du triangle ne doit pas se déplacer dans la direction de la force de plus de 5 cm.
- 6.3 Après l'essai, la position du dispositif ne doit pas s'être écartée sensiblement de la position d'origine.
7. Essai de résistance à la chaleur et aux basses températures
- 7.1 Le triangle de présignalisation, placé dans son étui de protection, s'il y en a un, est maintenu pendant 12 heures consécutives dans une atmosphère sèche à la température de 60 ± 2 °C.
- 7.2 Après l'essai, on ne doit pouvoir constater visuellement aucune déformation sensible ou fêlure de l'appareil, en particulier du dispositif catadioptrique. L'étui de protection doit pouvoir être ouvert facilement et ne pas adhérer au triangle.
- 7.3 Après l'essai de résistance à la chaleur suivi d'un maintien pendant 12 heures consécutives à une température de 25 ± 5 °C, le triangle de présignalisation,

placé dans son étui de protection, doit être maintenu pendant 12 heures encore dans une atmosphère sèche à la température de 40 ± 2 °C.

- 7.4 Immédiatement après la sortie de la chambre froide, on ne doit pouvoir remarquer sur l'appareil et particulièrement sur ses parties optiques aucune déformation visible ni rupture. S'il y a un étui de protection, celui-ci doit pouvoir être ouvert comme il convient, sans se déchirer ni adhérer au triangle de présignalisation.
8. Essai de résistance à l'eau
- Si le triangle de présignalisation est repliable, il est monté en position d'utilisation, puis immergé pendant deux heures à plat sur le fond d'une cuve contenant de l'eau à 25 ± 5 °C de façon que la face active tournée vers le haut soit située à 5 cm sous la surface du liquide. Il est ensuite retiré et mis à sécher. Aucune partie du signal ne doit présenter de signes nets de détérioration susceptible de nuire à l'efficacité du triangle.
9. Essai de résistance aux carburants
- Le triangle et son étui de protection sont immergés séparément dans une cuve contenant un mélange de 70 % de n-heptane et 30 % de toluène. Après 60 secondes, ils sont retirés de la cuve et égouttés légèrement. Le triangle est alors introduit dans son étui et l'ensemble est disposé à plat en atmosphère calme. Après séchage complet, le triangle ne doit pas adhérer à son étui, ni présenter de modifications de surface décelables à l'œil nu, ni de détériorations apparentes ; une légère fissuration de la surface est cependant tolérée.
10. Essai de stabilité au vent
- 10.1 Le triangle est installé dans une soufflerie, sur une base dont les dimensions sont d'environ 1,50 m sur 1,20 m et dont le revêtement est constitué d'un matériau abrasif du type P36 correspondant à la spécification FEPA¹ 43-1-2006. Ce revêtement est caractérisé par sa rugosité géométrique ($HS = 0,5 \pm 0,05$ mm), définie et déterminée par la méthode dite de la « plage de sable », exposée à l'annexe 4 du présent Règlement.
- Pour éviter que le flux incident forme une couche limite laminaire à la surface de la base, on utilise une place déflectrice et on dispose la base de telle sorte que le flux enveloppe complètement la plaque.
- 10.2 Les prescriptions ci-après s'appliquent au flux d'air :
- Le courant d'air doit atteindre une pression dynamique de 180 Pa et le champ de courant doit être homogène et dépourvu de turbulences ;
 - Les dimensions du champ de courant doivent être telles qu'il existe un dégagement d'au moins 150 mm entre la limite du champ et les angles du triangle à l'horizontale et son sommet à la verticale ;
 - Le courant d'air (champ de courant) doit être parallèle à la surface de la base et doit circuler dans la direction qui semble la plus défavorable pour la stabilité ;
 - Dans le cas d'une soufflerie fermée, l'espace occupé par le triangle ne doit pas dépasser 5 % de la largeur de la soufflerie.
- 10.3 Ainsi installé, le triangle est soumis au courant d'air pendant 3 minutes.
- 10.4 Le triangle ne doit ni se renverser, ni se déplacer. Cependant, de légers déplacements des points de contact avec le revêtement, ne dépassant pas 5 cm, sont admis.

¹ FEPA : Federation of European Producers of Abrasives, 20, avenue Reille, 75014 Paris, France.

