

22 septembre 2010

Accord

Concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions*

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

Additif 111: Règlement No 112

Révision 2

Comprenant tout le texte valide jusqu'à:

Le complément 6 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 10 octobre 2006

Le complément 7 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 2 février 2007

Le complément 8 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 11 juillet 2008

Le rectificatif 1 au complément 8, faisant l'objet de la Notification dépositaire C.N.258.2008.TREATIES-1 du 9 avril 2008

Le complément 9 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 15 octobre 2008

Le rectificatif 1 au complément 5, faisant l'objet de la Notification dépositaire C.N.257.2008.TREATIES-1 du 9 avril 2008

Le complément 10 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 22 juillet 2009

Le rectificatif 2 au complément 8, faisant l'objet de la Notification dépositaire C.N.258.2009.TREATIES-3 du 30 avril 2009

Le complément 11 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 24 octobre 2009

Le rectificatif 3 au complément 8, faisant l'objet de la Notification dépositaire CN.293.2010.TREATIES-2 du 16 juin 2010

Le complément 12 à la version originale du Règlement – Date d'entrée en vigueur: 19 août 2010

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs pour véhicules automobiles émettant un faisceau de croisement asymétrique ou un faisceau de route ou les deux à la fois et équipés de lampes à incandescence et/ou de modules de diode électroluminescente (DEL)



NATIONS UNIES

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

Règlement No 112

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des projecteurs pour véhicules automobiles émettant un faisceau de croisement asymétrique ou un faisceau de route ou les deux à la fois et équipés de lampes à incandescence et/ou de modules diode électroluminescente (DEL)

Table des matières

	<i>Page</i>
A. Dispositions administratives	
0. 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	
5. Spécifications générales	12
6. Éclairement	15
7. Couleur	20
8. Évaluation de la gêne	20
C. Autres prescriptions administratives	
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	21
12. Arrêt définitif de la production	22
13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des service administratifs	22
14. Dispositions transitoires.....	22
Annexes	
1. Communication concernant l'homologation, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de projecteur en application du Règlement No 112.....	23
2. Exemples de marques d'homologation.....	25
3. Écran de mesure.....	32

4.	Essais de stabilité du comportement photométrique des projecteurs en fonctionnement	35
	Appendice 1 - Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique.....	42
5.	Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production	43
6.	Prescriptions applicables aux feux comportant des lentilles en plastique – essais de lentilles ou d'échantillons de matériau et de feux complets	46
	Appendice 1 - Ordre chronologique des essais d'homologation	51
	Appendice 2 - Méthode de mesure de la diffusion et de la transmission de la lumière.....	52
	Appendice 3 - Méthode d'essai par pulvérisation	54
	Appendice 4 - Essai d'adhérence de la bande adhésive	55
7.	Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur	57
8.	Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique	62
9.	Vérification instrumentale de la ligne de coupure des feux de croisement.....	64
10.	Prescriptions applicables aux modules DEL et aux projecteurs comprenant des modules DEL.....	68
11.	Illustration générale destinée aux fabricants de feux de croisement principaux et d'autres feux et variantes de sources lumineuses correspondantes	73

A. Dispositions administratives

0. 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 «*lentille*», 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 lentille;
- 1.3 Par projecteurs de «*type*» différent, on entend des projecteurs présentant entre eux des différences essentielles portant notamment sur:
 - 1.3.1 La marque de fabrique ou de commerce;
 - 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 Les matériaux constitutifs de la lentille et du revêtement éventuel;
 - 1.3.7 La catégorie de lampe à incandescence utilisée et/ou le(s) code(s) d'identification propre(s) au module DEL.
 - 1.3.8 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), on entend des projecteurs possédant des spécifications photométriques particulières.
- 1.5 Les définitions données dans le Règlement No 48 et dans ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type valent pour le présent 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 en application du présent Règlement avec un dispositif mécanique de nettoyage des projecteurs (à balai).

