

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs de véhicules à moteur émettant un faisceau-croisement asymétrique ou un faisceau-route. Ou les deux. Et équipés de lampes à incandescence et/ou de modules à diodes électroluminescentes (DEL).

Décision d'homologation

Imprimé par le Centre d'Information sur les Normes et la Réglementation de CODINORM

1^{ère} Edition

*Droits de reproduction et de traduction
Réservés à tous pays*

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 R112 a été adoptée par le Comité Technique CT55 « CERTIFICATION VÉHICULES ». Elle est une adoption à l'identique de la norme UNECE 112, révision 4 du 18 septembre 2023 : *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs de véhicules à moteur émettant un faisceau-croisement asymétrique ou un faisceau-route. Ou les deux. Et équipés de lampes à incandescence et/ou de modules à diodes électroluminescentes (DEL).*

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

18 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 111 – Règlement ONU n° 112

Révision 4

Comprenant toutes les dispositions en vigueur jusqu'aux textes suivants :

Complément 4 à la série 01 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 15 juillet 2013
Complément 5 à la série 01 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 15 juin 2015
Complément 6 à la série 01 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 8 octobre 2015
Complément 7 à la série 01 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 10 octobre 2017
Complément 8 à la série 01 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 10 février 2018
Série 02 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 15 octobre 2019
Complément 1 à la série 02 d'amendements – Date d'entrée en vigueur : 29 mai 2020

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs pour véhicules à moteur émettant un faisceau de croisement asymétrique et/ou un faisceau de route et équipés de sources lumineuses à incandescence et/ou de modules à diodes électroluminescentes (DEL)



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).



Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information.
Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui des documents :
ECE/TRANS/WP.29/2012/82,
ECE/TRANS/WP.29/2013/92/Rev.1,
ECE/TRANS/WP.29/2015/29,
ECE/TRANS/WP.29/2017/38,
ECE/TRANS/WP.29/2017/86,
ECE/TRANS/WP.29/2018/116/Rev.1
et ECE/TRANS/WP.29/2019/90.

Règlement ONU n° 112

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs pour véhicules à moteur émettant un faisceau de croisement asymétrique et/ou un faisceau de route et équipés de sources lumineuses à incandescence et/ou de modules à diodes électroluminescentes (DEL)

Table des matières

	<i>Page</i>
A. Dispositions administratives	5
Domaine d'application.....	5
1. Définitions	5
2. Demande d'homologation d'un projecteur	6
3. Inscriptions	7
4. Homologation	8
B. Prescriptions techniques pour les projecteurs.....	11
5. Spécifications générales.....	11
6. Éclairement.....	14
7. Couleur	21
8. Évaluation de la gêne.....	21
C. Autres prescriptions administratives	21
9. Modification du type de projecteur et extension de l'homologation.....	21
10. Conformité de la production	21
11. Sanctions pour non-conformité de la production	22
12. Arrêt définitif de la production	22
13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type	22
14. Dispositions transitoires.....	23
 Annexes	
1. Communication.....	24
2. Exemples de marques d'homologation.....	26
3. Système de mesure en coordonnées sphériques et emplacement des points d'essai.....	32
4. Essais de stabilité du comportement photométrique des projecteurs en fonctionnement	34
Appendice 1 – Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique	40
5. Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production	41
6. Prescriptions applicables aux feux comportant des glaces en plastique – Essais de glaces ou d'échantillons de matériau et de feux complets	44
Appendice 1 – Ordre chronologique des essais d'homologation.....	49
Appendice 2 – Méthode de mesure de la diffusion et de la transmission de la lumière	50

	Appendice 3 – Méthode d’essai par projection	52
	Appendice 4 – Essai d’adhérence de la bande adhésive	53
7	Prescriptions minimales concernant l’échantillonnage fait par un inspecteur	54
8	Tableau synoptique des durées d’allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique	57
9	Vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les feux de croisement	59
10	Prescriptions applicables aux modules DEL et aux projecteurs comprenant des modules DEL.....	63
11	Illustration générale destinée aux fabricants de feux de croisement principaux et d’autres feux et variantes de sources lumineuses correspondantes	67

A. Dispositions administratives

Domaine d'application¹

Le présent Règlement s'applique aux projecteurs pour véhicules des catégories L, M, N et T².

1. Définitions

Au sens du présent Règlement, on entend,

- 1.1 Par « *glace* », l'élément le plus à l'extérieur du projecteur (de l'unité) qui transmet de la lumière à travers la surface éclairante ;
- 1.2 Par « *revêtement* », tout produit appliqué en une ou plusieurs couches sur la surface externe de la glace ;
- 1.3 Par projecteurs de « *type* » différent, des projecteurs qui diffèrent entre eux sur des aspects essentiels tels que :
 - 1.3.1 La marque de fabrique ou de commerce :
 - a) Des feux portant la même marque de fabrique ou de commerce mais produits par des fabricants différents doivent être considérés comme étant de types différents ;
 - b) Des feux produits par le même fabricant et ne différant entre eux que par la marque de fabrique ou de commerce doivent être considérés comme étant du même type ;
 - 1.3.2 Les caractéristiques du système optique ;
 - 1.3.3 L'addition ou la suppression d'éléments susceptibles de modifier les résultats optiques par réflexion, réfraction, absorption et/ou déformation pendant le fonctionnement ;
 - 1.3.4 La spécialisation pour la circulation à droite ou pour la circulation à gauche ou la possibilité d'utilisation pour les deux sens de circulation ;
 - 1.3.5 Le genre du faisceau obtenu (faisceau de croisement, faisceau de route ou les deux faisceaux) ;
 - 1.3.6 La catégorie de source lumineuse à incandescence utilisée et/ou le ou les codes d'identification propres au module DEL.
 - 1.3.7 Toutefois, un dispositif destiné à être installé sur la partie gauche du véhicule et le dispositif correspondant destiné à être installé sur la partie droite du véhicule doivent être considérés comme étant du même type.
- 1.4 Par projecteurs de « *classe* » différente (A ou B), des projecteurs possédant des spécifications photométriques particulières.
- 1.5 Les définitions données dans le Règlement ONU n° 48 et dans ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type valent pour le présent Règlement.
- 1.6 Dans le présent Règlement, les références aux sources lumineuses à incandescence étalon et au Règlement ONU n° 37 renvoient au Règlement

¹ Rien dans le présent Règlement n'empêche une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement d'interdire la combinaison d'un projecteur comportant une glace en matériau plastique homologué au titre du présent Règlement avec un dispositif mécanique de nettoyage des projecteurs (à balai).

² Selon les définitions figurant dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, par. 2.

ONU n° 37 et à ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type.

2. Demande d'homologation d'un projecteur

- 2.1 La demande d'homologation doit être présentée par le propriétaire de la marque de fabrique ou de commerce ou son représentant dûment accrédité. Elle doit préciser :
- 2.1.1 Si le projecteur est conçu pour émettre à la fois un faisceau de croisement et un faisceau de route ou l'un des deux faisceaux seulement ;
- 2.1.2 Dans le cas d'un projecteur destiné à émettre un faisceau de croisement, s'il est conçu pour les deux sens de circulation ou pour la circulation à gauche ou à droite seulement ;
- 2.1.3 Dans le cas d'un projecteur équipé d'un réflecteur réglable, la ou les positions de montage du projecteur par rapport au sol et au plan longitudinal médian du véhicule ;
- 2.1.4 S'il s'agit d'un projecteur de la classe A ou de la classe B ;
- 2.1.5 La catégorie de la ou des sources lumineuses à incandescence utilisées, selon la liste figurant dans le Règlement ONU n° 37 et sa série d'amendements en vigueur à la date de la demande d'homologation de type, et/ou le ou les codes d'identification propres au module d'éclairage pour les modules DEL (s'ils existent).
- 2.2 Toute demande d'homologation doit être accompagnée :
- 2.2.1 De dessins, en trois exemplaires, suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type et représentant le projecteur vu de face avec, s'il y a lieu, le détail des stries de la glace, et en coupe transversale. Les dessins doivent montrer l'emplacement ou les emplacements réservés à la marque d'homologation et, dans le cas du ou des modules DEL également l'emplacement réservé au(x) code(s) d'identification propre(s) au(x) module(s) ;
- 2.2.1.1 Dans le cas d'un projecteur équipé d'un réflecteur réglable, d'une indication de la ou des positions de montage du projecteur par rapport au sol et au plan longitudinal médian du véhicule, si le projecteur est exclusivement conçu pour cette ou ces positions ;
- 2.2.2 D'une description technique succincte avec indication, si le projecteur est utilisé pour l'éclairage en virage, des positions extrêmes définies au paragraphe 6.2.7 ci-dessous. Dans le cas des modules DEL, cela inclut :
- a) Une description technique succincte du ou des modules DEL ;
- b) Un dessin coté avec indication des valeurs électriques et photométriques de base et du flux lumineux normal et, pour chaque module DEL, la mention indiquant s'il est remplaçable ou non ;
- c) S'il existe un dispositif de régulation électronique des sources lumineuses, des informations sur l'interface électrique nécessaire pour les essais d'homologation.
- 2.2.3 De deux échantillons du type de projecteur, l'un étant destiné à être installé sur la partie gauche du véhicule et l'autre étant destiné à être installé sur la partie droite du véhicule ;
- 2.2.4 Pour l'essai de la matière plastique dont la glace est constituée :
- 2.2.4.1 De 14 glaces ;

- 2.2.4.1.1 Dix de ces glaces peuvent être remplacées par 10 échantillons de matériau d'au moins 60 x 80 mm, présentant une face extérieure plane ou convexe et, au milieu, une zone pratiquement plane d'au moins 15 x 15 mm (avec un rayon de courbure minimal de 300 mm) ;
- 2.2.4.1.2 Chaque glace ou échantillon de matériau doit être produit selon les procédés appliqués dans la fabrication de série ;
- 2.2.4.2 D'un réflecteur auquel peuvent s'adapter les glaces conformément aux indications du fabricant.
- 2.2.5 Pour éprouver la résistance des composants transmettant de la lumière en matériau plastique au rayonnement ultraviolet (UV) des modules DEL à l'intérieur du projecteur :
- 2.2.5.1 D'un échantillon de chacun des matériaux utilisés dans le projecteur ou un échantillon de projecteur les contenant. Chaque échantillon de matériau doit avoir la même apparence et le même traitement de surface, le cas échéant, que ceux qui sont censés être utilisés dans le projecteur à homologuer.
- 2.2.5.2 L'essai de résistance des matériaux internes aux UV contenus dans le rayonnement de la source lumineuse n'est pas nécessaire si aucun module DEL autre que les modules à faible rayonnement UV visés à l'annexe 10 du présent Règlement n'est utilisé ou si des dispositions sont prises pour protéger les éléments pertinents du projecteur des rayonnements UV, par exemple l'installation de filtres en verre.
- 2.2.6 D'un dispositif de régulation électronique de source lumineuse s'il y a lieu.
- 2.3 Les matériaux constitutifs des glaces et les revêtements éventuels doivent être accompagnés du procès-verbal d'essai de leurs caractéristiques s'ils ont déjà été soumis à des essais.
- 2.4 S'il s'agit d'un type de dispositif ne différant d'un type homologué antérieurement que par la marque de fabrique ou de commerce, il suffit de présenter :
- 2.4.1 Une déclaration du fabricant du dispositif précisant que, sauf quant à la marque de fabrique ou de commerce, le type soumis est identique au type déjà homologué (identifié par son code d'homologation) et provient du même fabricant ;
- 2.4.2 Deux échantillons portant la nouvelle marque de fabrique ou de commerce, ou un document équivalent.

3. Inscriptions

- 3.1 Les projecteurs présentés à l'homologation doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du demandeur.
- 3.2 Ils doivent comporter, sur la glace et sur le corps principal³, des emplacements de grandeur suffisante pour la marque d'homologation et les symboles additionnels prévus au paragraphe 4 ; ces emplacements doivent être indiqués sur les dessins mentionnés au paragraphe 2.2.1 ci-dessus.
- 3.3 Les projecteurs équipés de feux de croisement conçus de façon à satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche doivent porter des inscriptions pour le repérage des deux positions de réglage du bloc optique ou du module DEL sur le véhicule ou de la source lumineuse à incandescence sur le réflecteur : « R/D » pour la position correspondant

³ Si la lentille ne peut être séparée du corps principal du projecteur, une seule inscription suffit conformément au paragraphe 4.2.5.

à la circulation à droite et « LG » pour la position correspondant à la circulation à gauche.

- 3.4 Les feux équipés d'un ou de plusieurs modules DEL doivent porter l'indication de la tension et de la puissance nominales ainsi que le code d'identification propre au module d'éclairage.
- 3.5 Le ou les modules DEL présents lors de l'homologation du dispositif d'éclairage :
- 3.5.1 Doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du demandeur, qui doit être nettement lisible et indélébile ;
- 3.5.2 Doivent porter le code d'identification propre au module d'éclairage, qui doit être nettement lisible et indélébile.
- Ce code d'identification propre doit commencer par les lettres « MD » pour « module », suivies de la marque d'homologation dépourvue du cercle prescrit au paragraphe 4.2.1 ci-dessous et, dans le cas où plusieurs modules de source lumineuse non identiques sont utilisés, suivies de symboles ou de caractères supplémentaires. Il doit apparaître sur les dessins mentionnés au paragraphe 2.2.1 ci-dessus. La marque d'homologation ne doit pas nécessairement être la même que celle figurant sur le feu dans lequel le module est utilisé, mais les deux marques doivent appartenir au même détenteur.
- 3.5.3 Le marquage n'est pas nécessaire si le ou les modules DEL ne sont pas remplaçables.
- 3.6 Si un dispositif de régulation électronique de source lumineuse qui ne fait pas partie d'un module DEL est utilisé pour faire fonctionner un ou des modules DEL, il doit porter son ou ses codes d'identification propres, ainsi que la tension d'entrée et la puissance nominales.

4. Homologation

- 4.1 Généralités
- 4.1.1 Si tous les échantillons d'un type de projecteur présentés conformément au paragraphe 2 ci-dessus satisfont aux prescriptions du présent Règlement, l'homologation doit être accordée.
- 4.1.2 Si des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés satisfont aux prescriptions de plusieurs Règlements, on peut apposer une seule marque internationale d'homologation, à condition que chacun des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés satisfasse aux prescriptions qui lui sont applicables.
- 4.1.3 Un numéro d'homologation doit être attribué à chaque type homologué. Ses deux premiers chiffres doivent indiquer la série d'amendements correspondant aux modifications techniques majeures les plus récentes apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer le même numéro à un autre type de projecteur visé par le présent Règlement.
- 4.1.4 Il convient de communiquer aux Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement la délivrance, l'extension, le refus ou le retrait de l'homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de projecteur au titre dudit Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1 et contenant les indications prescrites au paragraphe 2.2.1.1.
- 4.1.4.1 Si le projecteur est équipé d'un réflecteur réglable et exclusivement conçu pour être utilisé dans les positions de montage correspondant aux indications du paragraphe 2.2.1.1, le demandeur est tenu, une fois l'homologation obtenue, d'expliquer correctement à l'utilisateur la ou les bonnes positions de montage.

- 4.1.5 Sur tout projecteur conforme à un type homologué au titre du présent Règlement, il doit être apposé aux emplacements visés au paragraphe 3.2 ci-dessus, en plus de la marque prescrite au paragraphe 3.1, une marque d'homologation telle que celle décrite aux paragraphes 4.2 et 4.3 ci-après.
- 4.2 Composition de la marque d'homologation
- La marque d'homologation doit être composée :
- 4.2.1 D'une marque d'homologation internationale, comprenant :
- 4.2.1.1 Un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation⁴ ;
- 4.2.1.2 Le numéro d'homologation prescrit au paragraphe 4.1.3 ci-dessus.
- 4.2.2 Du ou des symboles additionnels suivants :
- 4.2.2.1 Sur les projecteurs satisfaisant seulement aux exigences de la circulation à gauche, une flèche horizontale, dirigée vers la droite d'un observateur regardant le projecteur de face, c'est-à-dire vers le côté de la route où s'effectue la circulation ;
- 4.2.2.2 Sur les projecteurs satisfaisant, par modification volontaire du réglage du bloc optique ou de la source lumineuse à incandescence ou du ou des modules DEL, aux exigences des deux sens de circulation, une flèche horizontale comportant deux pointes dirigées l'une vers la gauche, l'autre vers la droite ;
- 4.2.2.3 Sur les projecteurs satisfaisant aux prescriptions du présent Règlement pour le seul faisceau de croisement, les lettres « C » pour les projecteurs de la classe A ou « HC » pour les projecteurs de la classe B ;
- 4.2.2.4 Sur les projecteurs satisfaisant aux prescriptions du présent Règlement pour le seul faisceau de route, les lettres « R » pour les projecteurs de la classe A ou « HR » pour les projecteurs de la classe B ;
- 4.2.2.5 Sur les projecteurs satisfaisant aux prescriptions du présent Règlement tant pour le faisceau de croisement que pour le faisceau de route, les lettres « CR » pour les projecteurs de la classe A ou « HCR » pour les projecteurs de la classe B ;
- 4.2.2.6 Sur les projecteurs comportant une glace en plastique, il est apposé le groupe de lettres « PL » à côté des symboles prescrits aux paragraphes 4.2.2.3 à 4.2.2.5 ci-dessus ;
- 4.2.2.7 Sur les projecteurs satisfaisant aux prescriptions du présent Règlement pour le faisceau de route, au voisinage du cercle entourant la lettre « E », l'indication de l'intensité lumineuse maximale exprimée par un repère de marquage tel que défini au paragraphe 6.3.4 ci-après ;
- Dans le cas de projecteurs émettant un faisceau de croisement, groupés ou mutuellement incorporés, l'indication de l'intensité lumineuse maximale de l'ensemble des faisceaux de route doit être placée comme ci-dessus.
- 4.2.3 Dans tous les cas, le mode d'utilisation appliqué pendant la procédure d'essai prévue au paragraphe 1.1.1.1 de l'annexe 4 et la ou les tensions autorisées conformément au paragraphe 1.1.1.2 de l'annexe 4 doivent être indiqués sur le certificat d'homologation et sur la fiche communiquée aux pays Parties à l'Accord qui appliquent le présent Règlement.
- Dans les cas correspondants, le dispositif doit porter l'inscription suivante :
- 4.2.3.1 Sur les projecteurs satisfaisant aux prescriptions du présent Règlement, conçus de façon à exclure tout allumage simultané de la source lumineuse

⁴ 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), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.