- 10.5 La partie triangulaire rétro réfléchissante du dispositif ne doit pas tourner de plus de 10° autour d'un axe horizontal ou d'un axe vertical par rapport à sa position initiale. La rotation autour de l'axe horizontal ou de l'axe vertical doit être déterminée au moyen d'un plan virtuel à la position initiale de la partie triangulaire rétro réfléchissante du dispositif, laquelle est orthogonale à la base et au courant d'air.
11. Essai de résistance du dispositif catadioptrique ou du matériau rétro réfléchissant fluorescent
- 11.1 Essai de résistance à la pénétration par l'eau
- 11.1.1 Le triangle (après montage s'il s'agit d'un triangle repliable) est immergé pendant 10 minutes dans un bassin d'eau à 50 ± 5 °C, le point le plus haut de la partie supérieure de la plage éclairante étant de 20 mm environ sous la surface de l'eau. Aussitôt après, il est immergé dans les mêmes conditions dans un bassin d'eau à 25 ± 5 °C.
- 11.1.2 Après cet essai, l'eau ne doit pas avoir pénétré sur la face réfléchissante du dispositif catadioptrique. Si un examen visuel décèle sans ambiguïté la présence de l'eau, le dispositif est considéré comme ne satisfaisant pas à l'essai. Une pénétration d'eau ou de vapeur d'eau sur les bords du matériau rétro réfléchissant fluorescent n'est pas considérée comme un défaut.
- 11.1.3 Si l'examen visuel ne permet pas de déceler la présence d'eau, ou en cas de doute, on mesure de nouveau le CIL dans les mêmes conditions que celles spécifiées au paragraphe 1.2 ci-dessus après avoir légèrement secoué le dispositif catadioptrique pour éliminer l'excès d'eau extérieure. Le CIL ainsi mesuré ne doit pas être inférieur de plus de 40 % aux valeurs relevées avant l'essai.
- 11.2 Essai de résistance de la face postérieure accessible du dispositif catadioptrique miroité
- Après avoir brossé la face postérieure du dispositif catadioptrique avec une brosse de nylon dure, on recouvre cette face ou on l'humecte fortement avec un mélange de 70 % de n-heptane et 30 % de toluène, pendant une minute. On enlève ensuite le mélange et on laisse sécher le dispositif. Dès la fin de l'évaporation, on brosse la face postérieure avec la même brosse que précédemment. On mesure ensuite le CIL comme spécifié au paragraphe 1.2 ci-dessus après avoir recouvert d'encre de Chine toute la surface postérieure miroitée. Le CIL ainsi mesuré ne doit pas être inférieur de plus de 40 % aux valeurs relevées avant l'essai. Cet essai n'est pas applicable au matériau rétro réfléchissant fluorescent.
12. Essai de résistance aux intempéries du facteur de luminance et de la couleur des matériaux fluorescents (triangle de présignalisation du type 1) et rétro réfléchissants fluorescents (triangle de présignalisation du type 2)
- 12.1 L'un des échantillons de matériau fluorescent présentés conformément au paragraphe 3.5 du présent Règlement est soumis à l'essai de résistance à la température et au rayonnement décrit à l'annexe 9 du présent Règlement jusqu'à ce que l'échantillon de référence n° 5 ait atteint le contraste n° 4 de l'échelle de gris ou que les équivalents d'exposition à la lumière pour que l'échantillon de référence laine bleue n° 5 se dégrade au degré 4 de l'échelle de gris aient été atteints sous l'effet d'une lampe à arc au xénon.
- 12.2 Après cet essai, les coordonnées de la couleur du matériau fluorescent doivent satisfaire à la spécification du paragraphe 7.2.2.2 du présent Règlement. Son facteur de luminance (voir par. 3 ci-dessus) doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7.2.2.3 du présent Règlement et ne doit pas avoir augmenté de plus de 5 % par rapport à la valeur obtenue conformément au paragraphe 1.7.2 ci-dessus.

- 12.3 L'échantillon ne doit pas présenter de détériorations apparentes, telles que fissures, écaillage ou décollement du matériau fluorescent ou catadioptrique fluorescente.
- 12.4 Lorsque le matériau fluorescent est constitué par un film adhésif ayant déjà subi avec succès les essais susmentionnés lors d'une homologation antérieure, il n'y a pas lieu de recommencer les essais ; mention doit en être faite sur la fiche de communication concernant l'homologation (annexe 1 du présent Règlement), sous le chiffre 12 (« Remarques »).

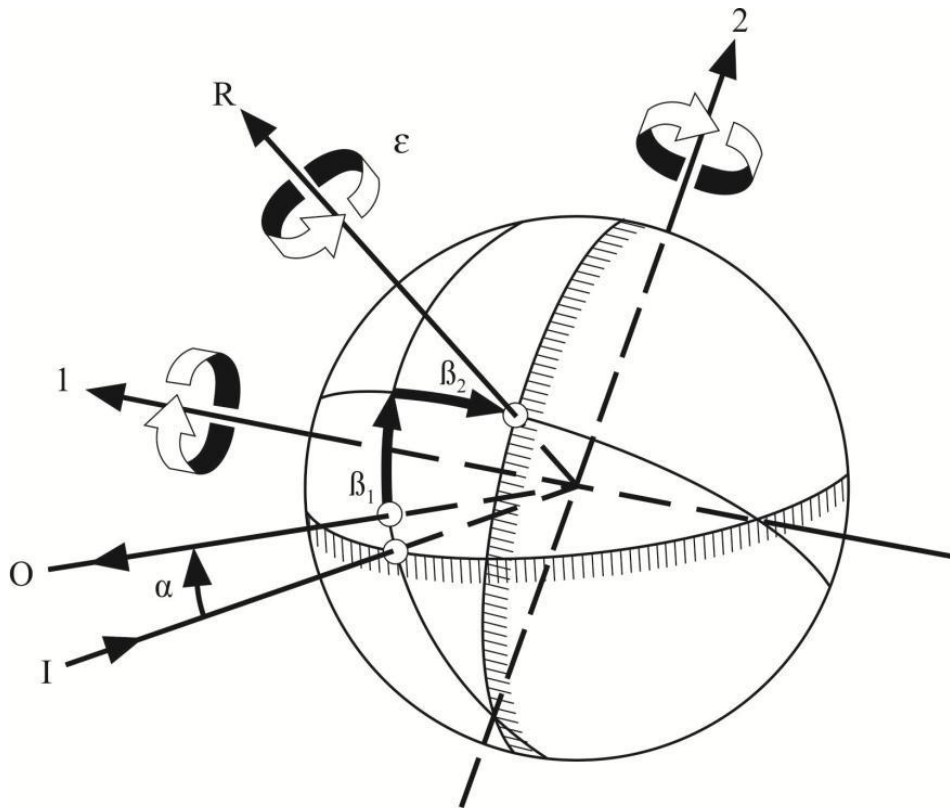
Annexe 6

Méthode de mesure du CIL du dispositif catadioptrique et du matériau rétro réfléchissant fluorescent