2 Selon les définitions de l'annexe 7 de la Résolution d'Ensemble sur la Construction des Véhicules (R.E.3) (document TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modifié en dernier lieu par le complément 4).

1.6 Dans le présent Règlement, les références aux lampes à incandescence étalon et au Règlement No 37 renvoient au Règlement No 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 est présentée par le propriétaire de la marque de fabrique ou de commerce ou son représentant dûment accrédité. Elle précise:

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 Lorsqu'il s'agit d'un projecteur conçu pour émettre un faisceau de croisement, si le projecteur est construit pour les deux sens de circulation ou pour la circulation à gauche ou à droite seulement;

2.1.3 Lorsque le projecteur est équipé d'un réflecteur réglable, la (les) position(s) 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 (des) lampe(s) à incandescence utilisée(s), selon la liste figurant dans le Règlement No 37 et sa série d'amendements en vigueur à la date de la demande d'homologation de type, et/ou le(s) code(s) d'identification propre(s) au module d'éclairage pour les modules DEL (s'ils existent).

2.2 Toute demande d'homologation est 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 lentille, et en coupe transversale. Les dessins doivent montrer l'(les)emplacement(s) réservé(s) à la marque d'homologation et, dans le cas du (des) module(s) DEL également l'emplacement réservé au(x) code(s) d'identification propre(s) au(x) module(s);

2.2.1.1 Lorsque le projecteur est équipé d'un réflecteur réglable, d'une indication de la (des) position(s) de montage du projecteur par rapport au sol et au plan longitudinal médian du véhicule, si le projecteur est exclusivement conçu pour cette (ces) position(s);

2.2.2 D'une description technique succincte avec indication, lorsque le projecteur est utilisé pour l'éclairage en virage, des positions extrêmes définies au paragraphe 6.2.8 ci-dessous. Dans le cas des modules DEL, cela inclut:

- a) Une description technique succincte du (des) module(s) DEL;
- b) Un dessin coté avec indication des valeurs électriques et photométriques de base et du flux lumineux normal;
- 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 lentille est constituée:

2.2.4.1 De 14 lentilles;

- 2.2.4.1.1 Dix de ces lentilles 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 lentille 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 lentilles 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 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 Un dispositif de régulation électronique de source lumineuse s'il y a lieu.
- 2.3 Les matériaux constitutifs des lentilles et les revêtements éventuels doivent être accompagnés du procès-verbal d'essai de leurs caractéristiques s'ils ont déjà été soumis à des essais.

3. Inscriptions

- 3.1 Les projecteurs présentés à l'homologation portent la marque de fabrique ou de commerce du demandeur.
- 3.2 Ils comportent, sur la lentille 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 sont indiqués sur les dessins mentionnés au paragraphe 2.2.1 ci-dessus.
- 3.3 Les projecteurs équipés de feux de croisement construits de façon à satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche portent des inscriptions pour le repérage des deux positions de calage du bloc optique ou du module DEL sur le véhicule ou de la lampe à incandescence sur le réflecteur: «R/D» pour la position correspondant 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 portent 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 Si la glace ne peut être séparée du corps principal du projecteur, il suffit d'un emplacement d'une marque unique, selon le paragraphe 4.2.5.

- 3.5.1 Portent la marque de fabrique ou de commerce du demandeur, qui doit être nettement lisible et indélébile;
- 3.5.2 Portent le code d'identification propre au module d'éclairage, qui doit être nettement lisible et indélébile.
- Ce code d'identification propre se compose en premier lieu des 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. Ce code d'identification 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.
- 3.6 Lorsqu'un dispositif de régulation électronique de source lumineuse, qui ne fait pas partie d'un module DEL, est utilisé pour faire fonctionner un (des) module(s) DEL, il doit porter son (ses) code(s) d'identification propre(s), ainsi que la tension d'entrée et la puissance nominales.