- à incandescence ou du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal et de celui de toute autre source lumineuse avec laquelle il peut être mutuellement incorporé, ajouter dans la marque d'homologation une barre oblique (/) après le symbole indiquant le projecteur produisant le faisceau de croisement ;
- 4.2.3.2 Sur les projecteurs munis de sources lumineuses à incandescence et ne satisfaisant aux prescriptions de l'annexe 4 du présent Règlement qu'à une tension de 6 V ou de 12 V, un symbole composé du chiffre 24 barré d'une croix oblique (x) doit être apposé à proximité du support de la douille de la source lumineuse à incandescence.
- 4.2.4 Les deux chiffres du numéro d'homologation qui indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation et, au besoin, la flèche prescrite, peuvent figurer à proximité des symboles additionnels ci-dessus.
- 4.2.5 Les marques et les symboles mentionnés aux paragraphes 4.2.1 à 4.2.3 ci-dessus doivent rester nettement lisibles et indélébiles. Ils peuvent être placés sur une pièce interne ou externe (transparente ou pas) du projecteur qui ne peut pas être séparée de la pièce transparente du projecteur émettant la lumière. Dans tous les cas, ils doivent être visibles lorsque le projecteur est monté sur le véhicule ou lorsqu'une partie mobile telle que le capot est ouverte.
- 4.3 Disposition de la marque d'homologation
- 4.3.1 Feux indépendants
- Les figures 1 à 10 de l'annexe 2 du présent Règlement donnent des exemples des marques d'homologation et des symboles additionnels mentionnés ci-dessus.
- 4.3.2 Feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés
- 4.3.2.1 Si des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés satisfont aux prescriptions de plusieurs Règlements, il peut être apposé une seule marque internationale d'homologation, composée d'un cercle entourant la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation et d'un numéro d'homologation. Cette marque d'homologation peut être placée en un endroit quelconque des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés, à condition :
- 4.3.2.1.1 D'être visible selon le paragraphe 4.2.5 ;
- 4.3.2.1.2 Qu'aucun élément des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés qui transmet la lumière ne puisse être enlevé sans enlever en même temps la marque d'homologation.
- 4.3.2.2 Le symbole d'identification de chaque feu correspondant à chaque Règlement au titre duquel l'homologation a été accordée, ainsi que la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation, et si nécessaire, la flèche appropriée, doivent être apposés :
- 4.3.2.2.1 Soit sur la plage éclairante appropriée ;
- 4.3.2.2.2 Soit en groupe, de manière que chacun des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés puisse être clairement identifié (voir quatre exemples possibles en annexe 2).
- 4.3.2.3 Les dimensions des éléments d'une marque d'homologation unique ne doivent pas être inférieures aux dimensions minimales pour le plus petit des marquages individuels prescrit par un Règlement au titre duquel l'homologation a été délivrée.
- 4.3.2.4 Un numéro d'homologation doit être attribué à chaque type homologué. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce numéro à un autre

type de feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés visé par le présent Règlement.

4.3.2.5 La figure 11 de l'annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marques d'homologation des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés, avec tous les symboles additionnels mentionnés ci-dessus.

4.3.3 Feux dont la glace est utilisée pour différents types de projecteur et qui peuvent être mutuellement incorporés ou groupés avec d'autres feux.

Les dispositions du paragraphe 4.3.2 ci-dessus sont applicables.

4.3.3.1 En outre, si la même glace est utilisée, celle-ci peut porter les différentes marques d'homologation des types de projecteur ou d'ensemble de feux auxquels elle est destinée, à condition que le corps principal du projecteur, même s'il ne peut pas être dissocié de la glace, comporte lui aussi l'emplacement visé au paragraphe 3.2 ci-dessus et porte la marque d'homologation des fonctions présentes.

Si différents types de projecteur comportent un corps principal identique, celui-ci peut porter les différentes marques d'homologation.

4.3.3.2 La figure 12 de l'annexe 2 du présent Règlement donne des exemples de marques d'homologation correspondant à ce cas.

B. Prescriptions techniques pour les projecteurs⁵

5. Spécifications générales

Les prescriptions contenues dans les sections 5 « Prescriptions générales » et 6 « Prescriptions particulières » ainsi que dans les annexes citées dans lesdites sections des Règlements ONU n^{os} 48, 53, 74 et 86 et de leurs séries d'amendements en vigueur à la date de la demande d'homologation du type de feu s'appliquent au présent Règlement.

Les prescriptions pertinentes pour chaque feu et la ou les catégories de véhicule sur lesquelles il est prévu d'installer le feu sont applicables, pour autant qu'il soit possible de vérifier qu'elles sont satisfaites lors de l'homologation du type de feu.

5.1 Chacun des échantillons doit satisfaire aux spécifications indiquées aux paragraphes 6 à 8 ci-après.

5.2 Les projecteurs doivent être conçus de façon à conserver leurs caractéristiques photométriques prescrites et à rester en bon état de marche dans des conditions d'utilisation normale, en dépit des vibrations auxquelles ils peuvent être soumis.

5.2.1 Les projecteurs doivent être munis d'un dispositif permettant leur réglage sur le véhicule conformément aux prescriptions qui leur sont applicables. Ce dispositif n'est pas obligatoire sur les projecteurs dont le réflecteur et la glace sont inséparables, si l'utilisation desdits projecteurs est restreinte à des véhicules sur lesquels le réglage des projecteurs est assuré par d'autres moyens.

Si un feu produisant un faisceau de croisement principal et un feu de route munis chacun de sa propre source lumineuse à incandescence ou d'un ou de plusieurs modules DEL, le dispositif de réglage doit permettre de les régler séparément de façon correcte.

⁵ Pour les prescriptions techniques applicables aux sources lumineuses à incandescence, voir le Règlement ONU n^o 37.

- 5.2.2 Toutefois, ces prescriptions ne s'appliquent pas aux projecteurs à réflecteur inséparable qui, eux, sont soumis aux prescriptions du paragraphe 6.3 du présent Règlement.
- 5.3 Les projecteurs doivent être munis :
- 5.3.1 Uniquement d'une ou de plusieurs sources lumineuses à incandescence homologuées au titre du Règlement ONU n° 37, à condition que ce Règlement et ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type n'indiquent aucune restriction d'utilisation.
- 5.3.1.1 Le dispositif doit être conçu de telle sorte que la source lumineuse à incandescence ne puisse être montée autrement que dans la position correcte⁶.
- 5.3.1.2 La douille doit être conforme aux caractéristiques de la publication IEC 60061. La feuille de caractéristiques de la douille correspondant à la catégorie de source lumineuse à incandescence utilisée est employée.
- 5.3.1.3 Un système de réglage de la tension aux bornes du dispositif selon les valeurs limites prévues par le Règlement ONU n° 48 peut, pour des raisons pratiques, être situé dans le boîtier du projecteur. Toutefois, aux fins de l'homologation du faisceau de croisement et/ou du faisceau de route conformément aux dispositions du présent Règlement, ce système de réglage de la tension ne sera pas considéré comme faisant partie intégrante du projecteur et sera déconnecté lors des essais de contrôle de la conformité des performances aux prescriptions du présent Règlement.
- 5.3.2 Et/ou d'un ou plusieurs modules DEL :
- 5.3.2.1 Le ou les dispositifs de régulation électronique d'éclairage associés au fonctionnement du ou des modules DEL (s'ils existent) sont considérés comme faisant partie du projecteur ; ils peuvent faire partie du ou des modules DEL ;
- 5.3.2.2 Le projecteur, s'il est muni de modules DEL, et le ou les modules eux-mêmes doivent être conformes aux prescriptions énoncées dans l'annexe 10 du présent Règlement. Le respect des prescriptions doit être vérifié au moyen d'un essai ;
- 5.3.2.3 Le flux lumineux normal total de tous les modules DEL produisant le faisceau de croisement principal et mesuré comme indiqué au paragraphe 5 de l'annexe 10 doit être égal ou supérieur à 1 000 lumens ;
- 5.3.2.4 Dans le cas d'un module DEL remplaçable, une démonstration de la procédure de dépose et de remplacement du module DEL, comme prescrit au paragraphe 1.4.1 de l'annexe 10, doit être effectuée à la satisfaction du service technique.
- 5.4 Pour les projecteurs conçus de façon à satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche, l'adaptation à un sens de circulation déterminé peut être obtenue par un réglage initial approprié lors de l'équipement du véhicule ou par une manœuvre volontaire de l'utilisateur. Ce réglage initial ou cette manœuvre volontaire consiste, par exemple, en un calage angulaire déterminé, soit du bloc optique sur le véhicule, soit de la source lumineuse à incandescence ou du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal par rapport au bloc optique. Dans tous les cas, seuls deux réglages distincts bien déterminés, un pour chaque sens de circulation (à droite ou à gauche), doivent être possibles, et le dispositif doit empêcher tout changement de réglage accidentel et toute position de réglage intermédiaire. Si la source lumineuse à incandescence ou le ou les modules DEL produisant le faisceau de croisement principal peuvent occuper deux positions différentes, les parties destinées à fixer la source lumineuse à incandescence ou le ou les modules DEL

⁶ On estime qu'un projecteur satisfait aux prescriptions du présent paragraphe si la mise en place de la source lumineuse à incandescence sur le projecteur peut se faire avec facilité et que les ergots d'orientation s'engagent correctement dans leurs encoches, même dans l'obscurité.

produisant le faisceau de croisement principal au réflecteur doivent être conçues et fabriquées de façon que, dans chacune de ces deux positions, la source lumineuse à incandescence ou le ou les modules DEL soient fixés avec la même précision que celle exigée pour les projecteurs conçus pour un seul sens de circulation. La vérification de la conformité aux prescriptions du présent paragraphe s'effectue par inspection visuelle et, s'il y a lieu, au moyen d'un montage d'essai.

- 5.5 On doit procéder à des essais complémentaires conformément aux prescriptions de l'annexe 4 pour s'assurer que la performance photométrique des projecteurs n'a pas subi de variation excessive en cours d'utilisation.
- 5.6 Si les composants transmettant la lumière sont en matériau plastique, les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'annexe 6.
- 5.7 Sur les projecteurs conçus pour émettre alternativement un faisceau de croisement et un faisceau de route, ou encore un faisceau de croisement et/ou un faisceau de route pour l'éclairage virage, tout dispositif mécanique, électromécanique ou autre incorporé au projecteur à cette fin, doit être réalisé de telle sorte :
- 5.7.1 Qu'il soit suffisamment résistant pour supporter 50 000 actionnements dans des conditions normales d'utilisation. Afin de vérifier la conformité avec la présente prescription, le service technique chargé des essais d'homologation peut :
- a) Exiger que le demandeur fournisse l'équipement nécessaire pour effectuer l'essai ;
 - b) Renoncer à l'essai si le projecteur présenté par le demandeur est accompagné d'un procès-verbal d'essai, établi par un service technique chargé des essais d'homologation de projecteurs conçus et montés à l'identique et confirmant la conformité avec la présente prescription.
- 5.7.2 Qu'en cas de panne, l'intensité lumineuse au-dessus de la ligne HH ne dépasse pas les valeurs d'un faisceau de croisement définies au paragraphe 6.2.4; en outre, sur les projecteurs conçus pour émettre un faisceau de croisement et/ou un faisceau de route modifié pour l'éclairage en virage, une intensité lumineuse minimale d'au moins 2 500 cd doit être constatée au point d'essai 25 V (ligne VV, 1,72 D).
- Lors de l'exécution des essais pour vérifier la conformité avec les présentes prescriptions, le service technique chargé des essais d'homologation doit se référer aux instructions fournies par le demandeur.
- 5.7.3 Qu'il se mette toujours soit en faisceau de croisement principal soit en faisceau de route, sans possibilité de position intermédiaire.
- 5.7.4 Qu'il soit impossible à l'utilisateur de modifier, avec des outils courants, la forme et la position des éléments mobiles.
- 5.8 Modification de l'éclairage en fonction du sens de circulation
- 5.8.1 Dans le cas de projecteurs conçus pour satisfaire aux exigences d'un seul sens de circulation (soit à droite soit à gauche), des mesures appropriées doivent être prises pour éviter de gêner les usagers de la route des pays où le sens de circulation est opposé à celui du pays pour lequel le projecteur a été conçu⁷. Ces mesures peuvent être les suivantes :
- a) Masquage d'une partie de la surface extérieure de la glace du projecteur ;
 - b) Déplacement vertical du faisceau vers le bas. Le déplacement horizontal est autorisé ;

⁷ Les instructions concernant l'installation des projecteurs pour lesquels ces mesures sont prévues sont données dans le Règlement ONU n° 48.

- c) Toute autre mesure destinée à supprimer ou à réduire la partie asymétrique du faisceau.
- 5.8.2 Une fois cette ou ces mesures appliquées, l'intensité lumineuse doit répondre aux prescriptions suivantes sans modification de réglage par rapport au sens de circulation initial :
- 5.8.2.1 Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite et adapté à la circulation à gauche :
Au point 0,86D-1,72L au moins 2 500 cd ;
Au point 0,57U-3,43R pas plus de 880 cd.
- 5.8.2.2 Faisceau de croisement conçu pour la circulation à gauche et adapté à la circulation à droite :
Au point 0,86D-1,72R au moins 2 500 cd ;
Au point 0,57U-3,43L pas plus de 880 cd.
- 5.9 Si un feu de croisement muni d'une source lumineuse ou d'un ou plusieurs modules DEL, produisant le faisceau de croisement principal, a un flux lumineux normal total supérieur à 2 000 lumens, cela doit être indiqué au point 9 de la fiche de communication de l'annexe 1. Le flux lumineux normal des modules DEL doit être mesuré selon les prescriptions du paragraphe 5 de l'annexe 10.
- 5.10 Les définitions des paragraphes 2.7.1.1.3 et 2.7.1.1.7 du Règlement ONU n° 48 autorisent l'utilisation de modules DEL, qui peuvent contenir une ou plusieurs douilles pour d'autres sources lumineuses. Nonobstant cette disposition, une combinaison de DEL et d'autres sources lumineuses pour le faisceau de croisement principal, pour le faisceau d'appoint à l'éclairage virage ou pour chacun des deux faisceaux de route, comme prévu par le présent Règlement, n'est pas autorisée.
- 5.11 Un module DEL :
- a) Ne doit pouvoir être extrait du dispositif dont il fait partie qu'à l'aide d'outils, à moins qu'il ne soit indiqué dans la fiche de communication que le module DEL n'est pas remplaçable ;
- b) Doit être conçu de façon que, même avec un ou plusieurs outils, il ne soit pas mécaniquement interchangeable avec une source lumineuse remplaçable homologuée.
- 5.12 Il est possible d'appliquer aux projecteurs, en lieu et place des prescriptions du présent Règlement, celles de la dernière version du Règlement ONU n° 149 relatives aux projecteurs émettant un faisceau de croisement asymétrique.

6. Éclairage

- 6.1 Prescriptions générales
- 6.1.1 Les projecteurs doivent être conçus de telle façon qu'ils donnent un éclairage non éblouissant et cependant suffisant en faisceau de croisement et un bon éclairage en faisceau de route. L'éclairage en virage peut être obtenu au moyen d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire ou d'un ou de plusieurs modules DEL faisant partie du feu de croisement.
- 6.1.2 On doit mesurer l'intensité lumineuse produite par le projecteur à l'aide d'une cellule photoélectrique ayant une surface utile inscrite dans un carré de 65 mm de côté et placée à une distance de 25 m. Le point HV est le point central du système de coordonnées avec un axe polaire vertical. La ligne h est l'horizontale qui passe par HV (voir l'annexe 3 du présent Règlement).

- 6.1.3 À l'exception du ou des modules DEL, pour l'examen des projecteurs, on se sert d'une source lumineuse à incandescence étalon incolore conçue pour une tension nominale de 12 V.
- 6.1.3.1 Pendant l'examen du projecteur, la tension aux bornes de la source lumineuse doit être réglée de façon à obtenir le flux lumineux de référence à 13,2 V, comme indiqué pour chaque source lumineuse à incandescence sur la feuille de caractéristiques appropriée du Règlement ONU n° 37.
- Cependant, en cas d'utilisation d'une source lumineuse à incandescence de la catégorie H9 ou H9B pour le faisceau de croisement principal, le demandeur peut choisir le flux lumineux de référence à 12,2 V ou 13,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques appropriée du Règlement ONU n° 37, et il doit être fait mention de la tension choisie aux fins de l'homologation de type au point 9 de la fiche de communication présentée à l'annexe 1.
- 6.1.3.2 Pour protéger la source lumineuse à incandescence étalon lors du processus de mesure photométrique, il est permis d'effectuer les mesures à un flux lumineux différent du flux lumineux de référence à 13,2 V. Si le service technique choisit de procéder de la sorte, il conviendra de corriger l'intensité lumineuse en multipliant la valeur mesurée par le facteur F_{lampe} propre à la source lumineuse à incandescence étalon afin de vérifier le respect des prescriptions photométriques :
- $$F_{\text{lampe}} = \Phi_{\text{référence}} / \Phi_{\text{essai}}$$
- $\Phi_{\text{référence}}$ est le flux lumineux de référence à 13,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques appropriée du Règlement ONU n° 37.
- Φ_{essai} est le flux lumineux réel utilisé pour la mesure.
- Cette procédure n'est toutefois pas permise si l'on choisit le flux lumineux de référence à 12,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques relatives à la catégorie H9 ou H9B.
- 6.1.3.3 Le projecteur doit être considéré comme acceptable s'il satisfait aux conditions du présent paragraphe 6 avec au moins une source lumineuse à incandescence étalon, qui peut être présentée avec le projecteur.
- 6.1.4 Les mesures sur le ou les modules DEL doivent être effectuées à 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V respectivement, sauf si le présent Règlement en dispose autrement. Les mesures sur le ou les modules DEL actionnés par un dispositif de régulation électronique des sources lumineuses doivent être effectuées conformément aux indications du demandeur.
- 6.1.5 Dans le cas d'un projecteur muni d'un ou de plusieurs modules DEL et d'une ou de plusieurs sources lumineuses à incandescence, la partie du projecteur comprenant la ou les sources lumineuses à incandescence doit être soumise à des essais conformément au paragraphe 6.1.3 et la partie du projecteur comprenant le ou les modules DEL doit être soumise à des mesures conformément aux dispositions du paragraphe 6.1.4, qui seront ensuite ajoutées aux valeurs obtenues lors des essais précédemment effectués sur la ou les sources lumineuses à incandescence.
- 6.2 Prescriptions relatives au faisceau de croisement
- 6.2.1 L'intensité lumineuse du feu de croisement principal doit être répartie de telle manière qu'il existe une ligne de coupure (voir fig. 1) qui permette de régler correctement le projecteur pour les mesures photométriques et pour l'orientation sur le véhicule.
- La ligne de coupure doit se composer :
- a) Pour les feux de circulation à droite :
 - i) D'une partie horizontale rectiligne à gauche ;

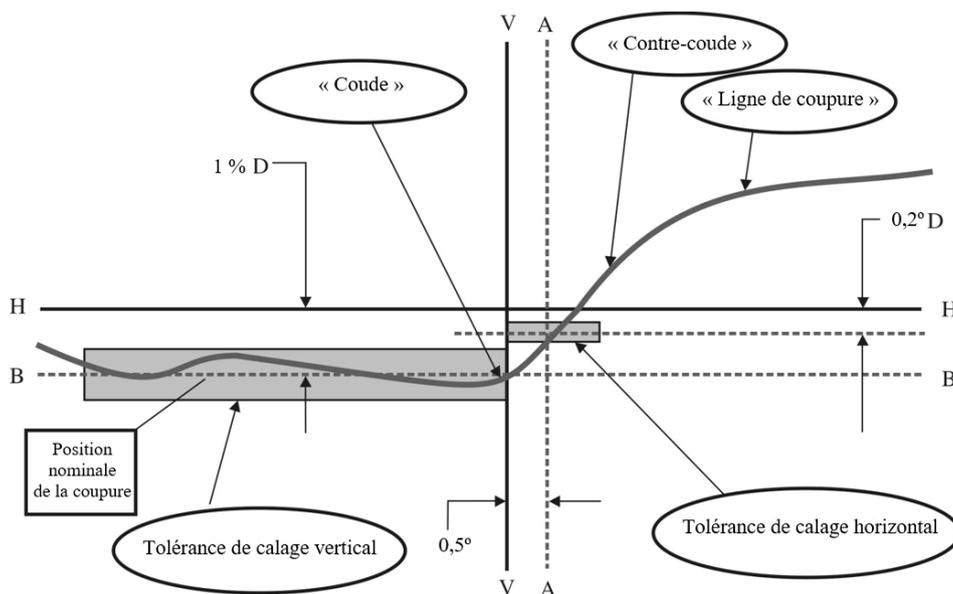
- ii) D'une partie montante « coude-contre-coude » à droite ;
- b) Pour les feux de circulation à gauche :
 - i) D'une partie horizontale rectiligne à droite ;
 - ii) D'une partie montante « coude-contre-coude » à gauche.