1. Définitions
La terminologie est explicitée par les figures 1 à 4.
2. Spécifications dimensionnelles et physiques relatives à la photométrie des rétro réflecteurs
 - 2.1 On utilise le système angulaire de la CIE illustré à la figure 1.
La figure 2 représente un support (goniomètre) approprié.
 - 2.2 La distance de mesure est choisie dans un ordre de grandeur permettant de respecter au moins les limites indiquées pour les angles δ , γ et η par la figure 4, mais ne doit pas être inférieure à 10 m ou à l'équivalent optique de cette distance.
 - 2.3 L'éclairement de la surface utile du rétro réflecteur, mesuré perpendiculairement à la lumière incidente, doit être suffisamment uniforme. Pour vérifier cette uniformité, il faut un élément de mesure dont la surface sensible ne dépasse pas le dixième de la surface à examiner. L'écart entre les valeurs de l'éclairement doit satisfaire à la condition suivante :
$$\frac{\text{valeur maximale}}{\text{valeur minimale}} \leq 1,05$$
 - 2.4 La température de couleur et la répartition spectrale de la source
La source utilisée pour éclairer le rétro réflecteur doit représenter aussi fidèlement que possible l'illuminant A de la CIE, tant du point de vue de la température de couleur que de celui de la répartition spectrale.
 - 2.5 La tête photométrique (élément de mesure)
 - 2.5.1 La tête photométrique doit être réglée sur l'efficacité lumineuse spectrale aux fins de l'observateur de référence photométrique CIE en vision photopique.
 - 2.5.2 L'appareil ne doit révéler aucun changement perceptible de sensibilité locale dans la zone de son ouverture ; dans le cas contraire, il faut ajouter les dispositifs nécessaires, par exemple une fenêtre diffusante placée à une certaine distance face à la surface sensible.
 - 2.5.3 L'expérience a montré que la non-linéarité des têtes photométriques peut poser un problème étant donné les très faibles quantités de lumière qui sont la règle en ce qui concerne la photométrie des rétro réflecteurs. Il est donc recommandé d'effectuer sur la tête photométrique une vérification à des niveaux d'éclairement comparables.
 - 2.6 L'influence d'une réflexion régulière
L'intensité et la répartition de la réflexion régulière de la surface du dispositif catadioptrique dépend de la planéité du brillant de la surface. En général, le meilleur moyen d'éviter la réflexion régulière est de placer l'axe de référence de telle sorte que la réflexion régulière soit dirigée vers le côté de la source opposé à la tête photométrique (par exemple à $\beta_1 = -5^\circ$).

- 3. Précautions à prendre pour la mesure de la photométrie de la rétrodiffusion
 - 3.1 Lumière résiduelle et diffuse
 - 3.1.1 Comme il s'agit de mesurer des niveaux de lumière très bas, des précautions particulières sont nécessaires pour réduire autant que possible les erreurs dues à la lumière diffuse. La surface de l'arrière-plan de l'échantillon et du cadre du porte-échantillon doit être noire et mate et le champ de vision de la tête photométrique, ainsi que la largeur angulaire de la lumière émanant tant de l'échantillon que de la source doivent être limités au maximum.
 - 3.1.2 Des enceintes doivent être utilisées pour protéger l'échantillon et la tête photométrique contre la lumière réfléchie par le sol et les parois de l'installation d'essai, qui est relativement longue. On ne saurait trop souligner l'importance qu'il y a à vérifier, à partir de la tête photométrique, s'il y a des sources de lumière diffuse.
 - 3.1.3 Un moyen utile de réduire la quantité de lumière diffuse dans le laboratoire consiste à utiliser comme source un système optique du type projecteur de diapositives. Avec un tel système, un diaphragme iris ou un diaphragme ayant des ouvertures appropriées peut être utilisé pour réduire la zone éclairée de l'échantillon à la superficie minimale nécessaire pour obtenir un éclairage uniforme sur sa surface.
 - 3.1.4 Il faut toujours tenir compte de la lumière diffuse résiduelle en la mesurant lorsque l'échantillon est recouvert d'un papier noir mat opaque plié en accordéon, ayant la même taille et la même forme, ou d'une surface noire spéculaire orientée convenablement avec un piège de lumière. La valeur obtenue est à soustraire de la valeur mesurée sur le dispositif catadioptrique.
 - 3.2 Stabilité de l'appareil
 - 3.2.1 La source lumineuse et la tête photométrique doivent rester stables pendant toute la durée de l'essai. Étant donné que la sensibilité et l'adaptation à la fonction $V(\lambda)$ de la plupart des têtes photométriques varient selon la température, la température ambiante du laboratoire ne doit pas beaucoup changer pendant cette durée. Il faudrait toujours prévoir un délai suffisamment long pour permettre à l'appareil de se stabiliser avant le début des mesures.
 - 3.2.2 L'alimentation de la source lumineuse doit être convenablement stabilisée afin que l'intensité lumineuse de la lampe puisse être maintenue dans les limites requises pendant toute la durée de l'essai.
 - 3.2.3 Un moyen utile de vérifier la stabilité générale du photomètre catadioptrique pendant une série d'essais consiste à mesurer périodiquement le CIL d'un étalon de référence stable.
 - 3.2.4 Une autre technique consiste à incorporer à l'appareil un détecteur auxiliaire pour vérifier ou contrôler le rendement de la source lumineuse. On peut vérifier les indications fournies par ce détecteur pour déceler tout changement au stade de la lecture, mais une solution plus perfectionnée consiste à utiliser ces indications pour modifier électroniquement la sensibilité de la tête catadioptrique principale du photomètre et compenser automatiquement les variations du flux lumineux émanant de la source.