4. Homologation

- 4.1 Généralités
- 4.1.1 Lorsque tous les échantillons d'un type de projecteur présentés conformément au paragraphe 2 ci-dessus satisfont aux prescriptions du présent Règlement, l'homologation est accordée.
- 4.1.2 Lorsque 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 est attribué à chaque type homologué, dont les deux premiers chiffres (actuellement 00) indiquent 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 L'homologation, ou encore l'extension, le refus ou le retrait de l'homologation, ou l'arrêt définitif de la production d'un type de projecteur, en application du présent Règlement, est communiqué aux Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1 du présent Règlement et contenant les indications prescrites au paragraphe 2.2.1.1.
- 4.1.4.1 Lorsque le projecteur est équipé d'un réflecteur réglable et qu'il est 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 quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) position(s) de montage.
- 4.1.5 Sur tout projecteur conforme à un type homologué en application du présent Règlement, il est 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 est 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 (des) symbole(s) additionnel(s) suivant(s):
- 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 calage du bloc optique ou de la lampe à incandescence ou du (des) module(s) 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-route, les lettres «R» pour les projecteurs de la classe A ou «HR» pour les projecteurs de la classe B;

4 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Serbie, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (libre), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32 pour la Lettonie, 33 (libre), 34 pour la Bulgarie, 35 (libre), 36 pour la Lituanie, 37 pour la Turquie, 38 (libre), 39 pour l'Azerbaïdjan, 40 pour l'ex-République yougoslave de Macédoine, 41 (libre), 42 pour l'Union européenne (Les homologations sont accordées par les États membres qui utilisent leurs propres marques CEE), 43 pour le Japon, 44 (libre), 45 pour l'Australie, 46 pour l'Ukraine, 47 pour l'Afrique du Sud, 48 pour la Nouvelle-Zélande, 49 pour la Chypre, 50 pour la Malte, 51 pour la République de Corée, 52 pour la Malaisie et 53 pour la Thaïlande, 54 et 55 (libres) et 56 pour le Monténégro. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions, ou de leur adhésion à cet Accord et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies aux Parties contractantes à l'Accord.

- 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 lentille 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 6.3.3.1.2 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 est 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 (les) tension(s) autorisée(s) 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 du filament ou du (des) module(s) 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 de feu de croisement.
- 4.2.3.2 Sur les projecteurs munis de lampes à incandescence et ne satisfaisant aux prescriptions de l'annexe 4 du présent Règlement que lorsqu'ils sont sous 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 lampe à incandescence.
- 4.2.4 Les deux chiffres du numéro d'homologation (actuellement 00) 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 intérieure ou externe (transparente ou pas) du projecteur, qui ne peut pas être séparé de la pièce transparente du projecteur émettant la lumière. De toute façon ils seront évidents quand le projecteur est monté sur le véhicule ou quand 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 Lorsque 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 en application 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 est 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 lentille 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, lorsque la même lentille 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 être dissocié de la lentille, 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

- 5.1 Chacun des échantillons doit satisfaire aux spécifications indiquées aux paragraphes 6 à 8 ci-après.
- 5.2 Les projecteurs doivent être construits 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 lentille 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 lampe à incandescence ou d'un ou de plusieurs modules DEL, le dispositif de réglage doit permettre de les régler séparément de façon correcte.
- 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 D'une ou de plusieurs lampes à incandescence homologuées en application du Règlement No 37. Il est possible d'utiliser toute lampe à incandescence visée dans le Règlement No 37, à condition que le Règlement No 37 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 lampe 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 CEI 60061. La feuille de caractéristiques de la douille correspondant à la catégorie de lampe à incandescence utilisée est employée.
- 5.3.2 et/ou d'un ou plusieurs modules DEL:
- 5.3.2.1 Le ou les dispositifs de régulation électronique d'éclairage (le cas échéant) 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 est 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 Pour les prescriptions techniques applicables aux lampes à incandescence, voir le Règlement No 37.

⁶ On estime qu'un projecteur satisfait aux prescriptions du présent paragraphe lorsque la mise en place de la lampe 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.