En tout cas, la partie « coude-contre-coude » doit avoir un bord franc.

6.2.2 Le projecteur doit être réglé visuellement à l'aide de la ligne de coupure (voir fig. 1), comme suit. Pour effectuer le réglage, on doit utiliser un écran vertical plat placé à une distance de 10 m ou 25 m (comme indiqué au point 9 de l'annexe 1) devant le projecteur, perpendiculairement à l'axe HV (comme indiqué à l'annexe 3 du présent Règlement). L'écran doit être de largeur suffisante pour permettre l'examen et le réglage de la coupure du feu de croisement sur une étendue d'au moins 5° de chaque côté de la ligne VV.

6.2.2.1 Pour le réglage vertical : la partie horizontale de la ligne de coupure doit être déplacée vers le haut à partir d'un point situé au-dessous de la ligne B et réglée sur sa position nominale, soit 1 % ($0,57^\circ$) au-dessous de l'axe HH.

Figure 1



Note : L'échelle n'est pas la même pour les lignes verticales et horizontales.

6.2.2.2 Pour le réglage horizontal : la partie « coude-contre-coude » de la ligne de coupure doit être déplacée :

De droite à gauche pour la circulation à droite avant d'être positionnée horizontalement, de manière :

- a) Qu'au-dessus de la ligne $0,2^\circ D$, le « contre-coude » ne dépasse pas la ligne A vers la gauche ;
- b) Que sur ou sous la ligne $0,2^\circ D$, le « contre-coude » dépasse la ligne A ; et
- c) Que le point d'inflexion du « coude » se trouve dans une plage comprise entre $0,5^\circ$ à gauche et $0,5^\circ$ à droite de la ligne VV ;

ou

De gauche à droite pour la circulation à gauche avant d'être positionnée horizontalement, de manière :

- a) Qu'au-dessus de la ligne 0,2° D, le « contre-coude » ne dépasse pas la ligne A vers la droite ;
- b) Que sur ou sous la ligne 0,2° D, le « contre-coude » dépasse la ligne A ; et
- c) Que le point d'inflexion du coude se trouve essentiellement sur l'axe VV.

6.2.2.3 Dans le cas où un projecteur réglé de la façon indiquée ci-dessus ne répond pas aux conditions énoncées aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 et 6.3, il est permis de changer le réglage pourvu que l'on ne déplace pas l'axe du faisceau.

Horizontalement, par rapport à la ligne A, de plus de :

- a) 0,5° vers la gauche ou de 0,75° vers la droite, pour la circulation à droite ; ou
- b) 0,5° vers la droite ou de 0,75° vers la gauche, pour la circulation à gauche ; et

Verticalement, de plus de 0,25° vers le haut ou vers le bas par rapport à la ligne B.

6.2.2.4 Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical visuellement plusieurs fois en obtenant la position correcte dans les limites des tolérances décrites au paragraphe 6.2.2.3, on doit appliquer la méthode instrumentale décrite aux paragraphes 2 et 3 de l'annexe 9 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour procéder au réglage vertical et horizontal du faisceau.

6.2.3 Réglé de cette façon, le projecteur⁸ doit satisfaire aux seules conditions énoncées ci-après aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 si son homologation n'est demandée que pour un faisceau de croisement, et aux conditions mentionnées aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 et au paragraphe 6.3 s'il est destiné à donner un faisceau de croisement et un faisceau de route.

6.2.4 Le faisceau de croisement doit produire un flux correspondant aux intensités lumineuses ci-après aux points d'essai indiqués dans les tableaux ci-après et à l'annexe 3, figure B (ou aux points symétriquement réfléchis par rapport à l'axe VV pour la circulation à gauche).

⁸ Un projecteur de ce type conçu pour le croisement peut comporter un faisceau de route non soumis à des prescriptions.

<i>Projecteurs conçus pour la circulation à droite**</i>								<i>Projecteur de la classe A</i>		<i>Projecteur de la classe B</i>	
<i>Désignation du point d'essai</i>		<i>Coordonnées angulaires (degrés) du point d'essai</i>						<i>Intensité lumineuse requise (cd)</i>		<i>Intensité lumineuse requise (cd)</i>	
								<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>
B 50 L		0,57 U, 3,43 L						350		350	
BR		1,0 U, 2,5 R						1 750		1 750	
75 R		0,57 D, 1,15 R							5 100		10 100
75 L		0,57 D, 3,43 L						10 600		10 600	
50 L		0,86 D, 3,43 L						13 200***		13 200***	
50 R		0,86 D, 1,72 R							5 100		10 100
50 V		0,86 D, 0									5 100
25 L		1,72 D, 9,0 L							1 250		1 700
25 R		1,72 D, 9,0 R							1 250		1 700
Tout point de la zone III (délimitée par les coordonnées suivantes, en degrés)								625		625	
8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	VV	4 L				
1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	HH	HH				
Tout point de la zone IV (0,86 D à 1,72 D, 5,15 L à 5,15 R)									1 700		2 500
Tout point de la zone I (1,72 D à 4 D, 9 L à 9 R)								17 600		< 2I*	

Note : Dans le tableau :

La lettre L indique que le point est à gauche de la ligne VV.

La lettre R indique que le point est à droite de la ligne VV.

La lettre U indique que le point est au-dessus de la ligne HH.

La lettre D indique que le point ou segment est en dessous de la ligne HH.

* Valeur réelle mesurée aux points 50 R/50 L respectivement.

** Pour la circulation à gauche, la lettre R doit être remplacée par la lettre L et vice versa.

*** Dans le cas d'un projecteur dans lequel des modules DEL produisent un faisceau de croisement en association avec un dispositif électronique de régulation de la source lumineuse, la valeur mesurée ne doit pas être supérieure à 18 500 cd.

<i>Projecteurs conçus pour la circulation à droite**</i>		
<i>Point d'essai</i>	<i>Coordonnées angulaires (degrés)</i>	<i>Intensité lumineuse requise (cd) Min.</i>
1	4 U, 8 L	Points 1+2+3 190
2	4 U, 0	
3	4 U, 8 R	
4	2 U, 4 L	Points 4+5+6 375
5	2 U, 0	
6	2 U, 4 R	
7	0, 8 L	65
8	0, 4 L	125

- 6.2.5 En aucune des zones I, II, III et IV, il ne doit exister de variations latérales nuisibles à une bonne visibilité.
- 6.2.6 Les projecteurs conçus pour satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche doivent satisfaire pour chacune des deux positions de réglage du bloc optique ou du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal ou de la source lumineuse à incandescence aux conditions indiquées ci-dessus pour le sens de circulation correspondant à la position de réglage considérée.
- 6.2.7 Les prescriptions du paragraphe 6.2.4 ci-dessus s'appliquent aussi aux projecteurs conçus pour l'éclairage en virage et/ou qui sont munis de la source lumineuse ou du ou des modules DEL supplémentaires visés au paragraphe 6.2.8.2. Dans le cas d'un projecteur conçu pour l'éclairage en virage, son réglage peut être modifié, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé verticalement de plus de $0,2^\circ$.
- 6.2.7.1 Si l'éclairage en virage est obtenu par :
- 6.2.7.1.1 Pivotement du feu de croisement ou déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées après un nouveau réglage horizontal de l'ensemble du projecteur, par exemple au moyen d'un goniomètre ;
- 6.2.7.1.2 Déplacement d'une ou de plusieurs parties du système optique du projecteur, sans déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées lorsque ces parties sont en positions extrêmes de fonctionnement ;
- 6.2.7.1.3 Une source lumineuse à incandescence supplémentaire ou un ou plusieurs modules DEL sans déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées alors que cette source ou le ou les modules DEL sont allumés.
- 6.2.8 Une seule source lumineuse à incandescence ou un ou plusieurs modules DEL sont autorisés pour le feu de croisement principal. Des sources lumineuses ou des modules DEL supplémentaires ne sont autorisés que comme suit (voir annexe 10) :
- 6.2.8.1 Une source lumineuse supplémentaire conforme au Règlement ONU n° 37 et/ou un ou plusieurs modules DEL supplémentaires placés à l'intérieur du feu de croisement peuvent être utilisés pour l'éclairage en virage ;
- 6.2.8.2 Une source lumineuse supplémentaire conforme au Règlement ONU n° 37 et/ou un ou plusieurs modules DEL placés à l'intérieur du faisceau de croisement peuvent être utilisés pour émettre un rayonnement infrarouge. Elle (ils) doit (doivent) obligatoirement s'allumer en même temps que la source lumineuse principale ou le ou les modules DEL. En cas de défaillance de la source lumineuse principale ou du module principal ou de l'un des modules principaux DEL, cette source lumineuse supplémentaire et/ou ce ou ces modules DEL doivent automatiquement s'éteindre ;
- 6.2.8.3 En cas de défaillance d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire ou d'un ou plusieurs modules DEL supplémentaires, le projecteur doit continuer à satisfaire aux prescriptions du feu de croisement.
- 6.3 Prescriptions relatives au faisceau de route
- 6.3.1 Sur un projecteur conçu pour émettre un faisceau de route et un faisceau de croisement, la mesure de l'intensité lumineuse du faisceau de route doit s'effectuer avec le même réglage du projecteur que pour les mesures définies ci-dessus aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6; sur un projecteur émettant uniquement un faisceau de route, le réglage doit s'effectuer de telle façon que la région d'intensité lumineuse maximale soit centrée sur le point de croisement des lignes HH et VV ; un tel projecteur n'est soumis qu'aux conditions mentionnées au paragraphe 6.3. Si le faisceau de route est produit par plus d'une source

lumineuse, on doit déterminer la valeur maximale de l'intensité lumineuse (I_M) en utilisant l'ensemble des sources produisant le faisceau.

6.3.2 Quel que soit le type de source lumineuse (un ou plusieurs modules DEL ou une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence) utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, il est possible, pour le faisceau de route, d'utiliser plusieurs sources lumineuses :

- a) Les sources lumineuses à incandescence énumérées dans le Règlement ONU n° 37 ; ou
- b) Un ou plusieurs modules DEL.

6.3.3 S'agissant de la figure C de l'annexe 3 et du tableau ci-dessous, la répartition de l'intensité lumineuse du faisceau de route doit répondre aux prescriptions suivantes.

		<i>Projecteur de classe A</i>	<i>Projecteur de classe B</i>
<i>Point d'essai</i>	<i>Coordonnées angulaires (degrés)</i>	<i>Intensité lumineuse requise (cd)</i>	<i>Intensité lumineuse requise (cd)</i>
		<i>Min</i>	<i>Min</i>
I_{max}		27 000	40 500
H-5 L	0,0, 5,0 L	3 400	5 100
H-2,5 L	0,0, 2,5 L	13 500	20 300
H-2,5 R	0,0, 2,5 R	13 500	20 300
H-5 R	0,0, 5,0 R	3 400	5 100

6.3.3.1 Le point HV d'intersection des lignes hh et vv doit se trouver à l'intérieur de l'isolux 80 % de l'intensité lumineuse maximale (I_{max}).

6.3.3.2 La valeur maximale (I_M) ne doit en aucun cas être supérieure à 215 000 cd.

6.3.4 Le repère de marquage (I'_M) de l'intensité lumineuse maximale, visée au paragraphe 6.3.3.2 ci-dessus, doit être calculé au moyen de la formule suivante :

$$I'_M = I_M / 4\ 300$$

Cette valeur doit être arrondie à 7,5 – 10 – 12,5 – 17,5 – 20 – 25 – 27,5 – 30 – 37,5 – 40 – 45 – 50.

6.4 Pour les projecteurs équipés d'un réflecteur réglable, les prescriptions des paragraphes 6.2 et 6.3 sont applicables à chacune des positions de montage indiquées conformément au paragraphe 2.1.3. La procédure ci-après doit être appliquée aux fins de vérification :

6.4.1 Chaque position indiquée est définie au moyen du goniomètre d'essai en fonction de la droite reliant le centre de la source lumineuse et le point HV sur l'écran de mesure. Le réflecteur réglable est alors placé dans une position telle que l'éclairage sur l'écran soit conforme aux prescriptions des paragraphes 6.2.1 à 6.2.2.3 et/ou 6.3.1 ;

6.4.2 Le réflecteur étant initialement placé conformément au paragraphe 6.4.1, le projecteur doit satisfaire aux prescriptions photométriques pertinentes des paragraphes 6.2 et 6.3 ;

6.4.3 On procède à des essais supplémentaires après avoir déplacé le réflecteur verticalement de $\pm 2^\circ$ par rapport à sa position initiale ou, à défaut, l'avoir mis en butée, au moyen du dispositif de réglage des projecteurs. Après avoir réorienté le projecteur complet (par exemple au moyen du goniomètre) dans la

direction opposée correspondante, l'éclairage, dans les directions ci-après, doit être mesuré et compris dans les limites prescrites :

Faisceau de croisement : points B50L et 75 R (B50R et 75 L, respectivement) ;

Faisceau de route : I_M et point HV (pourcentage de I_M).

6.4.4 Si le demandeur a indiqué plus d'une position de montage, la procédure prévue aux paragraphes 6.4.1 à 6.4.3 doit être répétée pour chacune des autres positions ;

6.4.5 Si le demandeur n'a pas indiqué de position de montage spéciale, le projecteur doit être réglé en vue des mesures prescrites aux paragraphes 6.2 et 6.3, le dispositif de réglage des projecteurs étant placé en position médiane. On doit effectuer les essais supplémentaires visés au paragraphe 6.4.3 après avoir mis le réflecteur en butée (au lieu de le déplacer de $\pm 2^\circ$), au moyen du dispositif de réglage des projecteurs.

7. Couleur

7.1 La couleur de la lumière émise doit être blanche.

8. Évaluation de la gêne

La gêne provoquée par le faisceau de croisement des projecteurs doit être évaluée⁹.

C. Autres prescriptions administratives

9. Modification du type de projecteur et extension de l'homologation

9.1 Toute modification du type de projecteur est portée à la connaissance de l'autorité qui l'a homologué. Celle-ci peut alors :

9.1.1 Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable sensible et qu'en tout cas ce projecteur satisfait encore aux prescriptions ;

9.1.2 Soit demander un nouveau procès-verbal d'essai au service technique chargé des essais.

9.2 La confirmation de l'homologation ou le refus de l'homologation, avec l'indication des modifications, est notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement selon la procédure indiquée au paragraphe 4.1.4 ci-dessus.

9.3 L'autorité compétente qui a délivré l'extension de l'homologation doit attribuer un numéro de série à la fiche de communication, conforme au modèle visé à l'annexe 1, par laquelle elle en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent 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'appendice 2 de l'Accord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) et satisfaire aux prescriptions suivantes :

⁹ Cette question fera l'objet d'une recommandation à l'intention des administrations.

- 10.1 Les projecteurs doivent être fabriqués de façon à être conformes au type homologué au titre du présent Règlement.
- Le respect des prescriptions énoncées aux paragraphes 6 et 7 ci-dessus doit être vérifié comme suit :
- Il doit être satisfait aux dispositions minimales en ce qui concerne les procédures de contrôle de conformité de la production énoncées dans l'annexe 5 au présent Règlement.
- Il doit être satisfait aux dispositions minimales en ce qui concerne le prélèvement d'échantillons par un inspecteur énoncées dans l'annexe 7 au présent Règlement.
- 10.2 L'autorité qui a délivré l'homologation de type peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité appliquées dans chaque installation de production. La fréquence normale de ces vérifications est d'une fois tous les deux ans.
- 10.3 Les projecteurs présentant des défauts apparents ne sont pas pris en considération.
- 10.4 Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.
- 10.5 Il n'est pas tenu compte des points de mesure 1 à 8 du paragraphe 6.2.4 du présent Règlement.

11. Sanctions pour non-conformité de la production

- 11.1 L'homologation délivrée pour un type de projecteur au titre du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions ne sont pas observées ou si un projecteur portant la marque d'homologation n'est pas conforme au type homologué.
- 11.2 Si une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1.

12. Arrêt définitif de la production

Si le titulaire d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un type de projecteur homologué au titre du présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1.

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 de 1958 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 qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches de communication concernant la délivrance, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif de la production établies dans les autres pays.

14. Dispositions transitoires¹⁰

- 14.1 À compter de 24 mois après la date officielle d'entrée en vigueur du Règlement ONU n° 149, 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 pour des homologations délivrées au titre de la présente série d'amendements ou de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement.
- 14.3 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement devront continuer d'accorder des homologations pour des dispositifs au titre de la présente série d'amendements ou de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement, à condition qu'il s'agisse de dispositifs destinés à être montés sur des véhicules en service.
- 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 une précédente série d'amendements, à condition qu'il s'agisse d'un dispositif de rechange.

¹⁰ La série 02 d'amendements n'entraîne pas de changement dans le numéro d'homologation (TRANS/WP.29/815, par. 82).

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 projecteur au titre du Règlement ONU n° 112

N° d'homologation N° d'extension

1. Marque de fabrique ou de commerce du dispositif
2. Désignation du type de dispositif par le fabricant.....
3. Nom et adresse du fabricant.....
4. Nom et adresse du mandataire du fabricant (le cas échéant).....

5. Soumis à l'homologation le
6. Service technique chargé des essais
7. Date du procès-verbal d'essai
8. Numéro du procès-verbal d'essai.....
9. Description sommaire :
 Catégorie indiquée par le marquage pertinent³

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

² Rayer les mentions inutiles.