Figure 1
 Système de coordonnées de la CIE

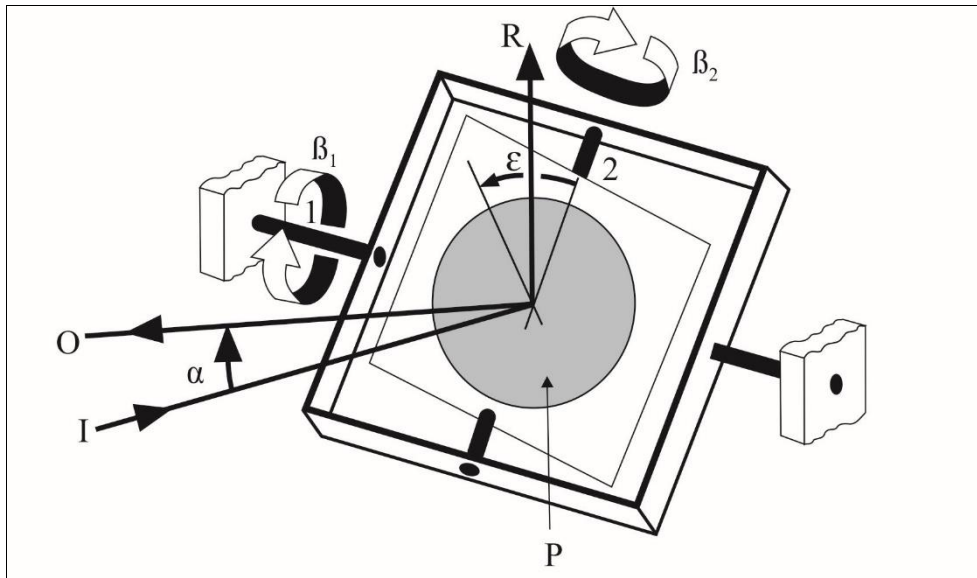


1 : Premier axe	I : Axe d'éclairage	α : Angle d'observation
2 : Second axe	O : Axe d'observation	β_1, β_2 : Angles d'éclairage
	R : Axe de référence	ϵ : Angle de rotation

Système angulaire de la CIE utilisé pour la spécification et la mesure des rétro réflecteurs. Le premier axe est perpendiculaire au plan contenant l'axe d'observation et l'axe d'éclairage. Le second axe est perpendiculaire à la fois au premier axe et à l'axe de référence. Tous les axes, angles et sens de rotation apparaissent comme étant positifs.

- Notes :
- a) L'axe principal fixe est l'axe d'éclairage ;
 - b) Le premier axe est fixe et perpendiculaire au plan contenant l'axe d'observation et l'axe d'éclairage ;
 - c) L'axe de référence est fixe par rapport au rétro réflecteur, mais il se déplace avec β_1 et β_2 .

Figure 2
Goniomètre intégrant le système angulaire de la CIE



- | | | |
|-----------------|----------------------------------|---|
| 1 : Premier axe | I : Axe d'éclairage | α : Angle d'observation |
| 2 : Second axe | O : Axe d'observation | β_1, β_2 : Angles d'éclairage |
| | R : Axe de référence | ϵ : Angle de rotation |
| | P : Marquage rétro réfléchissant | |

Représentation d'un goniomètre intégrant le système angulaire de la CIE pour la spécification et la mesure des rétro réflecteurs. Tous les angles et tous les sens de rotation apparaissent comme étant positifs.

Figure 3

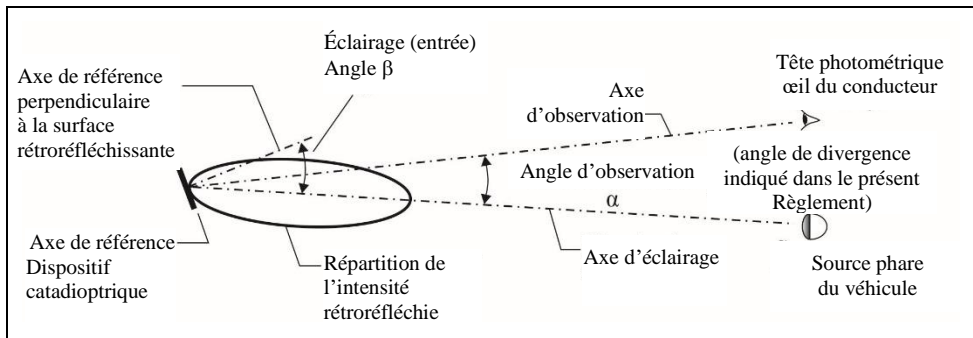
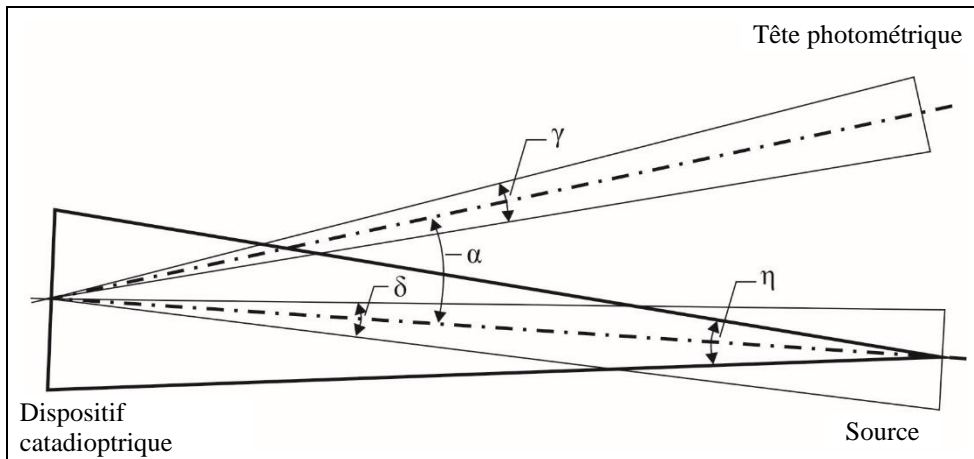


Figure 4



Aux fins du présent Règlement, sont fixées les limites ci-après :

$$\delta \leq 10'$$

$$\gamma \leq 10'$$

$$\eta \leq 80'$$

Annexe 7

Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production

1. Généralités
 - 1.1 Les prescriptions de conformité sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique, conformément aux prescriptions du présent Règlement, si les différences n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables.
 - 1.2 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des triangles de présignalisation de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un triangle de présignalisation choisi au hasard, aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % des valeurs minimales prescrites dans le présent Règlement.
 - 1.3 Les coordonnées chromatiques doivent être satisfaites.
2. Exigences minimales pour la vérification de la conformité par le fabricant

Pour chaque type de triangle de présignalisation, le détenteur de l'homologation est tenu d'effectuer au moins les essais ci-après, à une fréquence appropriée. Ces essais sont effectués conformément aux spécifications du présent Règlement. Tout prélèvement d'échantillons mettant en évidence la non-conformité pour le type d'essai considéré donnera lieu à un nouveau prélèvement et à un nouvel essai. Le fabricant prendra toute disposition pour assurer la conformité de la production correspondante.