- 5.4 Pour les projecteurs construits 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 lampe à incandescence ou du (des) module(s) DEL produisant le faisceau de croisement principal par rapport au bloc optique. Dans tous les cas, seules deux positions de calage différentes, nettement déterminées, et répondant chacune à un sens de circulation (droite ou gauche), doivent être possibles et le déplacement non prémédité d'une position à l'autre ainsi que le placement dans une position intermédiaire doivent être rendus impossibles. Lorsque la lampe à incandescence ou le(s) module(s) DEL produisant le faisceau de croisement principal peuvent occuper deux positions différentes, les parties destinées à fixer la lampe à incandescence ou le(s) modules(s) DEL produisant le faisceau de croisement principal au réflecteur doivent être conçues et construites de façon que, dans chacune de ces deux positions, la lampe à incandescence ou le(s) module(s) 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 procède 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 de la même construction (même montage) et confirmant la conformité avec la présente prescription.
- 5.7.2 Qu'en cas de panne, l'éclairement au-dessus de la ligne H-H 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, un éclairement minimal d'au moins 3 lux doit être constaté au point d'essai 25 V (ligne V-V, D 75 cm).
- Lors de l'exécution des essais pour vérifier la conformité avec les présentes prescriptions, le service technique chargé des essais d'homologation se référera 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'usager 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;
 - 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'éclairage 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 3 lux |
| au point 0,57U-3,43R | pas plus de 1,0 lux |
- 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 3 lux |
| au point 0,57U-3,43L | pas plus de 1,0 lux |
- 5.9 Lorsqu'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.

⁷ Les instructions concernant l'installation des projecteurs pour lesquels ces mesures sont prévues sont données dans le Règlement No 48.

6. Éclairage

- 6.1 Prescriptions générales
- 6.1.1 Les projecteurs doivent être construits 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 Pour déterminer l'éclairage produit par le projecteur, on se sert d'un écran vertical plat placé à 25 m devant le projecteur, perpendiculairement à l'axe de celui-ci (comme indiqué à l'annexe 3 du présent Règlement); l'écran de réglage doit être de largeur suffisante pour permettre l'examen et le réglage de la coupure du feu de croisement sur une étendue de 5° au moins de chaque côté de la ligne V-V.
- 6.1.3 À l'exception du (des) module(s) DEL, pour l'examen des projecteurs, on se sert d'une lampe à incandescence étalon incolore construite pour une tension nominale de 12 V. La tension aux bornes de la lampe, pendant l'examen du projecteur, devra être réglée pour obtenir le flux lumineux de référence, comme indiqué pour chaque lampe à incandescence sur la feuille de caractéristiques appropriée du Règlement No 37. Le projecteur est considéré comme acceptable s'il satisfait aux conditions du présent paragraphe 6, avec au moins une lampe à incandescence étalon, qui peut être présentée avec le projecteur.
- 6.1.4 Les mesures sur le(s) module(s) 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(s) module(s) DEL actionné(s) par un dispositif de régulation électronique des sources lumineuses doivent être effectuées conformément aux indications du demandeur.
- Les valeurs obtenues par le(s) module(s) DEL doivent être multipliées par un facteur de 0,7 avant l'essai de conformité.
- 6.1.5 Dans le cas d'un projecteur muni d'un ou de plusieurs modules DEL et d'une ou de plusieurs lampes à incandescence, la partie du projecteur comprenant la (les) lampe(s) à incandescence doit être soumise à des essais conformément au paragraphe 6.1.3 et la partie du projecteur comprenant le(s) module(s) 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 (les) lampe(s) 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 se compose:
- 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;