³ Indiquer le marquage adéquat choisi dans la liste ci-dessous :

C, C, C, R, R PL, CR, CR, CR, C/R, C/R, C/R, C/, C/, C/,
 ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
 C, PL, C PL, C PL, CR PL, CR PL, CR PL, C/R PL, C/R PL, C/R PL,
 ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
 C/PL, C/PL, C/PL,
 ↔ ↔ ↔
 HC, HC, HC, HR, HR PL, HCR, HCR, HCR, HC/R, HC/R, HC/R, HC/, HC/, HC/,
 ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
 HC PL, HC PL, HC PL, HCR PL, HCR PL, HCR PL, HC/R PL, HC/R PL, HC/R PL,
 ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
 HC/PL, HC/PL, HC/PL.
 ↔ ↔ ↔

- Nombre de sources lumineuses à incandescence et catégorie(s).....
.....
- Flux lumineux de référence utilisé pour le feu de croisement principal (lm).....
- Feu de croisement principal fonctionnant à environ (V).....
- Mesures au titre du paragraphe 5.8 du présent Règlement.....
- Nombre de modules à DEL et code(s) d'identification propre(s) à ce(s) module(s),
et pour chaque module à DEL la mention indiquant s'il est remplaçable : oui/non²
- Nombre de dispositifs de régulation électronique de source lumineuse et code(s)
d'identification propre(s) à ce(s) dispositif(s).....
.....
- Le flux lumineux normal total tel qu'il est décrit au paragraphe 5.9 est supérieur à
2 000 lumens : oui/non/sans objet²
- Le réglage de la ligne de coupure a été effectué à : 10 m/25 m/sans objet²
- La détermination de la netteté minimale de la ligne de coupure a été effectuée à :
10 m/25 m/sans objet²
10. Emplacement de la marque d'homologation.....
 11. Motif(s) de l'extension d'homologation
 12. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée²
 13. Lieu
 14. Date.....
 15. Signature
 16. La liste des pièces constituant le dossier d'homologation remis à l'autorité ayant
délivré l'homologation de type est jointe en annexe et peut être obtenue sur demande.

Annexe 2

Exemples de marques d'homologation

Figure 1

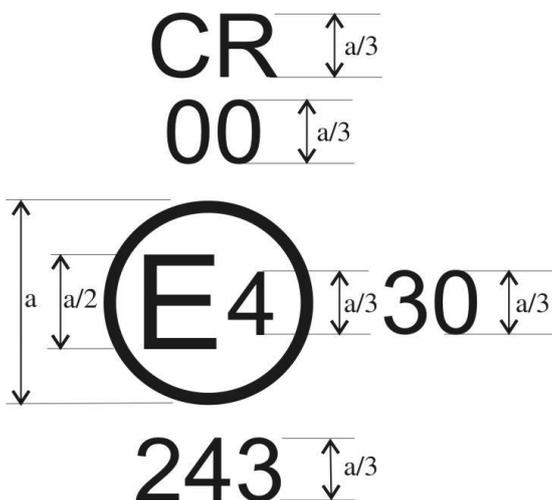
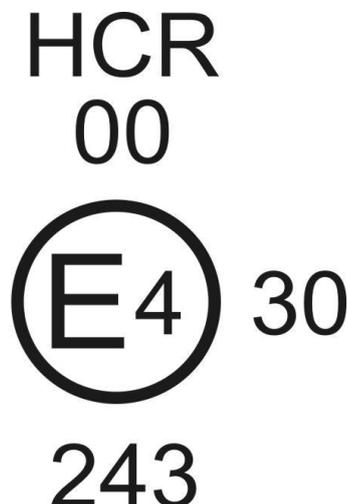


Figure 2



$a \geq 8$ mm (sur verre)

$a \geq 5$ mm (sur matière plastique)

Le projecteur portant l'une des marques d'homologation ci-dessus est un projecteur qui a été homologué aux Pays-Bas (E4), sous le numéro d'homologation 243, et qui satisfait aux exigences du Règlement ONU n° 112 tel que modifié par la série 01 d'amendements¹. Le faisceau de croisement est conçu pour la circulation à droite seulement. Les lettres CR (fig. 1) indiquent qu'il s'agit d'un faisceau de route et d'un faisceau de croisement de la classe A et les lettres HCR (fig. 2) indiquent qu'il s'agit d'un faisceau de route et d'un faisceau de croisement de la classe B.

Le chiffre 30 indique que l'intensité lumineuse maximale du faisceau de route est comprise entre 123 625 et 145 125 candelas.

Note : Le numéro d'homologation et les symboles additionnels doivent être placés à proximité du cercle et disposés soit au-dessus soit au-dessous de la lettre « E », ou encore à droite ou à gauche de cette lettre. Les chiffres du numéro d'homologation doivent être disposés du même côté par rapport à la lettre « E » et orientés dans le même sens.

L'utilisation de chiffres romains pour les numéros d'homologation doit être évitée, afin d'exclure toute confusion avec d'autres symboles.

¹ La série 02 d'amendements n'entraîne pas de changement dans le numéro d'homologation (TRANS/WP.29/815, par. 82).

Figure 3

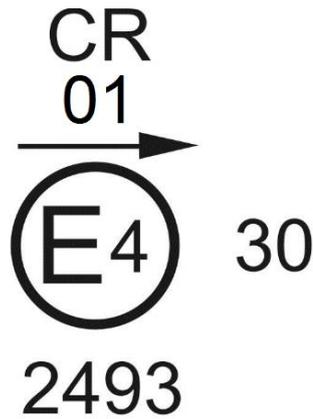


Figure 4a

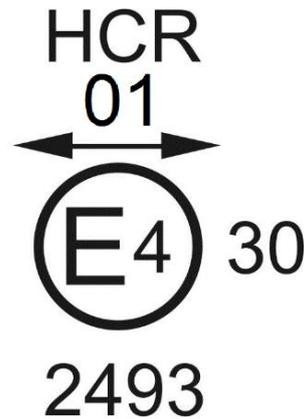


Figure 4b



Le projecteur portant la marque d'homologation ci-dessus répond aux exigences du présent Règlement tant en ce qui concerne le faisceau de croisement que le faisceau de route, et est conçu :

Figure 3 : Classe A, pour la circulation à gauche uniquement.

Figures 4a et 4b : Classe B, pour les deux sens de circulation, moyennant une modification appropriée du réglage du bloc optique ou de la source lumineuse à incandescence sur le véhicule.

Figure 5



Figure 6



Le projecteur portant la marque d'homologation ci-dessus est un projecteur comportant une glace en plastique qui répond aux exigences du présent Règlement en ce qui concerne le faisceau de croisement uniquement, et qui est conçu :

Figure 5 : Classe A, pour la circulation à gauche uniquement.

Figure 6 : Classe B, pour les deux sens de la circulation.

Figure 7



Figure 8



Le projecteur portant la marque d'homologation ci-dessus est un projecteur qui répond aux exigences du présent Règlement :

Figure 7 : Classe B, en ce qui concerne le faisceau de croisement uniquement, et qui est conçu pour la circulation à gauche uniquement.

Figure 8 : Classe A, en ce qui concerne le faisceau de route uniquement.

Figure 9

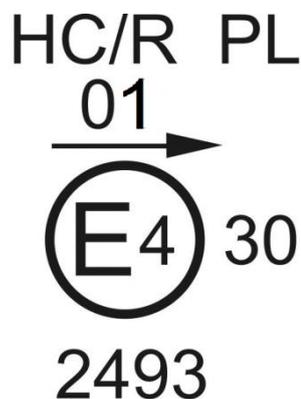
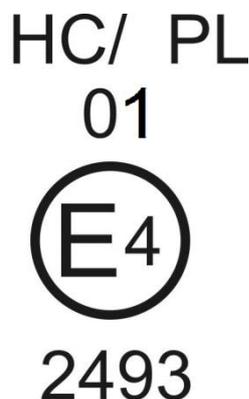


Figure 10



Identification d'un projecteur comportant une glace en plastique conforme aux prescriptions du présent Règlement :

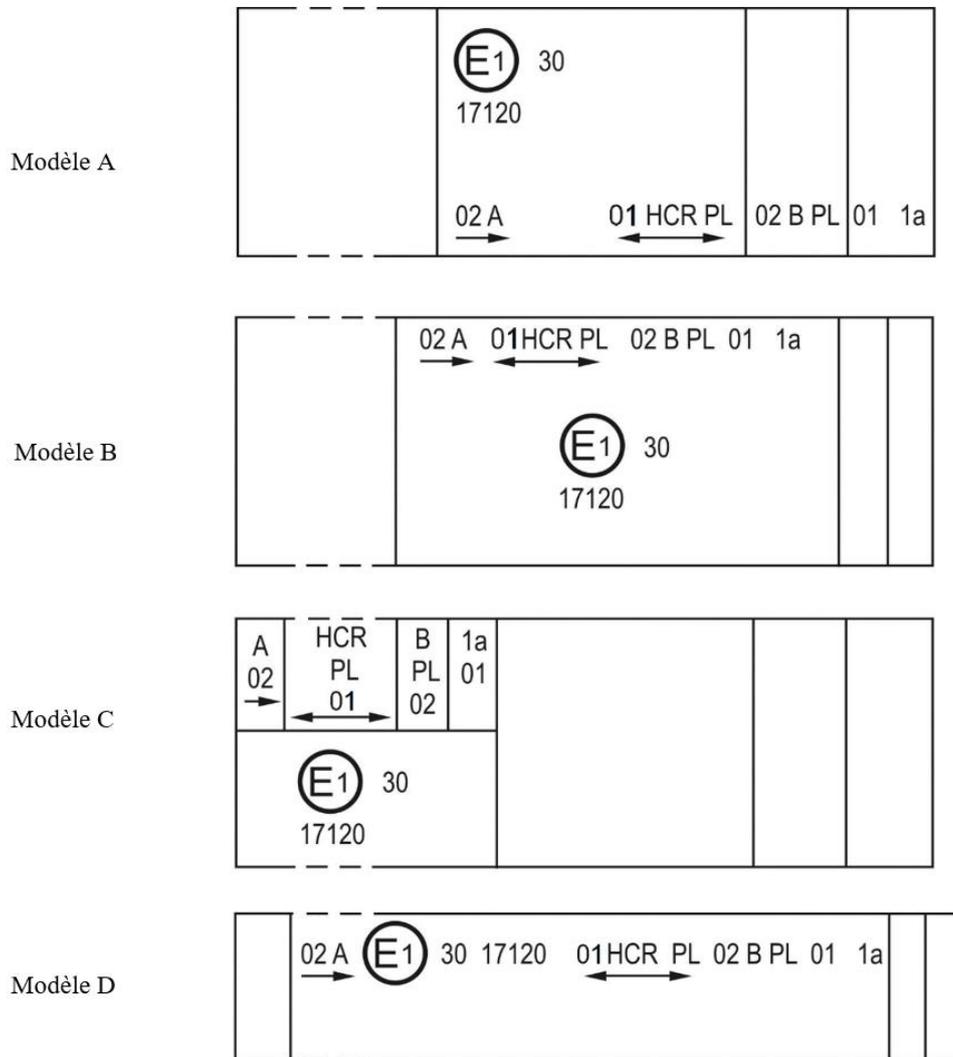
Figure 9 : Classe B, à la fois pour le faisceau de croisement et pour le faisceau de route et conçu pour la circulation à gauche uniquement.

Figure 10 : Classe B, pour le faisceau de croisement uniquement et conçu pour la circulation à droite uniquement.

Le faisceau de croisement ne doit pas fonctionner en même temps que le faisceau de route et/ou tout autre projecteur avec lequel il est mutuellement incorporé.

Figure 11
Marquage simplifié pour les feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés

(Les lignes verticales et horizontales schématisent les formes du dispositif de signalisation et ne font pas partie de la marque d'homologation)



Note : Les quatre exemples ci-dessus correspondent à un dispositif d'éclairage portant une marque d'homologation relative à :

Un feu de position avant homologué au titre de la série 02 d'amendements au Règlement ONU n° 7 ;

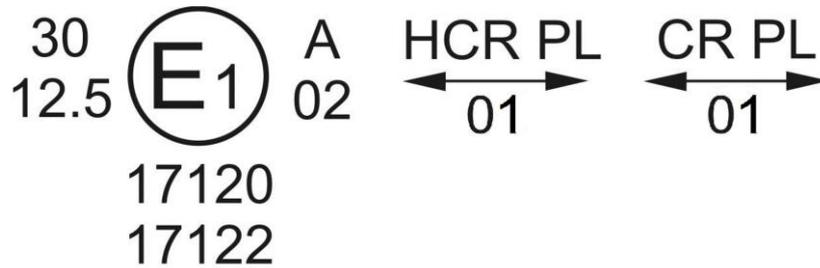
Un projecteur, de la classe B, avec un faisceau de croisement conçu pour les deux sens de circulation et un faisceau de route d'une intensité maximale comprise entre 123 625 et 145 125 candelas (indiqué par le chiffre 30), homologué conformément aux prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements et comportant une glace en plastique ;

Un feu de brouillard avant homologué au titre de la série 02 d'amendements au Règlement ONU n° 19 et comportant une glace en plastique ;

Un feu indicateur de direction avant de catégorie 1a, homologué au titre de la série 01 d'amendements au Règlement ONU n° 6.

Figure 12
Feu mutuellement incorporé avec un projecteur

Exemple 1



L'exemple ci-dessus correspond au marquage d'une glace en plastique utilisée pour différents types de projecteurs, à savoir :

Soit : Un projecteur de la classe B avec un faisceau de croisement conçu pour les deux sens de circulation et un faisceau de route d'une intensité lumineuse maximale comprise entre 123 625 et 145 125 candelas (indiqué par le chiffre 30), homologué en Allemagne (E1) selon les prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements¹ ;

Mutuellement incorporé avec :

Un feu de position avant homologué au titre de la série 02 d'amendements au Règlement ONU n° 7 ;

Soit : Un projecteur de la classe A avec un faisceau de croisement conçu pour les deux sens de circulation et un faisceau de route d'une intensité lumineuse maximale comprise entre 48 375 et 64 500 cd (indiqué par le chiffre 12,5), homologué en Allemagne (E1) selon les prescriptions du présent Règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements¹ ;

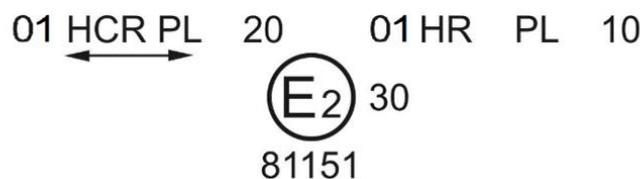
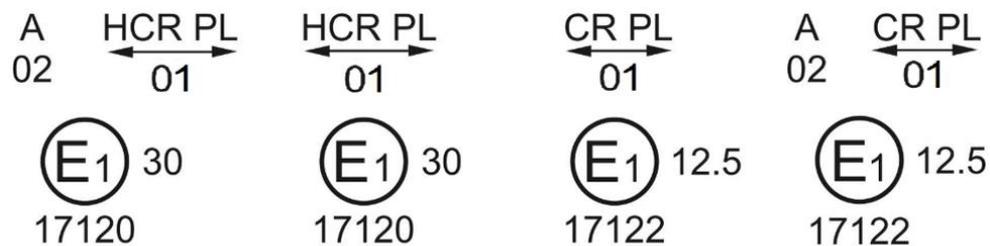
Mutuellement incorporé avec :

Le même feu de position avant que ci-dessus ;

Soit : L'un ou l'autre des projecteurs ci-dessus homologué comme feu simple.

Le corps principal du projecteur doit porter le seul numéro d'homologation valable, par exemple :

Exemple 2



L'exemple ci-dessus correspond au marquage d'une glace en plastique utilisée pour un ensemble de deux projecteurs homologué en France (E2) sous le numéro d'homologation 81151, composé :

D'un projecteur de la classe B émettant un faisceau de croisement et un faisceau de route d'une intensité lumineuse maximale comprise entre x et y candelas, répondant aux prescriptions du présent Règlement ; et

D'un projecteur de la classe B émettant un faisceau de route conçu pour les deux sens de circulation, d'une intensité lumineuse maximale comprise entre w et z candelas, répondant aux prescriptions du présent Règlement, l'intensité maximale de l'ensemble des faisceaux de route étant comprise entre 123 625 et 145 125 candelas.

Figure 13

Modules DEL

MD E3 17325

Le module DEL portant le code d'identification du module de source lumineuse ci-dessus a été homologué en même temps qu'un feu homologué à l'origine en Italie (E3) sous le numéro 17325.

Annexe 3

Système de mesure en coordonnées sphériques et emplacement des points d'essai

Figure A
 Système de mesure en coordonnées sphériques

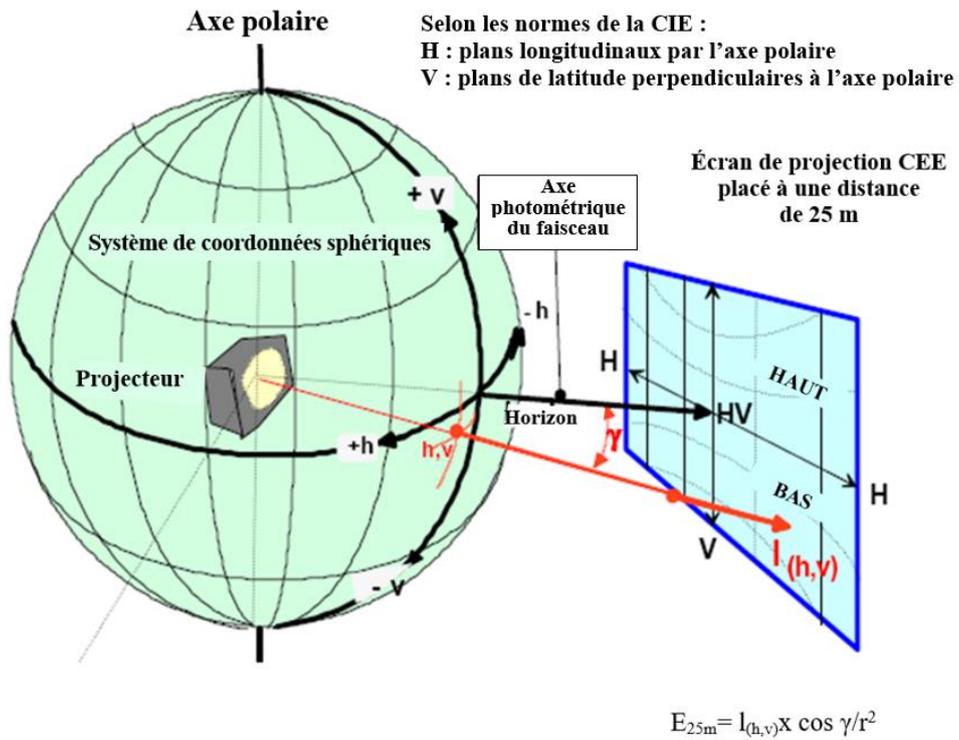
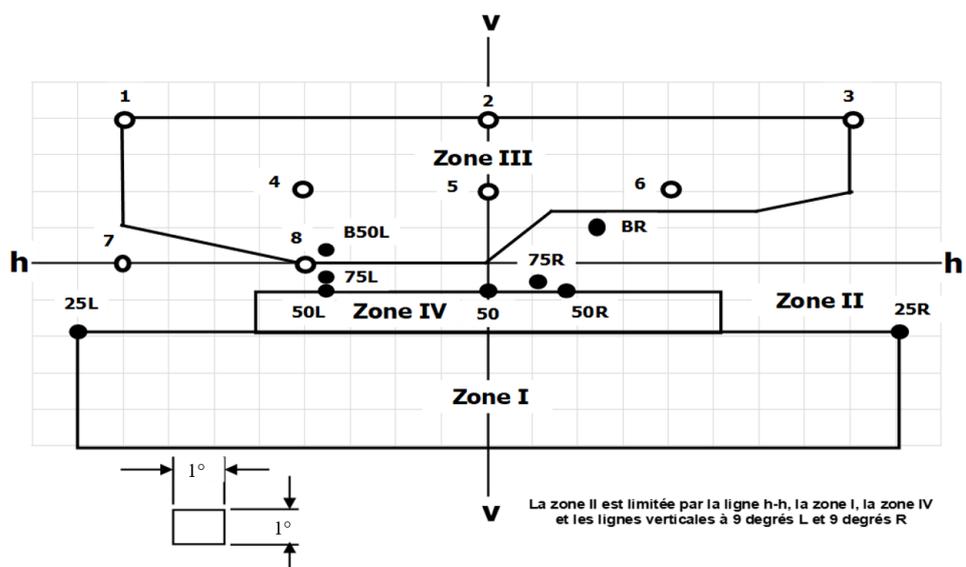