 - 2.1 Nature des essais

Les essais de conformité du présent Règlement portent sur les caractéristiques photométriques et les caractéristiques colorimétriques, l'essai de résistance de ces caractéristiques aux agents atmosphériques et l'essai de résistance à la pénétration de l'eau.
 - 2.2 Modalités des essais
 - 2.2.1 Les essais sont généralement effectués conformément aux méthodes définies dans le présent Règlement.
 - 2.2.2 Pour tout essai de conformité effectué par ses soins, le fabricant pourra cependant utiliser des méthodes équivalentes après approbation de l'autorité compétente chargée des essais d'homologation. Le fabricant est tenu de justifier que les méthodes utilisées sont équivalentes à celles qu'indique le présent Règlement.
 - 2.2.3 L'application des points 2.2.1 et 2.2.2 ci-dessus donne lieu à un étalonnage régulier des matériels d'essais et à une corrélation avec les mesures effectuées par une autorité compétente.
 - 2.2.4 Dans tous les cas, les méthodes de référence sont celles du présent Règlement, en particulier pour les contrôles et prélèvements administratifs.
 - 2.3 Nature du prélèvement

Les échantillons de triangles de présignalisation doivent être prélevés au hasard, dans un lot homogène. On entend par lot homogène un ensemble de triangles de présignalisation de même type, défini selon les méthodes de production du fabricant.

L'évaluation porte généralement sur des triangles de présignalisation produits en série par une usine. Cependant, un fabricant peut grouper les chiffres de production concernant le même type de triangle de présignalisation produits par plusieurs usines, à condition que celles-ci appliquent les mêmes critères de qualité et la même gestion de la qualité.

2.4 Caractéristiques photométriques mesurées et relevées

Les triangles de présignalisation prélevés sont soumis à des mesures photométriques aux points et coordonnées chromatiques prévus par le Règlement.

2.5 Critères d'acceptabilité

Le fabricant est tenu d'effectuer l'exploitation statistique des résultats d'essais et de définir en accord avec l'autorité d'homologation de type les critères d'acceptabilité de sa production afin de satisfaire aux spécifications définies pour le contrôle de conformité de la production au paragraphe 10.1 du présent Règlement.

Les critères gouvernant l'acceptabilité doivent être tels que, avec un degré de confiance de 95 %, la probabilité minimum de passer avec succès une vérification par sondage telle que décrite à l'annexe 8 (premier prélèvement) serait de 0,95.

Annexe 8

Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage par un inspecteur

1. Généralités
 - 1.1 Les prescriptions de conformité sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique, conformément aux prescriptions du présent Règlement si les différences, le cas échéant, n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables.
 - 1.2 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des triangles de présignalisation de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un triangle de présignalisation choisi au hasard :
 - 1.2.1 Aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % des valeurs minimales prescrites dans le présent Règlement ;
 - 1.2.2 Les triangles de présignalisation présentant des défauts apparents ne sont pas pris en considération.
 - 1.3 Les coordonnées chromatiques doivent être satisfaites.
2. Premier prélèvement

Lors du premier prélèvement, quatre triangles de présignalisation sont choisis au hasard. La lettre A est apposée sur le premier et le troisième, et la lettre B sur le deuxième et le quatrième.

 - 2.1. La conformité des triangles de présignalisation de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les triangles de présignalisation des échantillons A et B ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre triangles).

Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux triangles de présignalisation A, on peut arrêter les mesures.
 - 2.2. La conformité des triangles de présignalisation de série doit être contestée si l'écart de la valeur mesurée sur au moins un triangle des échantillons A ou B dépasse 20 %.

Le fabricant est prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions et il faut procéder à un deuxième prélèvement, conformément au paragraphe 3, dans les deux mois qui suivent la notification. Les échantillons A et B doivent être conservés par le service technique jusqu'à la fin du processus de vérification de la conformité.
3. Deuxième prélèvement

On choisit au hasard quatre triangles de présignalisation parmi le stock produit après mise en conformité.

La lettre C est apposée sur le premier et le troisième, et la lettre D sur le deuxième et le quatrième.

 - 3.1. La conformité des triangles de présignalisation de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les triangles des échantillons C et D ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre triangles).

Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux triangles de présignalisation de l'échantillon C, on peut arrêter les mesures.

- 3.2. La conformité des triangles de présignalisation de série doit être contestée si l'écart de la valeur mesurée sur au moins :
- 3.2.1. Un des échantillons C et D dépasse 20 % mais l'écart de l'ensemble de ces échantillons ne dépasse pas 30 %.
- Le fabricant est à nouveau prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions.
- Il faut procéder à un troisième prélèvement, conformément aux dispositions du paragraphe 4 ci-après, dans les deux mois qui suivent la notification. Les échantillons C et D doivent être conservés par le service technique jusqu'à la fin du processus de vérification de la conformité ;
- 3.2.2. Un échantillon C ou D dépasse 30 %.
- Dans ce cas, il faut retirer l'homologation conformément aux dispositions du paragraphe 5 ci-dessous.
4. Troisième prélèvement
- On choisit au hasard quatre triangles de présignalisation parmi le stock produit après mise en conformité.
- La lettre E est apposée sur le premier et le troisième, et la lettre F sur le deuxième et le quatrième.
- 4.1. La conformité des triangles de présignalisation de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les triangles des échantillons E et F ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre triangles).
- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux triangles de présignalisation de l'échantillon E, on peut arrêter les mesures.
- 4.2. La conformité des triangles de présignalisation de série doit être contestée si l'écart de la valeur mesurée sur au moins un triangle des échantillons E ou F dépasse 20 %.
- Dans ce cas, il faut retirer l'homologation conformément aux dispositions du paragraphe 5 ci-dessous.
5. Retrait de l'homologation
- L'homologation doit être retirée en vertu du paragraphe 9 du présent Règlement.
6. Essais supplémentaires
- En ce qui concerne la vérification de l'utilisation normale, la procédure suivante est appliquée :
- Un triangle de présignalisation supplémentaire est soumis aux procédures prévues aux paragraphes 1.5.3 à 1.8.3 de l'annexe 5.
- Le triangle de présignalisation est considéré comme satisfaisant si les résultats des essais sont favorables.
- Toutefois, si les essais sont défavorables pour l'échantillon en question, deux autres triangles de présignalisation supplémentaires doivent être soumis aux mêmes procédures et chacun doit passer les essais avec succès.