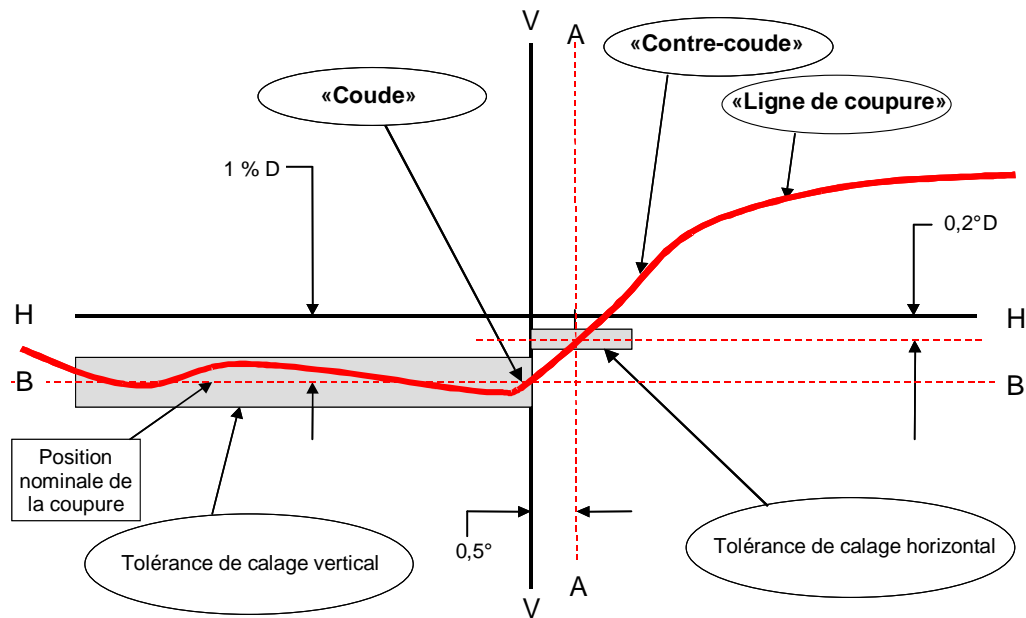
ii) D'une partie montante «coude-contre-coude» à gauche.

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:

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 % (25 cm) au-dessous de l'axe H-H;

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:

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

ou

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

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

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 L'éclairage produit sur l'écran par le faisceau de croisement doit répondre aux prescriptions du tableau suivant:

Point de l'écran de mesure		Éclairage exigé, en lux	
Projecteur pour circulation à droite	Projecteur pour circulation à gauche	Projecteur de la classe A	Projecteur de la classe B
Point B 50L	Point B 50R	≤ 0,4	≤ 0,4
Point 75R	Point 75L	≥ 6	≥ 12
Point 75L	Point 75R	≤ 12	≤ 12
Point 50L	Point 50R	≤ 15	≤ 15
Point 50R	Point 50L	≥ 6	≥ 12
Point 50V	Point 50V	-	≥ 6
Point 25L	Point 25R	≥ 1,5	≥ 2
Point 25R	Point 25L	≥ 1,5	≥ 2
Point B 50L	Point B 50R	≤ 0,4	≤ 0,4
Point 75R	Point 75L	≥ 6	≥ 12
Tout point dans la zone III		≤ 0,7	≤ 0,7
Tout point dans la zone IV		≥ 2	≥ 3
Tout point dans la zone I		≤ 20	≤ 2E*

* E est la valeur réellement mesurée aux points 50 R ou 50 L

⁸ Un tel projecteur spécialisé «croisement» peut comporter un faisceau de route non soumis à spécification.

- 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 L'éclairage dans les zones «A» et «B» décrites sur la figure C de l'annexe 3 est contrôlé en vérifiant les valeurs photométriques aux points 1 à 8 indiqués sur cette figure; ces valeurs doivent être comprises dans les limites suivantes⁹:
- $1 + 2 + 3 \geq 0,3$ lux, et
 $4 + 5 + 6 \geq 0,6$ lux, et
 $0,7 \text{ lux} \geq 7 \geq 0,1$ lux, et
 $0,7 \text{ lux} \geq 8 \geq 0,2$ lux
- 6.2.7 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 (des) module(s) DEL produisant le faisceau de croisement principal ou de la lampe à incandescence aux conditions indiquées ci-dessus pour le sens de circulation correspondant à la position de réglage considérée.
- 6.2.8 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 (des) module(s) DEL supplémentaire(s) visé(s) au paragraphe 6.2.9.2. 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 $0,2^\circ$.
- 6.2.8.1 Si l'éclairage en virage est obtenu par:
- 6.2.8.1.1 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;
- 6.2.8.1.2 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;
- 6.2.8.1.3. 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(s) module(s) DEL sont allumés.
- 6.2.9. 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):
- 6.2.9.1 Une source lumineuse supplémentaire conforme au Règlement No 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;
- 6.2.9.2 Une source lumineuse supplémentaire conforme au Règlement No 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