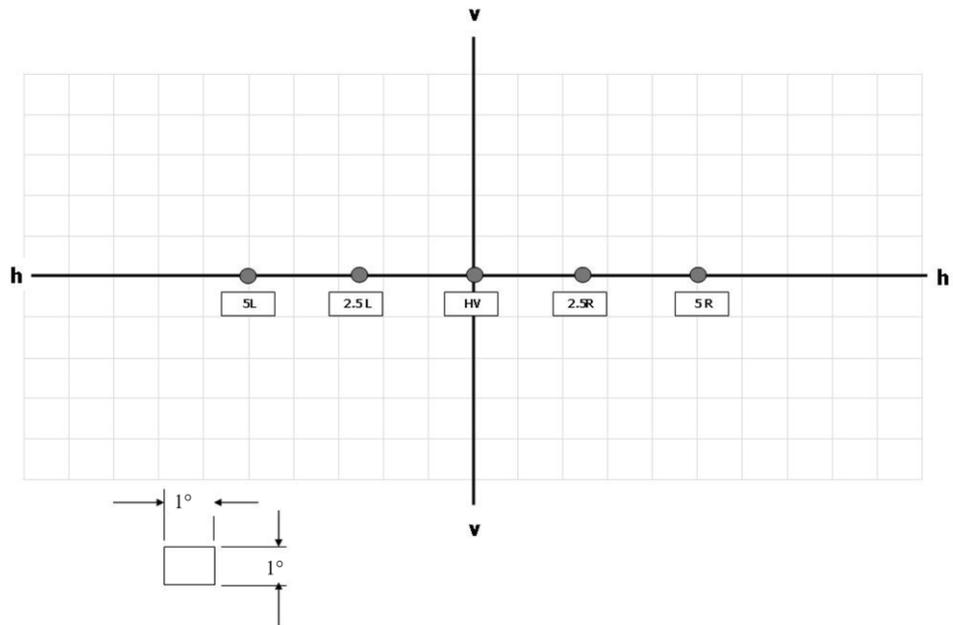
Figure B
 Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite



hh = plan horizontal, vv = plan vertical passant par l'axe optique du projecteur.

Pour la circulation à gauche, l'emplacement des points d'essai est réfléchi symétriquement par rapport à la ligne VV.

Figure C
Points d'essai pour le faisceau de route



Annexe 4

Essais de stabilité du comportement photométrique des projecteurs en fonctionnement

Essais sur des projecteurs complets

Une fois les valeurs photométriques mesurées conformément aux prescriptions du présent Règlement, aux points I_{\max} les faisceaux de route et 25 L, 50 R, B 50 L pour les faisceaux de croisement (ou 25 R, 50 L, B 50 R pour les projecteurs conçus pour la circulation à gauche), un échantillon du projecteur complet doit être soumis à un essai de stabilité du comportement photométrique en fonctionnement. Par « projecteur complet », on entend l'ensemble du projecteur lui-même, y compris les parties de carrosserie et les feux environnants qui peuvent affecter sa dissipation thermique.

Les essais doivent être effectués :

- a) En atmosphère sèche et calme, à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, l'échantillon d'essai étant fixé sur un support qui représente l'installation correcte sur le véhicule ;
- b) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables : en utilisant une source lumineuse à incandescence de série ayant subi un vieillissement d'au moins 1 h, ou une lampe à décharge de série ayant subi un vieillissement d'au moins 15 h, ou encore des modules DEL de série qui ont subi un vieillissement d'au moins 48 h et qu'on a laissé redescendre à la température ambiante avant de les soumettre aux essais prescrits dans le présent Règlement. Les modules DEL fournis par le demandeur doivent être utilisés.

L'appareillage de mesure doit être équivalent à celui qui est utilisé pour les essais d'homologation de type des projecteurs.

On doit faire fonctionner l'échantillon d'essai sans le démonter de son support ni le réajuster par rapport à celui-ci. La source lumineuse utilisée doit être une source lumineuse de la catégorie spécifiée pour ce projecteur.

1. Essai de stabilité du comportement photométrique

1.1 Projecteur propre

Le projecteur doit rester allumé 12 h comme indiqué au paragraphe 1.1.1 et contrôlé comme prescrit au paragraphe 1.1.2.

1.1.1 Mode opératoire¹

Le projecteur doit rester allumé pendant la durée prescrite et conformément aux dispositions ci-après.

- 1.1.1.1 a) Si une seule fonction d'éclairage (faisceau de route ou faisceau de croisement ou faisceau de brouillard avant) est soumise à homologation, le filament et/ou le ou les modules DEL correspondants doivent être allumés pendant la durée prescrite² ;
- b) Dans le cas d'un projecteur avec un faisceau de croisement et un ou plusieurs faisceaux de route, ou dans le cas d'un projecteur avec un faisceau de croisement et un faisceau de brouillard avant :

¹ Pour les détails du programme d'essai, on se reportera à l'annexe 8 au présent Règlement.

² Si le projecteur soumis à l'essai comprend des feux de signalisation, ces derniers doivent être allumés pendant la durée de l'essai, sauf s'il s'agit d'un feu de circulation diurne. S'il s'agit d'un feu

- i) Le projecteur doit être soumis au cycle suivant pendant toute la durée prescrite :
 - 15 min, filament du faisceau de croisement principal ou module(s) DEL du faisceau de croisement principal allumé(s) ;
 - 5 min, tous filaments et/ou module(s) DEL allumés ;
 - ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement ou le ou les faisceau(x) de route allumés³ à la fois, l'essai doit être exécuté conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer² successivement le faisceau de croisement pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus et le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant l'autre moitié du temps ;
- c) Dans le cas d'un projecteur avec un faisceau de brouillard avant et un ou plusieurs faisceaux de route :
- i) Le projecteur doit être soumis au cycle suivant pendant toute la durée prescrite :
 - 15 min, faisceau de brouillard allumé ;
 - 5 min, tous filaments et/ou tous les modules DEL allumés ;
 - ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé seulement avec le faisceau de brouillard ou le ou les faisceaux de route allumés³ à la fois, l'essai doit être exécuté conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer² successivement le faisceau de brouillard avant pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus et le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant l'autre moitié du temps ;
- d) Dans le cas d'un projecteur avec un faisceau de croisement, un ou plusieurs faisceaux de route et un faisceau de brouillard avant :
- i) Le projecteur doit être soumis au cycle suivant pendant toute la durée prescrite :
 - 15 min, filament du faisceau de croisement principal ou module(s) DEL du faisceau de croisement principal allumé(s) ;
 - 5 min, tous faisceaux et/ou tous les modules DEL allumés ;
 - ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement ou le ou les faisceaux de route allumés³ à la fois, l'essai doit être exécuté conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer² successivement le faisceau de croisement principal pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus et le ou les faisceaux de route pendant l'autre moitié du temps, le faisceau de brouillard avant étant soumis à un cycle de 15 min d'extinction et 5 min d'allumage pendant la moitié du temps et pendant que le faisceau de route est allumé ;
 - iii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement ou le faisceau de brouillard avant allumé³ à la fois, l'essai doit être exécuté

indicateur de direction, celui-ci doit être allumé en mode clignotant avec des temps d'allumage et d'extinction approximativement égaux.

³ Si deux sources lumineuses à incandescence ou plus et/ou un ou des modules DEL sont simultanément allumés lorsque le projecteur est utilisé comme avertisseur lumineux, ce mode de fonctionnement ne doit pas être considéré comme correspondant à une utilisation normale de ces sources lumineuses à incandescence et/ou de ce ou ces modules DEL.

conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer² successivement le faisceau de croisement principal pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus et le faisceau de brouillard avant pendant l'autre moitié du temps, le ou les faisceaux de route étant soumis à un cycle de 15 min d'extinction et 5 min d'allumage pendant la moitié du temps et pendant que le faisceau de croisement principal est allumé ;

- iv) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement ou le ou les faisceau(x) de route³ ou le faisceau de brouillard allumés³ à la fois, l'essai doit être exécuté conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer² successivement le faisceau de croisement principal pendant un tiers du temps prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus, le ou les faisceaux de route pendant un tiers du temps et le faisceau de brouillard avant pendant un tiers du temps;
- e) Dans le cas d'un feu de croisement conçu pour fournir un éclairage en virage au moyen d'une source lumineuse à incandescence et/ou d'un ou plusieurs modules DEL complémentaires, cette source lumineuse et/ou ce ou ces modules DEL sont allumés pendant 1 min et éteints pendant 9 min uniquement pendant que le feu de croisement fonctionne (voir annexe 4, appendice 1).

1.1.1.2 Tension d'essai

La tension doit être appliquée aux bornes de l'échantillon d'essai comme suit :

- a) Dans le cas de sources lumineuses à incandescence remplaçables fonctionnant directement à la tension du véhicule : l'essai doit être effectué à 6,3 V, 13,2 V ou 28 V, selon le cas, sauf si le demandeur stipule que l'échantillon d'essai peut être utilisé sous une autre tension. Dans ce cas, l'essai doit être effectué avec la source lumineuse à incandescence dont la puissance est la plus élevée qui puisse être utilisée ;
- b) Dans le cas de sources lumineuses à décharge remplaçables : la tension d'essai de leur commande électronique est de $13,2 \pm 0,1$ V pour un véhicule fonctionnant sous une tension de 12 V, sauf indications contraires dans la demande d'homologation ;
- c) Dans le cas d'une source lumineuse non remplaçable fonctionnant directement à la tension du véhicule : toutes les mesures d'unités d'éclairage équipées d'une source lumineuse non remplaçable (sources lumineuses à incandescence et/ou autres) doivent être à des tensions de 6,3 V, 13,2 V ou 28 V, ou encore à d'autres tensions correspondant à la tension du véhicule définie par le demandeur, selon le cas ;
- d) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables ou non remplaçables, fonctionnant indépendamment de la tension d'alimentation du véhicule et entièrement commandées par le système, ou dans le cas de sources lumineuses actionnées par un dispositif d'alimentation et de fonctionnement, les tensions d'essai définies ci-dessus doivent être appliquées aux bornes d'entrée du dispositif en question. Le laboratoire d'essai peut demander au fabricant de lui fournir le dispositif d'alimentation et de fonctionnement ou une alimentation électrique spéciale nécessaire pour alimenter la ou les sources lumineuses ;
- e) Les mesures sur le ou les modules DEL doivent être effectuées à 6,75 V, 13,2 V ou 28 V, respectivement, sauf si le présent Règlement en dispose autrement. Les mesures sur le ou les modules DEL commandés par un module électronique de régulation de source

lumineuse doivent être effectuées conformément aux indications du demandeur ;

- f) Si des feux de signalisation sont groupés, combinés ou mutuellement incorporés dans l'échantillon d'essai et fonctionnent à des tensions autres que les tensions nominales de 6 V, 12 V ou 24 V, respectivement, la tension doit être ajustée conformément à la déclaration du fabricant, en vue du fonctionnement photométrique correct de ce feu.

1.1.2 Résultats de l'essai

1.1.2.1 Inspection visuelle

Une fois la température du projecteur stabilisée à la température ambiante, on nettoie la lentille du projecteur et la glace extérieure s'il y en a une, avec un chiffon de coton propre et humide. On les examine alors visuellement ; on ne doit pas constater de distorsion, de déformation, de fissure ou de changement de couleur de la lentille du projecteur ni de la glace extérieure s'il y en a.

1.1.2.2 Essai photométrique

Conformément aux prescriptions du présent Règlement, on contrôle les valeurs photométriques aux points suivants :

Faisceau de croisement :

50 R – B 50 L – 25 L pour les projecteurs conçus pour la circulation à droite

50 L – B 50 R – 25 R pour les projecteurs conçus pour la circulation à gauche

Faisceau de route : Point I_{\max}

Un nouveau réglage peut être effectué pour tenir compte d'éventuelles déformations de l'embase du projecteur causées par la chaleur (pour ce qui est du déplacement de la ligne de coupure, voir le paragraphe 2 de la présente annexe).

Sauf pour le point B 50 L, on tolère un écart de 10 %, y compris les tolérances dues à la procédure de mesure photométrique, entre les caractéristiques photométriques et les valeurs mesurées avant l'essai. La valeur mesurée au point B 50 L ne doit pas être supérieure de plus de 170 cd à la valeur photométrique mesurée avant l'essai.

1.2 Projecteur sale

Une fois essayé comme prescrit au paragraphe 1.1 ci-dessus, le projecteur est préparé de la manière décrite au paragraphe 1.2.1 puis allumé pendant 1 h comme prévu au paragraphe 1.1.1 et ensuite vérifié comme prescrit au paragraphe 1.1.2.

1.2.1 Préparation du projecteur

1.2.1.1 Mélange d'essai

1.2.1.1.1 Pour projecteur avec glace extérieure en verre :

Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le projecteur doit être constitué de :

- 9 parties (en poids) de sable de silice dont la granulométrie est comprise entre 0 et 100 μm ;
- 1 partie (en poids) de poussière de charbon végétal produit à partir de bois de hêtre, de granulométrie comprise entre 0 et 100 μm ;

- c) 0,2 partie (en poids) de NaCMC⁴ ;
- d) 5 parties (en poids) de chlorure de sodium (pur à 99 %) ; et
- e) Une quantité appropriée d'eau distillée de conductivité $\leq 1 \mu\text{S/m}$.

Le mélange ne doit pas dater de plus de 14 jours.

1.2.1.1.2 Pour un projecteur avec glace extérieure en plastique :

Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le projecteur doit être constitué de :

- a) 9 parties (en poids) de sable de silice dont la granulométrie est comprise entre 0 et 100 μm ;
- b) 1 partie (en poids) de poussière de charbon végétal (bois de hêtre), de granulométrie comprise entre 0 et 100 μm ;
- c) 0,2 partie (en poids) de NaCMC ;
- d) 5 parties (en poids) de chlorure de sodium (pur à 99 %) ;
- e) 13 parties d'eau distillée de conductivité $\leq 1 \text{ mS/m}$; et
- f) 2 ± 1 partie gouttes d'agent mouillant⁵.

Le mélange ne doit pas dater de plus de 14 jours.

1.2.1.2 Application du mélange d'essai sur le projecteur

On applique uniformément le mélange d'essai sur toute la surface de sortie de la lumière du projecteur, puis on laisse sécher. On répète cette opération jusqu'à ce que l'éclairement soit tombé à une valeur comprise entre 15 % et 20 % des valeurs mesurées pour chacun des points suivants, dans les conditions décrites dans la présente annexe :

E_{max} pour un feu de croisement/feu de route et pour un feu de route seul,

50 R et 50 V⁶ pour un projecteur ne produisant qu'un feu de croisement, conçu pour la circulation à droite,

50 L et 50 V⁶ pour un projecteur ne produisant qu'un feu de croisement, conçu pour la circulation à gauche.

2. Vérification du déplacement vertical de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur

Il s'agit de vérifier que le déplacement vertical de la ligne de coupure d'un projecteur produisant un feu de croisement allumé dû à la chaleur ne dépasse pas une valeur prescrite.

Après avoir subi les essais décrits au paragraphe 1, le projecteur est soumis à l'essai décrit au paragraphe 2.1 sans être démonté de son support ou réajusté par rapport à celui-ci.

2.1 Essai

L'essai doit être fait en atmosphère sèche et calme, à une température ambiante de $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

⁴ NaCMC représente la carboxyméthylcellulose sodique, communément désignée par les lettres CMC. La NaCMC utilisée dans le mélange de poussières doit avoir un degré de substitution de 0,6 à 0,7 et une viscosité de 200-300 cP pour une solution de 2 %, à 20 °C.

⁵ La tolérance de quantité s'explique par la nécessité d'obtenir un polluant qui s'étendra correctement sur toute la surface de la glace en plastique.

⁶ Le point 50 V est situé à 375 mm au-dessous de HV sur la ligne verticale vv, sur l'écran, à 25 m de distance.

Équipé d'une source lumineuse à incandescence de série ou du ou des modules DEL présentés avec le projecteur, vieillis pendant au moins 1 h, le projecteur est allumé en position feu de croisement principal sans être démonté de son support ni réajusté par rapport à celui-ci. (Aux fins de cet essai, la tension doit être réglée comme prescrit au paragraphe 1.1.1.2.) La position de la ligne de coupure dans sa partie horizontale (entre vv et la verticale passant par le point B 50 L pour les projecteurs conçus pour la circulation à droite, ou le point B 50 R pour ceux qui sont conçus pour la circulation à gauche) est vérifiée respectivement 3 min (r_3) et 60 min (r_{60}) après l'allumage.

La mesure du déplacement de la ligne de coupure décrite ci-dessus doit être faite par toute méthode donnant une précision suffisante et des résultats reproductibles.

2.2 Résultats de l'essai

2.2.1 Le résultat exprimé en milliradians (mrad) est considéré comme acceptable pour un feu de croisement quand la valeur absolue $\Delta r_1 = |r_3 - r_{60}|$ enregistrée sur le projecteur n'est pas supérieure à 1,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 1,0$ mrad) vers le haut ni à 2,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 2,0$ mrad) vers le bas.

2.2.2 Cependant, si cette valeur est :

Sens de déplacement

Vers le haut	Supérieure à 1,0 mrad mais inférieure ou égale à 1,5 mrad ($1,0 \text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 1,5 \text{ mrad}$)
Vers le bas	Supérieure à 2,0 mrad mais inférieure ou égale à 3,0 mrad ($2,0 \text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 3,0 \text{ mrad}$)

Un autre échantillon de projecteur monté sur un appareillage d'essai représentatif de son installation correcte sur le véhicule est mis à l'essai comme prévu au paragraphe 2.1 ci-dessus, après avoir été soumis trois fois de suite au cycle décrit ci-dessous, afin de stabiliser la position des parties mécaniques du projecteur :

- 1 h de fonctionnement du projecteur (la tension étant réglée comme prévu au paragraphe 1.1.1.2 de la présente annexe) ;
- 1 h de mise hors tension du projecteur.