Annexe 9

Résistance des couleurs à la lumière artificielle : essai avec une lampe à arc au xénon

1. **Domaine d'application**

On trouvera dans la présente annexe la description d'une méthode visant à déterminer la résistance de la couleur d'échantillons d'essai de tous types et de toutes formes à l'action d'une source de lumière artificielle représentative de la lumière naturelle du jour (D65).
2. **Principe**

Un spécimen de matériau à éprouver est exposé à une lumière artificielle dans les conditions prescrites, avec le matériau de référence spécifié (laine bleue).
3. **Matériaux de référence**

Les indices de stabilité des couleurs mentionnés dans la présente annexe s'obtiennent par comparaison avec les références de laine bleue spécifiées, soumises à une exposition aux fins de la vérification du rayonnement maximal admis comme contraste maximal prescrit dans le présent Règlement.
- 3.1 Les références de laine bleue mises au point et fabriquées en Europe sont désignées par les chiffres 1 à 8. Ce sont des échantillons de laine teints à l'aide des colorants indiqués au tableau 1. Aux fins de la procédure d'essai décrite dans la présente annexe, on utilise uniquement les références de laine bleue 5 et 7, mentionnées dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1

Colorants utilisés pour les références de laine bleue 5 et 7

Référence	Colorant (désignation selon le Colour Index) ¹
5	CI Acid Blue 47
7	CI Solubilised Vat Blue 5

¹ Le Colour Index (3^e éd.) est publié par la Society of Dyers and Colourists, P.O. Box 244, Perkin House, 82 Grattan Road, Bradford BD1 2JB, Royaume-Uni, et par l'American Association of Textile Chemists and Colorists, P.O. Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709-2215, États-Unis d'Amérique.

4. **Échelle de gris**

Échelle permettant d'évaluer la dégradation de la couleur des échantillons d'essai lors des essais de stabilité des couleurs. On trouvera à l'appendice 1 de la présente annexe une définition colorimétrique précise de l'échelle.
- 4.1 Le mode d'emploi de l'échelle est présenté à la note 2 du tableau 1 de l'appendice 1 de la présente annexe.
5. **Dispositif d'exposition à lampe à arc au xénon**

Le dispositif employé est un dispositif à lampe à arc au xénon refroidie par eau ou par air permettant d'exposer des échantillons conformément à la norme EN ISO 4892-2.
- 5.1 Les conditions d'exposition doivent être conformes aux prescriptions du tableau 2 ci-après.

Tableau 2
Paramètres de l'essai de résistance aux intempéries

<i>Paramètres d'exposition</i>	<i>Lampe refroidie par air</i>	<i>Lampe refroidie par eau</i>
Cycle lumière/obscurité/ pulvérisation d'eau	Lumière continue sans pulvérisation d'eau	Lumière continue sans pulvérisation d'eau
Température du noir de référence durant les périodes d'éclairement seul	(47 ±3) °C mesurée à l'aide d'un thermomètre de noir de référence	(47 ±3) °C mesurée à l'aide d'un thermomètre de noir de référence
Humidité relative	40 % environ	40 % environ
Filtres	Verre à vitre Pour plus de détails, voir le paragraphe 5.2 ci-après	Verre à vitre Pour plus de détails, voir le paragraphe 5.2 ci-après
<i>Éclairement énergétique (W/m²) contrôlé à :</i>		
Plage de longueurs d'onde de 300 à 400 nm	42 ±2	42 ±2
Plage de longueurs d'onde de 300 à 800 nm	550	630

Note 1 : L'eau employée pour la pulvérisation d'eau sur l'échantillon ne doit pas contenir plus d'une ppm de silice. Une proportion supérieure peut se traduire par l'apparition de traces sur l'échantillon et des résultats variables. Pour obtenir une eau de la pureté requise, il faut effectuer une distillation ou combiner les procédés de déionisation et d'osmose inverse.

Note 2 : Pour les niveaux d'irradiance indiqués, il est tenu compte d'une marge d'erreur de ±10 % due aux variations de l'âge et de la transmissivité du filtre, et aux variations de l'étalonnage.

5.2 Source lumineuse

La source lumineuse doit être une lampe à arc au xénon dont la température de couleur proximale est comprise entre 5 500 et 6 500 K et dont la taille varie en fonction de celle du dispositif employé. La lampe à arc au xénon doit être équipée de filtres produisant une simulation raisonnable du rayonnement solaire filtré par un verre à vitre normal. Le tableau 3 indique les prescriptions pour l'irradiance spectrale relative en cas d'utilisation d'une lumière filtrée produite par une lampe à arc au xénon. Il incombe au fournisseur du dispositif d'exposition de certifier que les filtres fournis aux fins des essais décrits ici sont conformes aux prescriptions du tableau 3.

Tableau 3
Prescriptions pour l'irradiance spectrale relative en cas d'utilisation d'une lampe à arc au xénon dont la lumière est filtrée par un verre à vitre^{a, b, c, d, e}

<i>Bande spectrale Longueur d'onde λ en nm</i>	<i>Pourcentage minimal^c</i>	<i>Document CIE n° 85, tableau 4 et verre à vitre, en pourcentage^{d, e}</i>	<i>Pourcentage maximal^e</i>
$\lambda < 300$			0,29
$300 \leq \lambda \leq 320$	0,1	≤ 1	2,8
$320 < \lambda \leq 360$	23,8	33,1	35,5
$360 < \lambda \leq 400$	62,4	66,0	76,2

^a Le tableau ci-dessus indique l'irradiance dans la bande spectrale donnée, exprimée en pourcentage de l'irradiance totale entre 290 et 400 nm. Pour déterminer si un filtre ou un jeu de filtres donné satisfait aux prescriptions indiquées dans le tableau, il convient de mesurer l'irradiance spectrale entre 250 et 400 nm. L'irradiance totale dans chaque bande de longueur d'onde est ensuite cumulée et divisée par l'irradiance totale entre 290 et 400 nm.