⁹ Les valeurs d'éclairage en tous points des zones A et B qui se situent aussi dans la zone III ne doivent pas dépasser 0,7 lux.

- le(s) module(s) 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(s) module(s) DEL doivent automatiquement s'éteindre;
- 6.2.9.3 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'éclairement produit sur l'écran par le faisceau de route s'effectue 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, il est réglé de telle façon que la région d'éclairement maximal soit centrée sur le point de croisement des lignes H-H et V-V; un tel projecteur ne doit satisfaire qu'aux seules conditions mentionnées au paragraphe 6.3. Si le faisceau de route provient de plus d'une source lumineuse, on détermine la valeur maximale de l'éclairement (EM) 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:
- Les sources lumineuses à incandescence énumérées dans le Règlement No 37; ou
 - Un ou plusieurs modules DEL.
- 6.3.3 L'éclairement produit sur l'écran par le faisceau de route doit répondre aux prescriptions suivantes:
- 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'éclairement maximal. Cette valeur maximale (E_M) doit être d'au moins 32 lux pour les projecteurs de la classe A et 48 lux pour les projecteurs de la classe B. La valeur maximale ne doit en aucun cas être supérieure à 240 lux; de plus, sur un projecteur mixte croisement/route, cette valeur maximale ne doit pas dépasser 16 fois l'éclairement mesuré, en faisceau de croisement, au point 75R (ou 75L).
- 6.3.3.1.1 L'intensité maximale (I_M) du faisceau de route, exprimée en milliers de candelas, est calculée par la formule:
- $$I_M = 0,625 E_M$$
- 6.3.3.1.2 Le repère de marquage (I'_M) de cette intensité maximale, prévu au paragraphe 4.2.2.7 ci-dessus, est obtenu par la relation:
- $$I'_M = \frac{I_M}{3} = 0,208 E_M$$
- Cette valeur est arrondie à 7,5 - 10 - 12,5 - 17,5 - 20 - 25 - 27,5 - 30 - 37,5 - 40 - 45 - 50.
- 6.3.3.2 En partant du point HV, horizontalement vers la droite et vers la gauche, l'éclairement doit être au moins égal à 16 lux pour les projecteurs de la classe A et 24 lux pour les projecteurs de la classe B jusqu'à une distance de 1 125 m et au moins égal à 4 lux pour les projecteurs de la classe A et 6 lux pour les projecteurs de la classe B jusqu'à une distance de 2,25 m.

- 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 est 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 exigées:
- Faisceau de croisement principal: points HV et 75 R (ou 75 L);
Faisceau de route: E_M et point HV (en pourcentage de E_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. Les essais supplémentaires visés au paragraphe 6.4.3. doivent être effectués après avoir mis le réflecteur en butée (au lieu de le déplacer de $\pm 2^\circ$), au moyen du dispositif de réglage des projecteurs.
- 6.5 L'éclairage sur l'écran mentionné aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 et 6.3 ci-dessus est mesuré au moyen d'un photorécepteur dont la surface utile est comprise à l'intérieur d'un carré de 65 mm de côté.

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 évaluée¹⁰.

¹⁰ Cette question fera l'objet d'une recommandation à l'intention des administrations.