Après avoir été soumis trois fois de suite à ce cycle, le projecteur est considéré comme acceptable si les valeurs absolues Δr mesurées sur cet autre échantillon comme prévu au paragraphe 2.1 ci-dessus satisfont aux prescriptions du paragraphe 2.2.1 ci-dessus.

Annexe 4 – Appendice 1

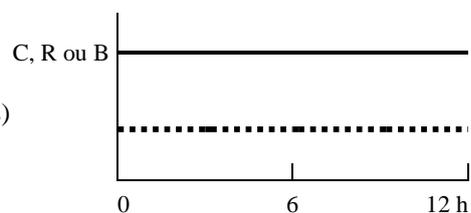
Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique

Abréviations :	C :	Feu de croisement
	R :	Feu de route (R ₁ + R ₂ : deux feux de route)
	B :	Feu de brouillard avant
- - - - -		Représente un cycle comprenant 15 min d'extinction et 5 min d'allumage
.....		Représente un cycle comprenant 9 min d'extinction et 1 min d'allumage

Toutes les combinaisons de projecteurs et de feux de brouillard avant suivantes (avec indication du marquage) sont données à titre d'exemple, la liste n'étant pas exhaustive.

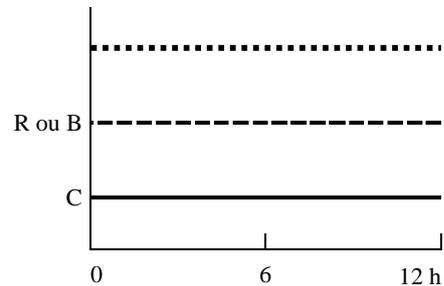
1. C ou R ou B (HC ou HR ou B)

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s) pour l'éclairage en virage



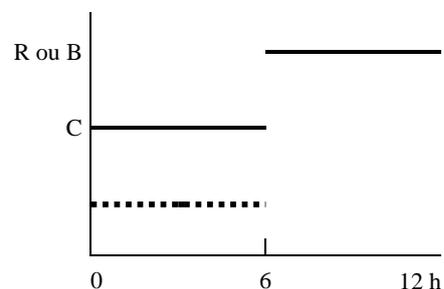
2. C+B (HC B) ou C+R (HCR)

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s) pour l'éclairage en virage



3. C+B (HC/B) ou HC/B ou C+R (HC/R)

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s) pour l'éclairage en virage



Annexe 5

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. Cette condition vaut aussi pour la couleur.
- 1.2 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un projecteur choisi au hasard et équipé d'une source lumineuse à incandescence étalon et/ou d'un ou de modules DEL présents dans le projecteur :
 - 1.2.1 Aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % des valeurs prescrites dans le présent Règlement. Pour les valeurs B 50 L (ou R)¹ et la zone III, l'écart maximal admissible est le suivant :

B 50 L (ou R) :	170 cd, soit 20 %
	255 cd, soit 30 %
Zone III :	255 cd, soit 20 %
	380 cd, soit 30 %
 - 1.2.2 Ou bien si
 - 1.2.2.1 Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent Règlement sont atteintes en au moins un point inscrit dans un cercle de 0,35 degré autour des points B 50 L (ou R) (avec une tolérance de +85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R et 25 L, ainsi que dans toute la partie de la zone IV qui n'est pas située à plus de 0,52 degré au-dessus de la ligne 25 R et 25 L ;
 - 1.2.2.2 Et si, pour le faisceau de route, HV étant situé à l'intérieur de l'isolux $0,75 I_{\max}$, une tolérance de +20 % pour les valeurs maximales et de -20 % pour les valeurs minimales est respectée pour les valeurs photométriques en tout point de mesure défini au paragraphe 6.3.2 du présent Règlement.
 - 1.2.3 Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, on peut modifier le réglage du projecteur, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 1° vers la droite ou vers la gauche.
 - 1.2.4 Si, dans le cas d'un feu fourni avec une source lumineuse à incandescence remplaçable, les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, le projecteur est de nouveau soumis à des essais, avec une autre source lumineuse à incandescence étalon.
- 1.3 Pour vérifier comment change la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur, la méthode ci-dessous est appliquée :

Un des projecteurs de l'échantillon est soumis aux essais conformément à la méthode prévue au paragraphe 2.1 de l'annexe 4 après avoir été soumis trois fois de suite au cycle défini au paragraphe 2.2.2 de l'annexe 4.

Le projecteur est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 1,5 mrad.

¹ Les lettres entre parenthèses font référence aux projecteurs employés pour la circulation à droite.

- Si cette valeur dépasse 1,5 mrad sans excéder 2 mrad, le second projecteur est soumis à l'essai, après quoi la moyenne des valeurs absolues enregistrées pour les deux échantillons ne doit pas dépasser 1,5 mrad.
- 1.4 Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical visuellement plusieurs fois en obtenant la position correcte dans les limites des tolérances décrites au paragraphe 6.2.2.3 du présent Règlement, un échantillon est soumis aux essais conformément à la méthode prévue aux paragraphes 2 et 3 de l'annexe 9.
2. Exigences minimales pour la vérification de la conformité par le fabricant
- Pour chaque type de projecteur, le détenteur de l'homologation est tenu d'effectuer au moins les essais suivants, 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 la vérification du changement de la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur.
- 2.2 Modalité 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 peut 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 prescrites par le présent Règlement.
- 2.2.3 L'application des paragraphes 2.2.1 et 2.2.2 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 projecteurs doivent être prélevés au hasard, dans un lot homogène. On entend par lot homogène un ensemble de projecteurs de même type, défini selon les méthodes de production du fabricant.
- L'évaluation porte généralement sur des projecteurs produits en série par une usine. Cependant, un fabricant peut grouper les chiffres de production concernant le même type de projecteurs 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 projecteurs prélevés sont soumis à des mesures photométriques aux points prévus par le Règlement, en limitant le relevé aux points I_{\max} , HV¹, HL, HR² dans le cas du faisceau de route, et aux points B 50 L (ou R), 50 L (ou R), 50 V, 75 R (ou L) et 25 L (ou R) dans le cas du faisceau de croisement (voir fig., annexe 3).

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 compétente 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 minimale de passer avec succès une vérification par sondage telle que décrite à l'annexe 7 (premier prélèvement) serait de 0,95.

Annexe 6

Prescriptions applicables aux feux comportant des glaces en plastique – Essais de glaces ou d'échantillons de matériau et de feux complets

1. Prescriptions générales
 - 1.1 Les échantillons fournis conformément au paragraphe 2.2.4 du présent Règlement doivent satisfaire aux prescriptions indiquées aux paragraphes 2.1 à 2.5 ci-dessous.
 - 1.2 Les deux échantillons de feux complets fournis conformément au paragraphe 2.2.3 du présent Règlement et comportant des glaces en plastique doivent, en ce qui concerne le matériau des glaces, satisfaire aux prescriptions indiquées au paragraphe 2.6 ci-dessous.
 - 1.3 Les échantillons de glaces en plastique ou les échantillons de matériau sont soumis avec le réflecteur devant lequel les glaces sont, le cas échéant, destinées à être montées aux essais d'homologation dans l'ordre chronologique indiqué au tableau A reproduit dans l'appendice 1 de la présente annexe.
 - 1.4 Cependant, si le fabricant du projecteur est en mesure d'apporter la preuve que le produit a déjà passé avec succès les essais prévus aux paragraphes 2.1 à 2.5 ci-après ou à des essais équivalents conformément à un autre Règlement, ceux-ci n'ont pas à être exécutés à nouveau; seuls les essais prévus au tableau B de l'appendice 1 doivent être impérativement effectués.
2. Essais
 - 2.1 Résistance aux changements de température
 - 2.1.1 Essais

Trois nouveaux échantillons (glaces) sont soumis à cinq cycles de changement de température et d'humidité (HR = humidité relative) selon le programme suivant :

 - 3 h à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et 85 à 95 % HR ;
 - 1 h à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR ;
 - 15 h à $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
 - 1 h à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR ;
 - 3 h à $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
 - 1 h à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR.

Avant cet essai, les échantillons sont conditionnés pendant 4 h au moins à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 % à 75 % HR.

Note : Les périodes de 1 h à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ comprennent les périodes de transition d'une température à une autre, nécessaires pour éviter les effets de choc thermique.
 - 2.1.2 Mesures photométriques
 - 2.1.2.1 Méthode

Les échantillons subissent des mesures photométriques avant et après essai.

Les mesures photométriques sont faites avec une lampe étalon et/ou le ou les modules DEL présents, aux points suivants :

B 50 L et 50 R pour le faisceau de croisement (B 50 R et 50 L dans le cas de projecteurs pour conduite à gauche);

I_{\max} pour le faisceau de route.

2.1.2.2 Résultats

Les écarts entre les valeurs photométriques mesurées avant et après essai sur chacun des échantillons ne doivent pas dépasser 10 %, y compris les tolérances dues aux procédures de mesure photométrique.

2.2 Résistance aux agents atmosphériques et aux agents chimiques

2.2.1 Résistance aux agents atmosphériques

Trois nouveaux échantillons (glaces ou échantillons de matériau) sont exposés au rayonnement d'une source ayant une répartition énergétique spectrale voisine de celle d'un corps noir dont la température se situe entre 5 500 K et 6 000 K. Des filtres adéquats sont interposés entre la source et les échantillons de façon à réduire le plus possible les radiations d'une longueur d'onde inférieure à 295 nm et supérieure à 2 500 nm. L'éclairement énergétique au niveau des échantillons doit être de $1\,200 \pm 200 \text{ W/m}^2$ pendant une durée telle que l'énergie lumineuse reçue par ceux-ci soit égale à $4\,500 \pm 200 \text{ MJ/m}^2$. Dans l'enceinte, la température mesurée au panneau noir placé au niveau des échantillons doit être de $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Afin d'assurer une exposition régulière, les échantillons doivent tourner à une vitesse comprise entre 1 et 5 tr/min autour de la source de rayonnement.

Les échantillons sont pulvérisés avec de l'eau distillée ayant une conductivité inférieure à 1 mS/m et une température de $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ selon le cycle suivant :

Pulvérisation : 5 min ; séchage : 25 min.

2.2.2 Résistance aux agents chimiques

À la suite de l'essai décrit au paragraphe 2.2.1 ci-dessus et après avoir procédé à la mesure décrite au paragraphe 2.2.3.1 ci-dessous, la face extérieure de ces trois échantillons est soumise au traitement décrit au paragraphe 2.2.2.2 avec le mélange défini au paragraphe 2.2.2.1 ci-dessous.

2.2.2.1 Mélange d'essai

Le mélange d'essai est constitué de 61,5 % de n-heptane, 12,5 % de toluène, 7,5 % de tétrachlorure d'éthyle, 12,5 % de trichloréthylène et de 6 % de xylène (pourcentage du volume).

2.2.2.2 Application du mélange d'essai

Imprégner jusqu'à saturation un morceau de tissu de coton (conforme à la norme ISO 105) avec le mélange défini au paragraphe 2.2.2.1 et l'appliquer, après 10 s au plus, pendant 10 min sur la face extérieure de l'échantillon, avec une pression de 50 N/cm^2 , soit une force de 100 N appliquée sur une surface d'essai de $14 \times 14 \text{ mm}$.

Pendant cette période de 10 min, le tampon de tissu est réimprégné avec du mélange de façon que la composition du liquide appliqué demeure toujours identique au dosage d'essai prescrit.

Pendant la durée d'application, il est permis de compenser la pression exercée sur l'échantillon, pour éviter de provoquer des fissures.

- 2.2.2.3 Lavage
- À la fin de l'application du mélange d'essai, les échantillons sont séchés à l'air libre, puis lavés avec la solution à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, décrite au paragraphe 2.3.1 (Résistance aux détergents).
- Les échantillons sont ensuite soigneusement rincés avec de l'eau distillée ne contenant pas plus de 0,2 % d'impuretés, à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, puis essuyés à l'aide d'un chiffon doux.
- 2.2.3 Résultats
- 2.2.3.1 Après l'essai de résistance aux agents atmosphériques, la surface extérieure des échantillons ne doit présenter ni fissure, ni rayure, ni écaillage, ni déformation, et la moyenne des variations de la transmission $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, mesurée sur les trois échantillons suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, doit être inférieure ou égale à 0,020 ($\Delta t_m \leq 0,020$).
- 2.2.3.2 Après l'essai de résistance aux agents chimiques, les échantillons ne doivent pas présenter de traces d'attaque chimique susceptibles de provoquer une variation de diffusion $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$, mesurée suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe dont la valeur moyenne sur les trois échantillons est inférieure ou égale à 0,020 ($\Delta d_m \leq 0,020$).
- 2.2.4 Résistance aux rayonnements émis par la source lumineuse
- On procédera à l'essai suivant :
- Des échantillons plats de chaque composant en matériau plastique du projecteur transmettant la lumière sont exposés à la lumière du ou des modules DEL. Les paramètres tels que les angles et les distances pour ces échantillons doivent être les mêmes que dans le projecteur. Ces échantillons doivent avoir la même couleur et le même traitement de surface, le cas échéant, que les parties du projecteur.
- Après 1 500 h d'exposition continue, les spécifications colorimétriques de la lumière transmise doivent être satisfaites et les surfaces des échantillons ne doivent présenter ni fissure, ni rayure, ni écaillage, ni déformation.
- 2.3 Résistance aux détergents et aux hydrocarbures
- 2.3.1 Résistance aux détergents
- La face extérieure de trois échantillons (glaces ou échantillons de matériau), après avoir été chauffée à $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, est immergée pendant 5 min dans un mélange maintenu à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, et composé de 99 parties d'eau distillée ne contenant pas plus de 0,02 % d'impuretés et d'une partie d'un alkylarylsulfonate.
- À la fin de l'essai, les échantillons sont séchés à $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. La surface des échantillons est nettoyée à l'aide d'un chiffon humide.
- 2.3.2 Résistance aux hydrocarbures
- La face extérieure de ces trois échantillons est ensuite frottée légèrement pendant 1 min avec un tissu de coton imprégné d'un mélange composé de 70 % de n-heptane et de 30 % de toluène (pourcentage du volume), puis séchée à l'air libre.

2.3.3 Résultats

À l'issue de ces deux essais, la variation de la transmission $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$,

mesurée sur les trois échantillons suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, doit avoir une valeur moyenne inférieure ou égale à 0,010 ($\Delta t_m \leq 0,010$).

2.4 Résistance à la détérioration mécanique

2.4.1 Méthode de détérioration mécanique

La face extérieure de trois nouveaux échantillons (glaces) est soumise à l'essai de détérioration mécanique uniforme par la méthode décrite à l'appendice 3 de la présente annexe.

2.4.2 Résultats

Après cet essai, les variations :

de la transmission : $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$,

et de la diffusion : $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$,

sont mesurées suivant la procédure décrite à l'appendice 2 dans la zone définie au paragraphe 2.2.4.1.1 du présent Règlement, et leur valeur moyenne sur les trois échantillons doit être telle que :

$\Delta t_m \leq 0,100$;

$\Delta d_m \leq 0,050$.

2.5 Essai d'adhérence des revêtements éventuels

2.5.1 Préparation de l'échantillon

On incise une surface de 20 × 20 mm du revêtement d'une glace avec une lame de rasoir ou une aiguille, de manière à obtenir une grille formée de carrés d'environ 2 × 2 mm. La pression de la lame ou de l'aiguille doit être suffisante pour trancher au moins le revêtement.

2.5.2 Description de l'essai

Utiliser une bande adhésive de force d'adhérence 2 N/cm de largeur ± 20 % mesurée dans les conditions normalisées décrites à l'appendice 4 de la présente annexe. Une telle bande adhésive de 25 mm de largeur minimale est pressée sur la surface préparée selon les prescriptions du paragraphe 2.5.1 ci-dessus pendant au moins 5 min.

Après cette période, charger l'extrémité de la bande adhésive jusqu'à équilibrer la force d'adhérence sur la surface considérée par une force perpendiculaire à cette surface. À ce moment, donner une vitesse constante d'arrachage de $1,5 \pm 0,2$ m/s.

2.5.3 Résultats

On ne doit pas constater d'altérations notables de la partie quadrillée. Des altérations aux intersections du quadrillage ou sur le bord des incisions sont admises, à condition que la surface altérée ne dépasse pas 15 % de la surface quadrillée.

- 2.6 Essais du projecteur complet comportant une glace en matière plastique
- 2.6.1 Résistance à la détérioration mécanique de la surface de la glace
- 2.6.1.1 Essais
- La glace du projecteur n° 1 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 2.4.1 ci-dessus.
- 2.6.1.2 Résultats
- Après essai, les résultats des mesures photométriques sur un projecteur, exécutées conformément au présent Règlement, ne doivent pas être :
- a) Supérieurs de plus de 30 % aux valeurs limites prescrites aux points B 50 L ni inférieurs de plus de 10 % à la valeur limite prescrite au point 75 R (dans le cas de projecteurs destinés à la circulation à gauche, les points pris en considération sont B 50 R et 75 L) ;
- ou
- b) Inférieurs de plus de 10 % à la valeur limite prescrite au point HV dans le cas de projecteurs émettant uniquement un faisceau de route.
- 2.6.2 Essai d'adhérence du revêtement éventuel
- La glace du projecteur n° 2 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 2.5 ci-dessus.
3. Contrôle de la conformité de production
- 3.1 En ce qui concerne les matériaux utilisés pour la fabrication des glaces, la conformité au présent Règlement des projecteurs d'une série est admise si :
- 3.1.1 Après un essai de résistance aux agents chimiques et un essai de résistance aux détergents et aux hydrocarbures, la surface extérieure des échantillons ne présente ni fissure, ni écaillage, ni déformation visibles à l'œil nu (voir par. 2.2.2, 2.3.1 et 2.3.2 ci-dessus);
- 3.1.2 Après avoir été soumises à l'essai décrit au paragraphe 2.6.1.1 ci-dessus, les valeurs photométriques aux points de mesure considérés au paragraphe 2.6.1.2 ci-dessus respectent les valeurs limites prévues par la conformité de la production pour le Règlement pertinent.
- 3.2 Si les résultats des essais ne satisfont pas aux prescriptions, les essais sont répétés sur un autre échantillon de projecteur prélevé au hasard.