^b Les valeurs minimales et maximales du tableau 3 sont fondées sur plus de 30 mesures de l'irradiance spectrale pour des lampes à arc au xénon refroidies par eau ou par air, équipées de filtres en verre à vitre, provenant de divers lots et ayant divers âges. Elles sont valables pour des filtres et

des lampes répondant aux recommandations du fabricant en ce qui concerne le vieillissement. De petites modifications des limites sont à envisager lorsqu'on disposera de données supplémentaires sur l'irradiance spectrale. Les valeurs minimales et maximales représentent au moins les trois limites sigma par rapport à la valeur moyenne pour toutes les mesures.

^c Le résultat de l'addition des valeurs minimales et maximales exprimées en pourcentage dans les colonnes respectives n'est pas nécessairement 100 % dû au fait qu'il s'agit des valeurs minimales et maximales pour les données utilisées. Pour une irradiance spectrale donnée, l'addition des pourcentages calculés pour les bandes dans le tableau 3 donne 100 %. Pour une lampe à arc au xénon équipée de filtres en verre à vitre, le pourcentage calculé dans chaque bande doit se situer dans les limites minimale et maximale du tableau 2. Les résultats peuvent varier d'un essai à un autre lorsqu'on utilise des dispositifs à arc au xénon pour lesquels les données de l'irradiance spectrale varient autant que celles qui correspondent aux tolérances. Il convient de s'adresser au fabricant du dispositif pour obtenir les données d'irradiance spectrale correspondant à la lampe et aux filtres utilisés.

^d Les valeurs correspondant au tableau 4 du document CIE n° 85 [1] avec un verre à vitre ont été obtenues en multipliant les données du tableau 4 par la transmittance spectrale d'un verre à vitre d'une épaisseur de 3 mm (voir la norme ISO 11341 [2]). Ces valeurs sont les valeurs cibles pour les lampes à arc au xénon équipées de filtres en verre à vitre.

^e Dans le cas du tableau 4 du document CIE n° 85 avec un verre à vitre, le rayonnement ultraviolet (UV) entre 300 et 400 nm est généralement de 9 % environ et le rayonnement visible (400 à 800 nm), de 91 % environ, lorsque les valeurs sont exprimées en pourcentage de l'irradiance totale entre 300 et 800 nm. Les pourcentages de rayonnement ultraviolet et visible sur les échantillons exposés à la lumière de la lampe à arc au xénon peuvent varier selon le nombre et les caractéristiques de réflectance des échantillons.

5.3 Équivalents d'exposition à la lumière pour les références de laine bleue utilisées aux fins des essais de résistance à la lumière réalisés au moyen d'une lampe à arc au xénon

Tableau 4

Référence de laine bleue

Référence de laine bleue		420 nm	300-400 nm
N°		kJ/m ²	kJ/m ²
5	L6	340	13 824
7	L8	1 360	55 296
Pour la dégradation de couleur correspondant au degré 4 sur l'échelle de gris			

6. Procédure (références de laine bleue)

6.1 Placer les éprouvettes contenant les échantillons d'essai dans l'appareil et les exposer en permanence aux intempéries selon la méthode pertinente.

6.2 Exposer également les références de laine bleue, placées sur des plaques de carton et couvertes sur un tiers de leur surface.

6.3 Une seule face des échantillons d'essai doit être exposée aux intempéries et à la lumière.

6.4 L'air dans l'enceinte d'essai ne doit pas être humidifié lorsque les échantillons sont en train de sécher.

Note : Les conditions effectives de l'essai de résistance aux intempéries dépendent du dispositif d'essai employé.

6.5 Avant de disposer les échantillons exposés aux fins de l'évaluation, les sécher à l'air à une température ne dépassant pas 60 °C.

6.6 Couper les références de laine bleue exposées de sorte qu'elles mesurent 15 x 30 mm au minimum et disposer chacune d'elles sur chaque face d'une partie du matériau original, coupé aux dimensions et à la forme des échantillons.

- 6.7 Des échantillons non exposés du matériau original, identiques aux échantillons soumis à l'essai, sont nécessaires comme références aux fins de comparaison lors de l'essai de résistance aux intempéries.

Annexe 9 – Appendice 1

Définition de l'échelle de gris

On trouvera dans le présent appendice une description de l'échelle de gris, qui permet d'évaluer les changements de couleur des échantillons d'essai lors des essais de stabilité des couleurs, et une présentation de son mode d'emploi. Une définition colorimétrique précise de l'échelle est fournie de façon à permettre des comparaisons avec les nouvelles normes et les normes susceptibles d'avoir été modifiées.

1. L'échelle de base à 5 degrés est constituée de cinq paires de pastilles de gris non brillant (échantillons de tissu gris) qui représentent les différences de couleur perçues correspondant aux degrés de stabilité 5, 4, 3, 2 et 1. Des pastilles semblables représentant les différences de couleur perçues correspondant aux demi-degrés de stabilité 4-5, 3-4, 2-3 et 1-2 peuvent y être ajoutées, auquel cas l'échelle compte neuf degrés. Le premier membre de chaque paire est le gris neutre. Le second membre correspondant à l'indice de stabilité 5 lui est identique. Le second membre des paires restantes est de plus en plus clair, si bien que chaque paire représente une différence de couleur perçue (un contraste) plus grande, qui est définie par une valeur colorimétrique. La définition colorimétrique complète est présentée ci-après :
 - 1.1 Les pastilles doivent être de couleur gris neutre. Elles doivent être soumises à une mesure au spectrophotomètre comprenant la composante spéculaire incluse. Les données colorimétriques doivent être calculées à l'aide du modèle colorimétrique standard de la CIE pour l'illuminant D65 ;
 - 1.2 La composante trichromatique Y du premier membre de chaque paire doit être égale à 12 ± 1 ;
 - 1.3 Entre le second membre de chaque paire et le premier membre adjacent, la différence de couleur doit être définie comme suit.