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 du service administratif qui l'a homologué. Ce service 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 la prorogation de l'homologation lui attribue un numéro de série qu'elle notifie aux autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

10. Conformité de la production

- Les procédures de conformité de la production doivent satisfaire aux dispositions formulées dans l'Accord, appendice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), ainsi qu'aux conditions suivantes:
- 10.1 Les projecteurs homologués en vertu du présent Règlement sont fabriqués de façon à être conformes au type homologué en satisfaisant aux prescriptions des paragraphes 6 et 7.
 - 10.2 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.
 - 10.3 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.
 - 10.4 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.
 - 10.5 Il n'est pas tenu compte des projecteurs apparemment défectueux.
 - 10.6 Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.

11. Sanctions pour non-conformité de la production

- 11.1 L'homologation délivrée pour un type de projecteur en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions ne sont pas satisfaites 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 le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

12. Arrêt définitif de la production

Si le titulaire d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un type de projecteur homologué conformément au 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 le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs

Les Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les nom et adresse des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation, ou de refus, d'extension, ou de retrait d'homologation, ou l'arrêt définitif de la production, émises dans d'autres pays.

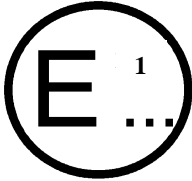
14. Dispositions transitoires

- 14.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur du complément 8, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder des homologations au titre du présent Règlement, tel qu'amendé par le complément 8 à la version initiale du Règlement.
- 14.2 Au terme d'un délai de vingt quatre mois à compter de l'entrée en vigueur du complément 8, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront accorder d'homologation que si le type de projecteur à homologuer satisfait aux prescriptions du présent Règlement, tel qu'amendé par le complément 8 à la version initiale du Règlement.
- 14.3 Les homologations accordées au titre des précédents compléments au présent Règlement resteront valables.
- 14.4 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront à accorder des homologations au titre des précédents compléments au présent Règlement, à condition que les projecteurs soient destinés à être montés comme pièces de rechange sur des véhicules en service.
- 14.5 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des extensions des homologations au titre des précédents compléments au présent Règlement.

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 en application du Règlement No 112

No d'homologation

No 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:

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.

9. Description sommaire:
Catégorie indiquée par le marquage pertinent³:.....
.....
.....
Nombre et catégorie(s) de la (des) lampe(s) à incandescence:
.....
.....
Mesures au titre du paragraphe 5.8 du présent Règlement:
Nombre de modules DEL et code(s) d'identification propre(s) à ce(s) module(s)
.....
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
La détermination du réglage de la ligne de coupure a été effectuée 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 déposé au Service
administratif ayant délivré l'homologation est jointe en annexe et peut être obtenue
sur demande.

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

C, $\underline{\rightarrow}C$, $\underline{\leftarrow}C$, R, R PL, CR, $\underline{\rightarrow}CR$, $\underline{\leftarrow}CR$, C/R, $\underline{\rightarrow}C/R$, $\underline{\leftarrow}C/R$, C/, $\underline{\rightarrow}C/$, $\underline{\leftarrow}C/$,
C, PL, $\underline{\rightarrow}C PL$, $\underline{\leftarrow}C PL$, CR PL, $\underline{\rightarrow}CR PL$, $\underline{\leftarrow}CR PL$, C/R PL, $\underline{\rightarrow}C/R PL$, $\underline{\leftarrow}C/R PL$,
C/PL, $\underline{\rightarrow}C/PL$, $\underline{\leftarrow}C/PL$
HC, $\underline{\rightarrow}HC$, $\underline{\leftarrow}HC$, HR, HR PL, HCR, $\underline{\rightarrow}HCR$, $\underline{\leftarrow}HCR$, HC/R, $\underline{\rightarrow}HC/R$, $\underline{\leftarrow}HC/R$, HC/, $\underline{\rightarrow}HC/$, $\underline{\leftarrow}HC/$,
HC PL, $\underline{\rightarrow}HC PL$, $\underline{\leftarrow}HC PL$, HCR PL, $\underline{\rightarrow}HCR PL$, $\underline{\leftarrow}HCR PL$, HC/R PL, $\underline{\rightarrow}HC/R PL$, $\underline{\leftarrow}HC/R PL$,
HC/PL, $\underline{\rightarrow}HC/PL$, $\underline{\leftarrow}HC/PL$