Annexe 6 – Appendice 1

Ordre chronologique des essais d'homologation

A. Essais sur matériaux plastiques (glaces ou échantillons de matériau fournis conformément au paragraphe 2.2.4 du présent Règlement)

Échantillons	Glaces ou échantillons de matériau										Glaces			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Essais														
1.1 Photométrie limitée (A.6, par. 2.1.2)											X	X	X	
1.1.1 Changement de température (A.6, par. 2.1.1)											X	X	X	
1.2 Photométrie limitée (A.6, par. 2.1.2)											X	X	X	
1.2.1 Mesure transmission	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.2.2 Mesure diffusion	X	X	X				X	X	X					
1.3 Agents atmosphériques (A.6, par. 2.2.1)	X	X	X											
1.3.1 Mesure transmission	X	X	X											
1.4 Agents chimiques (A.6, par. 2.2.2)	X	X	X											
1.4.1 Mesure diffusion	X	X	X											
1.5 Détergents (A.6, par. 2.3.1)				X	X	X								
1.6 Hydrocarbures (A.6, par. 2.3.2)				X	X	X								
1.6.1 Mesure transmission				X	X	X								
1.7 Détérioration (A.6, par. 2.4.1)							X	X	X					
1.7.1 Mesure transmission							X	X	X					
1.7.2 Mesure diffusion							X	X	X					
1.8 Adhérence (A.6, par. 2.5)														X
1.9 Résistance aux rayonnements émis par la source lumineuse (A.6, par. 2.2.4)										X				

B. Essais sur les projecteurs complets (fournis conformément au paragraphe 2.2.3 du présent Règlement)

Essais	Projecteur complet	
	Échantillon n°	
	1	2
2.1 Détérioration (par. 2.6.1.1)	X	
2.2 Photométrie (par. 2.6.1.2)	X	
2.3 Adhérence (par. 2.6.2)		X

Annexe 6 – Appendice 2

Méthode de mesure de la diffusion et de la transmission de la lumière

1. Appareillage (voir fig.)

Un collimateur K de demi-divergence $\beta/2 = 17,4 \times 10^4$ rd est diaphragmé à 6 mm à l'aide du diaphragme D_T contre lequel se trouve le porte-échantillon.

Une glace convergente achromatique L_2 , corrigée des aberrations sphériques, conjugue le diaphragme D_T et le récepteur R ; le diamètre de la glace L_2 doit être tel qu'il ne diaphragme pas la lumière diffusée par l'échantillon dans un cône de demi-angle au sommet $\beta/2 = 14^\circ$.

Un diaphragme annulaire D_D d'angles $\alpha_0/2 = 1^\circ$ et $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$ est placé dans un plan focal image de la glace L_2 .

La partie centrale non transparente du diaphragme est nécessaire pour éliminer la lumière qui vient directement de la source lumineuse. Il doit être possible d'enlever cette partie du diaphragme du faisceau lumineux, de telle manière qu'elle revienne exactement à sa position première.

La distance $L_2 D_T$ et la longueur focale F_2^1 de la glace L_2 doivent être choisies de façon que l'image de D_T couvre entièrement le récepteur R.

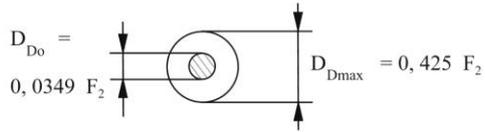
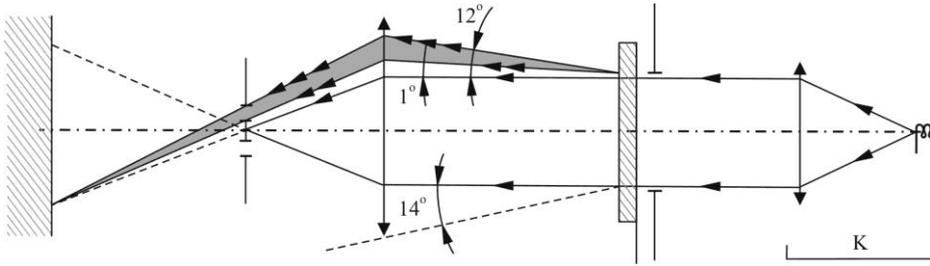
Pour un flux incident initial ramené à 1 000 unités, la précision absolue de chaque lecture doit être meilleure que l'unité.

2. Mesures

Les mesures suivantes sont à exécuter :

<i>Lecture</i>	<i>Avec échantillon</i>	<i>Avec partie centrale de D_D</i>	<i>Grandeur représentée</i>
T ₁	Non	Non	Flux incident mesuré initialement
T ₂	Oui (avant essai)	Non	Flux transmis par le matériau neuf dans un champ de 24°
T ₃	Oui (après essai)	Non	Flux transmis par le matériau essayé dans un champ de 24°
T ₄	Oui (avant essai)	Oui	Flux diffusé par le matériau neuf
T ₅	Oui (après essai)	Oui	Flux diffusé par le matériau essayé

¹ Il est recommandé d'utiliser pour L_2 une focale de l'ordre de 80 mm.



Annexe 6 – Appendice 3

Méthode d'essai par projection

1. Matériel d'essai

1.1 Pistolet

On utilise un pistolet équipé d'une buse de 1,3 mm de diamètre et permettant un débit du liquide de $0,24 \pm 0,02$ l/min sous une pression de 6,0 bars $-0/\pm 0,5$ bar.

Dans ces conditions d'utilisation, on doit obtenir un jet de 170 ± 50 mm de diamètre sur la surface à dégrader située à une distance de 380 ± 10 mm de la buse.

1.2 Mélange d'essai

Le mélange d'essai est constitué par :

- a) Du sable de silice de dureté 7 sur l'échelle de Mohr et d'une granulométrie comprise entre 0 et 0,2 mm avec une distribution pratiquement normale, ayant un facteur angulaire de 1,8 à 2 ;
- b) De l'eau dont la dureté n'est pas supérieure à 205 g/m^3 dans des proportions de 25 g de sable pour 1 litre d'eau.

2. Essai

La surface extérieure des glaces de projecteur est soumise une ou plusieurs fois à l'action du jet de sable, comme décrit ci-dessus ; ce jet étant envoyé quasiment perpendiculairement à la surface à détériorer.

La détérioration est contrôlée au moyen d'un ou de plusieurs échantillons de verre témoins placés à proximité des glaces soumises aux essais. La projection de mélange est poursuivie jusqu'à ce que la variation de diffusion sur le ou les échantillons, mesurée selon la méthode décrite à l'appendice 2, soit telle que :

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,0250 \pm 0,0025$$

Plusieurs échantillons de référence peuvent être utilisés pour vérifier l'homogénéité de la dégradation sur la totalité de la surface soumise à l'essai.

Annexe 6 – Appendice 4

Essai d'adhérence de la bande adhésive

1. **Objet**

La présente méthode a pour objet de décrire la procédure de détermination du pouvoir adhésif linéaire d'un ruban adhésif sur une plaque de verre.
2. **Principe**

Mesurer l'effort nécessaire pour décoller sous un angle de 90° un ruban adhésif d'une plaque de verre.
3. **Conditions ambiantes spécifiées**

L'atmosphère ambiante doit être à 23 °C ± 5 °C et 65 % ± 15 % d'humidité relative (HR).
4. **Éprouvettes**

Avant l'essai, conditionner le rouleau échantillon pendant 24 h dans l'atmosphère prescrite (voir par. 3 ci-dessus).

Pour chaque rouleau, effectuer l'essai sur 5 éprouvettes de 400 mm de longueur prélevées sur les rouleaux, dont les trois premiers tours ont été préalablement enlevés.
5. **Procédure**

L'essai est effectué dans l'atmosphère spécifiée au point 3.

Prélever les 5 éprouvettes en déroulant radialement le ruban à la vitesse approximative de 300 mm/s, puis les appliquer dans les 15 s qui suivent de la façon suivante :

Appliquer progressivement le ruban sur la plaque de verre par frottement longitudinal léger du doigt, de telle sorte qu'il n'y ait aucune bulle d'air entre le ruban et la plaque de verre mais sans exercer une pression excessive.

Laisser séjourner l'ensemble pendant 10 min dans les conditions ambiantes spécifiées.

Décoller l'éprouvette de la plaque sur 25 mm environ, le plan de décollement étant perpendiculaire à l'axe de l'éprouvette.

Fixer la plaque et rabattre à 90° l'extrémité libre du ruban. Appliquer l'effort de façon telle que la ligne de séparation plaque/ruban soit perpendiculaire à cet effort et perpendiculaire à la plaque.

Tirer pour décoller à la vitesse de 300 mms ± 30 mm/s et noter l'effort nécessaire.
6. **Résultats**

Les cinq valeurs trouvées doivent être classées et la valeur médiane doit être retenue comme résultat de la mesure. Cette valeur doit être exprimée en Newton par centimètre de largeur de ruban.

Annexe 7

Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait 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, le cas échéant, si les différences n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables. Cette condition vaut aussi pour la couleur.
 - 1.2 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un projecteur choisi au hasard et équipé d'une source lumineuse à incandescence étalon et/ou d'un ou de plusieurs modules DEL présents dans le projecteur :
 - 1.2.1 Aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % des valeurs prescrites dans le présent Règlement. Pour les valeurs B 50 L (ou R)¹ et la zone III, l'écart maximal admissible est le suivant :

B 50 L (ou R) :	170 cd, soit 20 %
	255 cd, soit 30 %
Zone III :	255 cd, soit 20 %
	380 cd, soit 30 %
 - 1.2.2 Ou bien si
 - 1.2.2.1 Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent Règlement sont atteintes en au moins un point de chaque région délimitée sur l'écran de mesure (à 25 m) par un cercle de 15 cm de rayon autour des points B 50 L (ou R)¹ (avec une tolérance de 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R et 25 L, ainsi que dans toute la partie de la zone IV qui n'est pas située à plus de 22,5 cm au-dessus de la ligne 25 R et 25 L ;
 - 1.2.2.2 Et si, pour le faisceau de route, HV étant situé à l'intérieur de l'isolux $0,75 I_{\max}$, une tolérance de +20 % pour les valeurs maximales et de -20 % pour les valeurs minimales est respectée pour les valeurs photométriques en tout point de mesure défini au paragraphe 6.3.2 du présent Règlement. Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.
 - 1.2.3 Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, on peut modifier le réglage du projecteur, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 1° vers la droite ou vers la gauche.
 - 1.2.4 Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, le projecteur est de nouveau soumis à des essais, avec une autre source lumineuse à incandescence étalon et/ou le ou les modules DEL présents dans le projecteur.
 - 1.2.5 Les projecteurs présentant des défauts apparents ne sont pas pris en considération.
 - 1.2.6 Le repère de marquage n'est pas pris en considération.

¹ Les lettres entre parenthèses font référence aux projecteurs employés pour la circulation à droite.

- 1.3 Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical visuellement plusieurs fois en obtenant la position correcte dans les limites des tolérances décrites au paragraphe 6.2.2.3 du présent Règlement, un échantillon est soumis aux essais conformément à la méthode prévue aux paragraphes 2 et 3 de l'annexe 9.
2. Premier prélèvement
- Lors du premier prélèvement, quatre projecteurs 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 projecteurs de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les feux des échantillons A et B ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre feux).
- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon A on peut arrêter les mesures.
- 2.2 La conformité des projecteurs de série est contestée si l'écart de la valeur mesurée sur au moins un projecteur des échantillons A ou B dépasse 20 %.
- Le fabricant doit être prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions et il faudra 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 un échantillon de quatre feux 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 projecteurs de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les feux des échantillons C et D ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre feux).
- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon C on peut arrêter les mesures.
- 3.2 La conformité des projecteurs de série est 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 doit être à nouveau prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions.
- Il faut procéder à un troisième prélèvement conformément au 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 et appliquer les dispositions du paragraphe 5 ci-dessous.
4. Troisième prélèvement
- On choisit au hasard un échantillon de quatre feux 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.

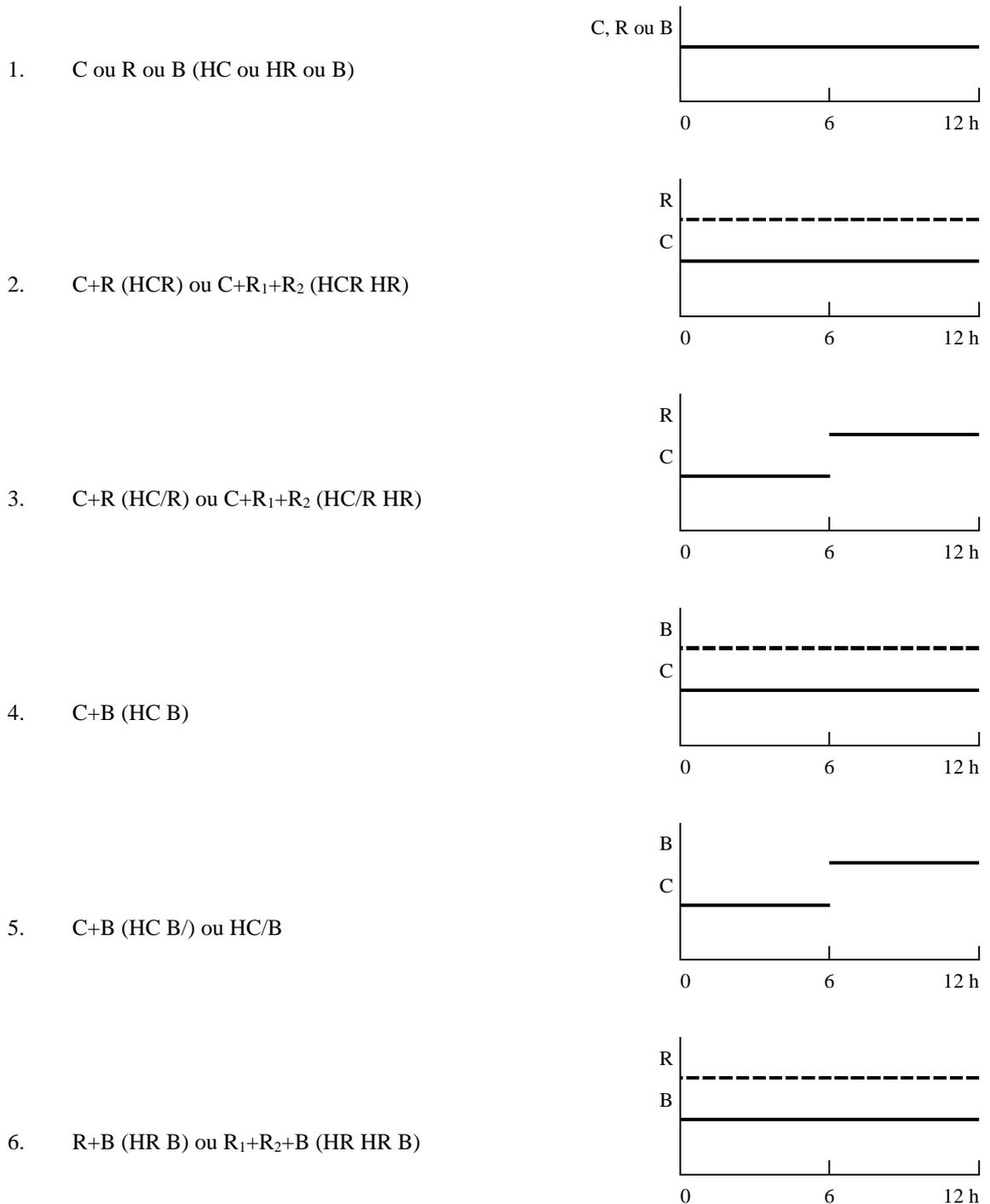
- 4.1 La conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur les feux des échantillons E et F ne s'écarte de plus de 20 % (pour aucun des quatre feux).
- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon E on peut arrêter les mesures.
- 4.2 La conformité des projecteurs de série est contestée si l'écart de la valeur mesurée sur au moins un feu des échantillons E ou F dépasse 20 %.
- Dans ce cas, il faut retirer l'homologation et appliquer les dispositions du paragraphe 5 ci-dessous.
5. Retrait de l'homologation
- L'homologation doit être retirée dans les conditions prévues par le paragraphe 11 du présent Règlement.
6. Modification de la position verticale de la ligne de coupure
- Pour vérifier comment change la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur, la méthode suivante doit être appliquée :
- Un des projecteurs de l'échantillon A doit être soumis aux essais conformément à la procédure prévue au paragraphe 2.1 de l'annexe 4 après avoir été soumis trois fois de suite au cycle défini au paragraphe 2.2.2 de l'annexe 4.
- Le projecteur est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.
- Si cette valeur dépasse 1,5 mrad sans excéder 2,0 mrad vers le haut, ou dépasse 2,5 mrad sans excéder 3,0 mrad vers le bas, le second projecteur de l'échantillon A doit être soumis à l'essai, après quoi la moyenne des valeurs absolues enregistrées pour les deux échantillons ne doit pas dépasser 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.
- Toutefois, si cette valeur de 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas n'est pas respectée pour l'échantillon A, les deux projecteurs de l'échantillon B doivent être soumis à la même procédure, et la valeur de Δr pour chacun d'entre eux ne doit pas dépasser 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

Annexe 8

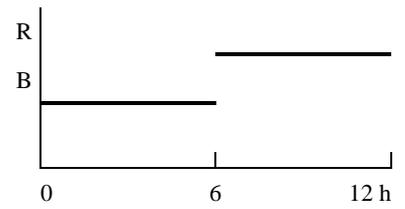
Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique

- Abréviations : C : Feu de croisement
 R : Feu de route (R₁ + R₂ : deux faisceaux de route)
 B : Feu de brouillard avant
 - - - - - Représente un cycle comprenant 15 min d'extinction et 5 min d'allumage.

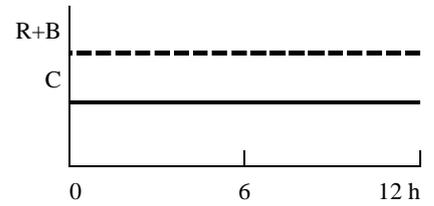
Tous les projecteurs groupés suivants et les lampes de brouillard avant ensemble ainsi que les marques ajoutées de la classe B sont donnés comme exemples et ne sont pas approfondis.



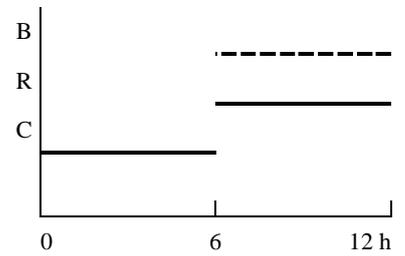
7. R+B (HR B/) ou R₁+R₂+B (HR HR B/)



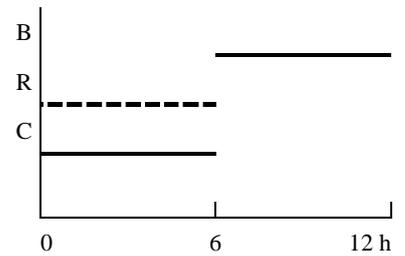
8. C+R+B (HCR B) ou C+R₁+R₂+B (HCR HR B)



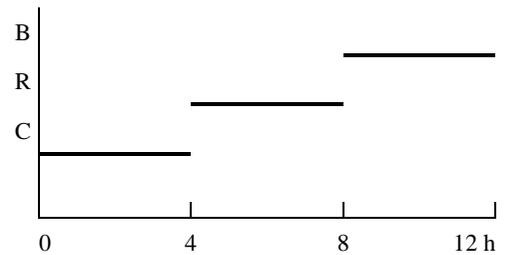
9. C+R+B (HC/R B) ou C+R₁+R₂+B (HC/R HR B)



10. C+R+B (HCR B/) ou C+R₁+R₂+B (HCR HR B/)



11. C+R+B (HC/R B/) ou C+R₁+R₂+B (HC/R HR B/)



Annexe 9

Vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les feux de croisement

1. Généralités

En cas d'application du paragraphe 6.2.2.4 du présent Règlement, on mesure la qualité de la coupure conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe 2 et on procède au réglage instrumental vertical et horizontal du faisceau conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe 3.