Tableau 1
Différence CIELab correspondant à l'indice de stabilité

<i>Indice de stabilité</i>	<i>Différence CIELab</i>	<i>Tolérance</i>
5	0	0,2
(4-5)	0,8	$\pm 0,2$
4	1,7	$\pm 0,3$
(3-4)	2,5	$\pm 0,35$
3	3,4	$\pm 0,4$
(2-3)	4,8	$\pm 0,5$
2	6,8	$\pm 0,6$
(1-2)	9,6	$\pm 0,7$
1	13,6	$\pm 1,0$

Note 1 : Les valeurs indiquées entre parenthèses s'appliquent uniquement à l'échelle à 9 degrés.

Note 2 : Mode d'emploi de l'échelle :

Placer côte à côte dans le même plan et dans la même direction une pièce de la référence bleue d'origine et le spécimen exposé de la référence. Disposer l'échelle de gris à proximité, dans le même plan. L'environnement doit être de couleur gris neutre, approximativement entre le gris du degré 1 et celui du degré 2 sur l'échelle de gris servant à évaluer les changements de couleur (soit Munsell N5 environ). Éclairer les surfaces avec une lumière septentrionale dans l'hémisphère nord, une lumière australe dans l'hémisphère sud ou une source équivalente produisant une illumination de 600 lx ou

plus. Le flux lumineux devrait atteindre les surfaces à un angle de 45° environ, et la direction de l'observation devrait être approximativement perpendiculaire au plan des surfaces. Comparer la différence visuelle entre la référence d'origine et la référence exposée aux différences représentées par l'échelle de gris.

Si l'on utilise l'échelle à 5 degrés, l'indice de stabilité du spécimen est le degré pour lequel la différence de couleur perçue est de même grandeur que la différence de couleur perçue entre la pièce d'origine et la pièce soumise à l'essai ; si cette dernière différence est jugée plus proche du contraste imaginaire entre deux paires adjacentes que de chaque paire, on attribue au spécimen un indice intermédiaire, par exemple 4-5 ou 2-3. L'indice 5 est attribué dans le seul cas où l'on ne perçoit aucune différence entre le spécimen soumis à l'essai et le matériau d'origine.

Si l'on utilise l'échelle à 9 degrés, l'indice de stabilité du spécimen est le degré pour lequel la différence de couleur perçue est la plus proche de la différence de couleur perçue entre la pièce d'origine et la pièce soumise à l'essai. L'indice 5 est attribué dans le seul cas où l'on ne perçoit aucune différence entre le spécimen soumis à l'essai et le matériau d'origine.

Annexe 10

Description de la géométrie de la mesure de la couleur et du facteur de luminance des matériaux rétro réfléchissants fluorescents

Les matériaux microprismatiques se caractérisent par l'apparition de phénomènes de halos ou de scintillements (note 1), susceptibles d'influer sur les résultats de la mesure si des précautions particulières ne sont pas prises. Une méthode de référence utilisant une plus grande ouverture de la géométrie de CIE 45°a:0° (ou 0°:45°a) est proposée au paragraphe 12 de l'annexe 5 du présent Règlement.

Dans l'idéal, les mesures doivent être faites dans la configuration CIE 45°a:0° (ou 0°:45°a), c'est-à-dire selon la géométrie annulaire à 45 degrés/normale (ou normale/annulaire à 45°), telle qu'elle est définie dans la recommandation CIE 15 (voir le paragraphe 12 de l'annexe 5). La zone de mesure ne doit pas être inférieure à 4,0 cm².

Pour cette géométrie, la recommandation CIE 15 est que :

- a) L'ouverture de balayage soit irradiée de manière uniforme de tous les côtés entre deux cônes circulaires dont les axes sont perpendiculaires à l'ouverture et les sommets en son centre, le plus petit des deux cônes ayant un demi-angle de 40° et le plus grand de 50° ;
- b) Le récepteur collecte et évalue de manière uniforme tous les rayonnements à l'intérieur d'un cône dont l'axe est perpendiculaire à l'ouverture de balayage, dont le sommet est en son centre et dont le demi-angle est de 5°.

On peut se rapprocher de la géométrie annulaire en utilisant un certain nombre de sources lumineuses en anneau ou encore plusieurs faisceaux de fibres éclairés par une source unique et se terminant en anneau pour obtenir la géométrie CIE 45°c:0° (circulaire/normale) (note 2, note 3).

Un autre moyen d'approximation consiste à utiliser une source lumineuse unique mais en faisant tourner l'échantillon à une vitesse de rotation lui permettant de faire un certain nombre de tours pendant le temps nécessaire pour procéder à une mesure de telle sorte que toutes les longueurs d'onde aient le même poids (note 2, note 3).

En outre, les ouvertures de la source lumineuse et du récepteur doivent être de dimensions suffisantes par rapport aux distances pour faire en sorte que les recommandations qui précèdent soient raisonnablement respectées.

Note 1 : Les « halos » ou « scintillements » sont provoqués par les trajectoires caractéristiques de rayons qui pénètrent dans la surface et en ressortent sous des angles différents. Une trajectoire caractéristique dominera en augmentant considérablement le facteur de luminance et en déformant les coordonnées de chromatisme si elle est comprise dans les faisceaux étroits d'éclairage et les mesures. Toutefois, la contribution moyenne à la réflexion de la lumière du jour est généralement faible.

Note 2 : En pratique, on ne peut que s'approcher de ces recommandations. Le principal défi consiste à appliquer le principe annulaire et à faire en sorte que l'éclairage et la collecte se fassent de tous les côtés en formant des angles assez grands, ce qui permet de réduire l'influence des « scintillements » des matériaux microprismatiques susmentionnés ainsi que d'autres variations par rapport à la géométrie précise que présentent certains de ces matériaux.

Note 3 : En dépit de toutes ces précautions, la difficulté pratique d'établir une géométrie annulaire conforme aux recommandations introduit une certaine incertitude dans les mesures.