Avant de mesurer la qualité de la coupure au moyen de la méthode de réglage instrumentale, il convient de procéder à un pré-réglage visuel, conformément aux paragraphes 6.2.2.1 et 6.2.2.2.

2. Mesure de la qualité de la coupure

Pour déterminer la netteté minimale, on exécute un balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure par paliers angulaires de 0,05°:

- a) Soit à une distance de mesure de 10 m avec un détecteur d'un diamètre d'environ 10 mm ;
- b) Soit à une distance de mesure de 25 m avec un détecteur d'un diamètre d'environ 30 mm.

La distance de mesure à laquelle l'essai a été effectué doit être notée au point 9 de la fiche de communication (voir l'annexe 1 du présent Règlement).

Pour déterminer la netteté maximale, on exécute un balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure par paliers angulaires de 0,05° uniquement à une distance de mesure de 25 m et avec un détecteur d'un diamètre d'environ 30 mm.

La qualité de la coupure est considérée comme acceptable s'il est satisfait aux prescriptions des paragraphes 2.1 à 2.3 pour au moins une série de mesures.

2.1 Une seule ligne de coupure doit être visible¹.

2.2 Netteté de la coupure

Le facteur de netteté G est déterminé par balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure à 2,5° de l'axe VV selon la formule suivante :

$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0,1^{\circ})})$, où β = la position verticale exprimée en degrés.

La valeur de G ne doit pas être inférieure à 0,13 (netteté minimale) et ne doit pas être supérieure à 0,40 (netteté maximale).

2.3 Linéarité

La partie de la ligne de coupure qui sert au réglage vertical doit être horizontale entre 1,5° et 3,5° de l'axe VV (voir fig. 1).

Les points d'inflexion de la ligne de coupure sur les lignes verticales à 1,5°, 2,5° et 3,5° sont déterminés par l'équation :

$$(d^2 (\log E) / d\beta^2 = 0).$$

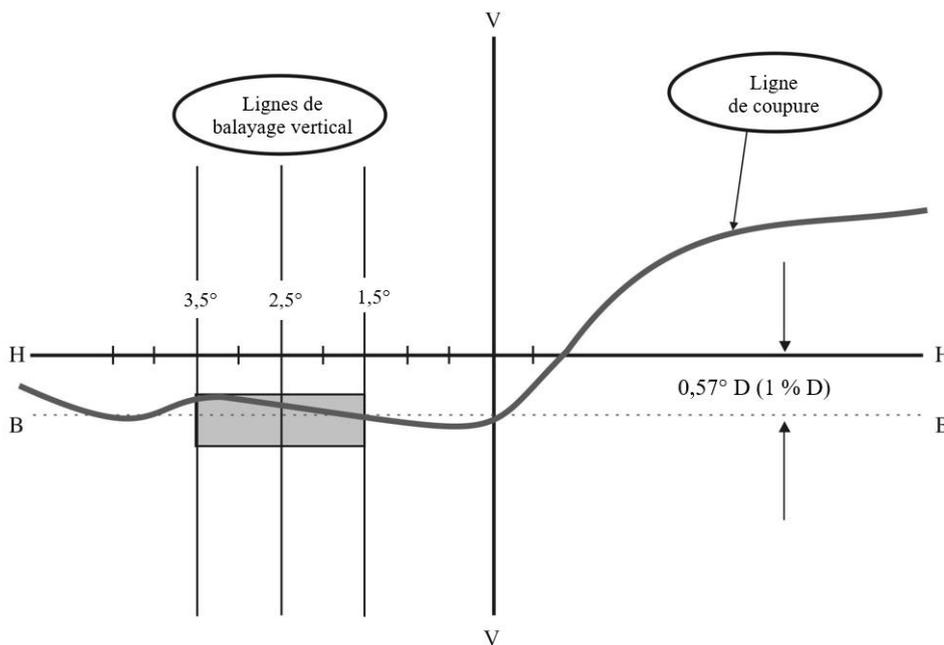
La distance verticale maximale entre les points d'inflexion déterminés ne doit pas dépasser 0,2°.

¹ Ce paragraphe devra être modifié dès qu'une méthode d'essai objective sera disponible.

3. Réglage vertical et horizontal

Si la ligne de coupure répond aux prescriptions de qualité du paragraphe 2 de la présente annexe, le faisceau peut être réglé de façon instrumentale.

Figure 1
Mesure de la qualité de la coupure



Note : L'échelle n'est pas la même pour les lignes verticales et horizontales.

3.1 Réglage vertical

En déplaçant la ligne de coupure vers le haut à partir d'un point situé au-dessous de la ligne B (voir fig. 2), on exécute un balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure à 2,5° de l'axe VV. Le point d'inflexion (point où $d^2(\log E) / dv^2 = 0$) est déterminé et placé sur la ligne B située à 1 % au-dessous de la ligne HH.

3.2 Réglage horizontal

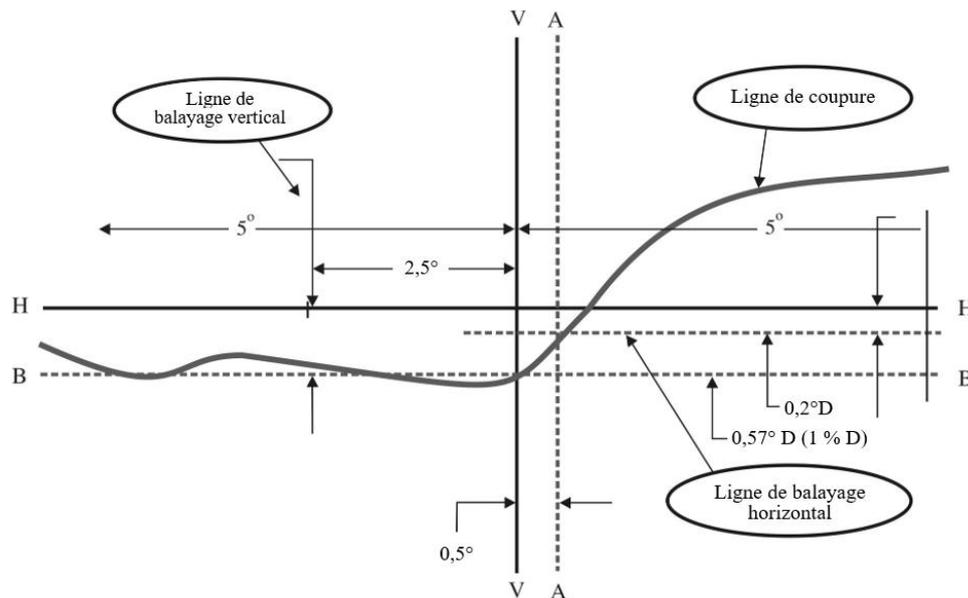
Le demandeur indique l'une des méthodes de réglage horizontal ci-après :

- a) La méthode de la « ligne 0,2 D » (voir fig. 2)

Une seule ligne horizontale à 0,2° D est balayée entre 5° à gauche et 5° à droite après le réglage vertical du feu. Le facteur de netteté « G » maximal déterminé au moyen de la formule $G = (\log E_\beta - \log E_{(\beta+0,1^\circ)})$, où β correspond à la position horizontale exprimée en degrés, ne doit pas être inférieur à 0,08.

Le point d'inflexion déterminé sur la ligne 0,2 D doit se trouver sur la ligne A.

Figure 2
 Réglage vertical et horizontal instrumental – méthode du balayage
 de la ligne horizontale



Note : L'échelle n'est pas la même pour les lignes verticales et horizontales.

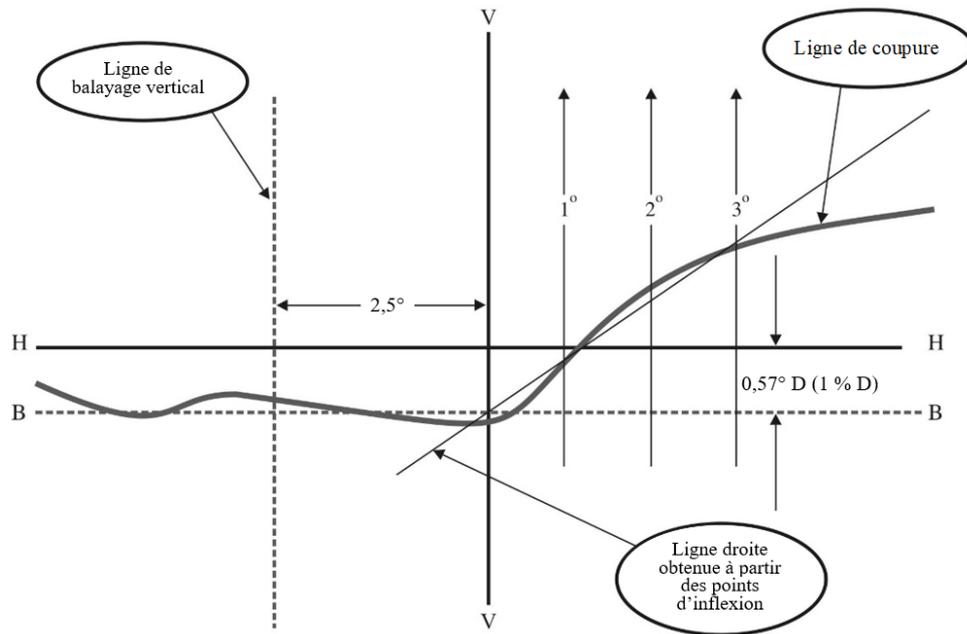
- b) La méthode « des trois lignes » (voir fig. 3)

Trois lignes verticales sont balayées entre 2° D et 2° U à 1° R, 2° R et 3° R après le réglage vertical du feu. Aucun des différents facteurs de netteté « G » maximal déterminés au moyen de la formule :

$$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0,1^{\circ})})$$

où β correspond à la position verticale exprimée en degrés, ne doit être inférieur à 0,08. Les points d'inflexion déterminés sur les trois lignes servent à tracer une ligne droite. L'intersection de cette ligne avec la ligne B déterminée lors du réglage vertical doit se trouver sur la ligne V.

Figure 3
Réglage vertical et horizontal instrumental – méthode du balayage des trois lignes



Note : L'échelle n'est pas la même pour les lignes verticales et horizontales.

Annexe 10

Prescriptions applicables aux modules DEL et aux projecteurs comprenant des modules DEL

1. Dispositions générales
 - 1.1 Chaque échantillon de module DEL qui est présenté doit être conforme aux spécifications du présent Règlement si les essais sont effectués au moyen du ou des régulateurs électroniques de source lumineuse fournis, le cas échéant.
 - 1.2 La conception du ou des modules DEL doit être telle que leur bon fonctionnement soit et demeure assuré dans les conditions normales d'utilisation. En outre, les modules DEL ne doivent présenter aucun vice de conception ou de fabrication. Un module DEL est considéré comme n'ayant pas subi l'essai avec succès si l'une quelconque de ses DEL n'a pas subi l'essai avec succès.
 - 1.3 Le ou les modules DEL doivent être protégés contre toute modification.
 - 1.4 Le ou les modules DEL amovibles doivent être conçus de telle sorte que :
 - 1.4.1 Si le module DEL est enlevé et remplacé par un autre module, fourni par le demandeur, qui porte le même code d'identification de module de source lumineuse, les prescriptions photométriques du projecteur soient toujours respectées ;
 - 1.4.2 Les modules DEL de code d'identification de source lumineuse différent installés dans le même boîtier ne soient pas interchangeables.
2. Fabrication
 - 2.1 La ou les diodes électroluminescentes des modules DEL doivent être munies d'éléments de fixation appropriés.
 - 2.2 Les éléments de fixation doivent être robustes et solidement fixés à la (aux) DEL et au module DEL.
3. Conditions d'essai
 - 3.1 Application
 - 3.1.1 Tous les échantillons sont soumis aux essais comme indiqué au paragraphe 4 ci-dessous.
 - 3.1.2 Le type de source lumineuse d'un module DEL doit être une diode électroluminescente telle que définie au paragraphe 2.7.1 du Règlement ONU n° 48, en particulier en ce qui concerne l'élément émettant le rayonnement visible. Les autres types de source lumineuse ne sont pas autorisés.
 - 3.2 Conditions d'utilisation
 - 3.2.1 Conditions d'utilisation des modules DEL

Tous les échantillons sont soumis aux essais dans les conditions spécifiées aux paragraphes 6.1.4 et 6.1.5 du présent Règlement. Sauf indication différente dans la présente annexe, les modules sont soumis aux essais en étant placés à l'intérieur du projecteur tel qu'il a été présenté par le fabricant.
 - 3.2.2 Température ambiante

Pour la mesure des caractéristiques électriques et photométriques, le projecteur doit fonctionner en atmosphère sèche et calme, à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

3.3 Vieillesissement

À la demande du fabricant, le module DEL reste allumé 15 h et est refroidi jusqu'à atteindre la température ambiante avant d'être soumis aux essais spécifiés dans le présent Règlement.

4. Spécifications et essais particuliers

4.1 Rendu des couleurs

4.1.1 Composante rouge

Outre les mesures décrites au paragraphe 7 du présent Règlement, il convient de vérifier que la composante rouge minimale de la lumière d'un module DEL ou d'un projecteur comprenant un ou plusieurs modules DEL soumis à un essai à 50 V est telle que :

$$k_{\text{rouge}} = \frac{\int_{\lambda=610 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \geq 0,05$$

où :

$E_e(\lambda)$ (unité : W) est la distribution spectrale du rayonnement ;

$V(\lambda)$ (unité : 1) est l'efficacité lumineuse spectrale ;

(λ) (unité : nm) est la longueur d'onde.

Cette valeur doit être calculée à des intervalles d'un nanomètre.

4.2 Rayonnement ultraviolet

Le rayonnement ultraviolet d'un module DEL à faible rayonnement UV doit être tel que :

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{\lambda=250 \text{ nm}}^{400 \text{ nm}} E_e(\lambda) S(\lambda) d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \leq 10^{-5} \text{ W/lm}$$

où :

$S(\lambda)$ (unité : 1) représente la fonction de pondération du spectre lumineux ;

$k_m = 683 \text{ lm/W}$ est la valeur maximale de l'efficacité lumineuse du rayonnement.

(Pour la définition des autres symboles, voir par. 4.1.1 ci-dessus.)

Cette valeur sera calculée à des intervalles d'un nanomètre. Le rayonnement ultraviolet doit être pondéré selon les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau UV

Valeurs indiquées dans les « Lignes directrices IRPA/INIRC relatives aux limites d'exposition au rayonnement ultraviolet ». Les longueurs d'onde (en nanomètres) ont été choisies à titre indicatif. Les autres valeurs doivent être estimées par interpolation

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
250	0,430	305	0,060	355	0,000 16
255	0,520	310	0,015	360	0,000 13
260	0,650	315	0,003	365	0,000 11
265	0,810	320	0,001	370	0,000 09
270	1,000	325	0,000 50	375	0,000 077
275	0,960	330	0,000 41	380	0,000 064
280	0,880	335	0,000 34	385	0,000 053
285	0,770	340	0,000 28	390	0,000 044
290	0,640	345	0,000 24	395	0,000 036
295	0,540	350	0,000 20	400	0,000 030
300	0,300				

4.3 Stabilité en température

4.3.1 Éclairement

4.3.1.1 On procède à la mesure des valeurs photométriques après que le dispositif est resté allumé pendant 1 min pour la fonction spécifique au point d'essai indiqué ci-dessous. Pour ces mesures, l'orientation peut être approximative, mais doit être maintenue avant et après la mesure des rapports.

Les valeurs photométriques sont mesurées aux points suivants :

Faisceau de croisement 25 R

Faisceau de route HV

4.3.1.2 Le feu doit rester allumé jusqu'à ce que la stabilité photométrique soit atteinte. On considère que le comportement photométrique est stable lorsque la valeur photométrique varie de moins de 3 % pendant une période de 15 min. Une fois la stabilité obtenue, on procède à l'orientation pour une photométrie complète conformément aux prescriptions applicables au dispositif soumis aux essais. On mesure les valeurs photométriques du feu à tous les points d'essai prescrits pour ce dispositif.

4.3.1.3 On calcule le rapport entre la valeur photométrique mesurée conformément au paragraphe 4.3.1.1 ci-dessus et la valeur mesurée conformément au paragraphe 4.3.1.2 ci-dessus.

4.3.1.4 Une fois la stabilité photométrique obtenue, on applique le rapport susmentionné à chacun des points d'essai restants afin de créer un nouveau tableau photométrique qui décrive la photométrie complète à partir d'un fonctionnement d'une durée de 1 min.

4.3.1.5 Les valeurs d'intensité lumineuse, mesurées après 1 min de fonctionnement et après que la stabilité photométrique a été obtenue, doivent rester conformes aux valeurs minimales et maximales prescrites.

4.3.2 Couleur

La couleur de la lumière émise mesurée après 1 min de fonctionnement puis après que la stabilité photométrique a été obtenue comme indiqué au paragraphe 4.3.1.2 de la présente annexe doit dans les deux cas se situer dans les limites de couleur prescrites.

5. La mesure du flux lumineux normal du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal doit être effectuée comme suit :

5.1 Le ou les modules DEL sont présentés conformément aux dispositions techniques du paragraphe 2.2.2 du présent Règlement. Les éléments optiques (optique secondaire) sont enlevés par le service technique à la demande du fabricant au moyen d'outils. Cette procédure et les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées et qui sont décrites ci-après sont décrites dans le rapport d'essai.

5.2 Un module de chaque type doit être présenté par le fabricant, avec le dispositif de régulation de la source lumineuse, s'il y a lieu, et des instructions suffisantes.

Un système de régulation thermique approprié (par exemple un dissipateur thermique) peut être fourni pour simuler des conditions thermiques identiques aux conditions réelles.

Avant d'être soumis à l'essai, le module DEL doit subir un vieillissement d'au moins 72 h dans des conditions identiques aux conditions réelles.

Si l'on utilise une sphère d'Ulbricht, elle doit avoir un diamètre minimal de 1 m ou d'au moins 10 fois la dimension maximale du module DEL, la valeur la plus élevée étant retenue. Les mesures du flux peuvent également être effectuées par intégration au moyen d'un goniophotomètre. Les prescriptions figurant dans la Publication 84-1989 de la CIE concernant la température de la pièce, le positionnement, etc., doivent être prises en considération.

Le module DEL doit subir un essai de rodage thermique d'environ 1 h dans la sphère fermée ou le goniophotomètre.

Le flux doit être mesuré une fois la stabilité atteinte, comme il est expliqué au paragraphe 4.3.1.2 de l'annexe 10 du présent Règlement.

Annexe 11

Illustration générale destinée aux fabricants de feux de croisement principaux et d'autres feux et variantes de sources lumineuses correspondantes