Annexe 2

Exemples de marques d'homologation

Figure 1

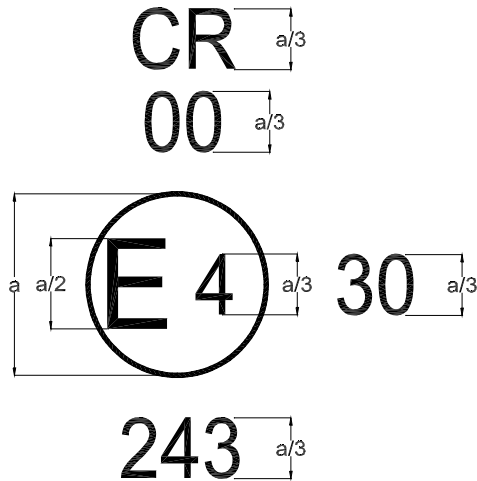
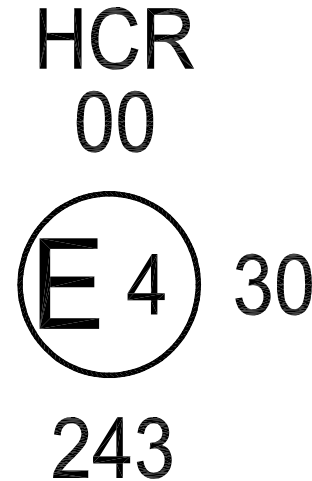


Figure 2



$a \geq 8 \text{ mm}$

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 No 112 sous sa forme originale (00). Le faisceau de croisement est conçu pour la circulation à droite seulement. Les lettres CR (Figure 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 (Figure 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 maximale du faisceau de route est comprise entre 86 250 et 101 250 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.

Figure 3

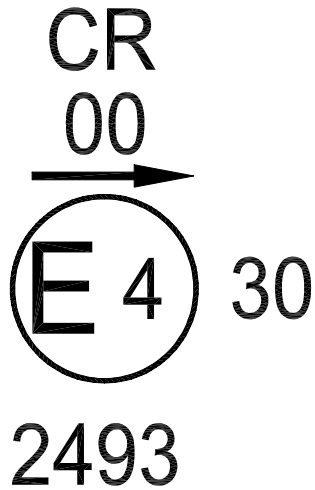


Figure 4a

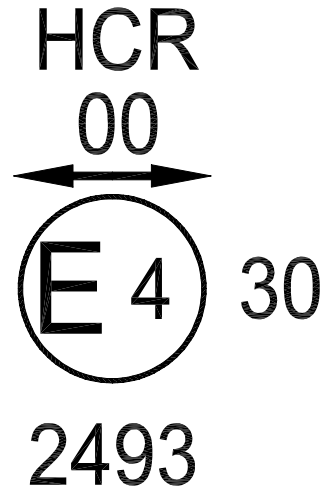
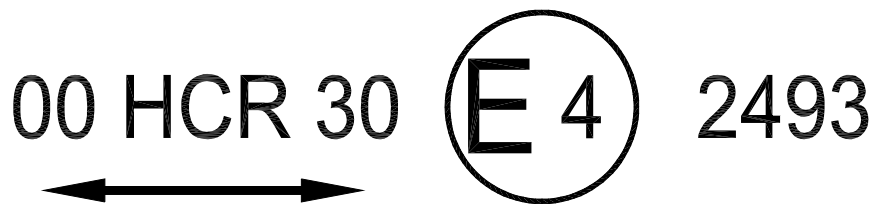


Figure 4b



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 calage du bloc optique ou de la lampe à incandescence sur le véhicule.

Figure 5

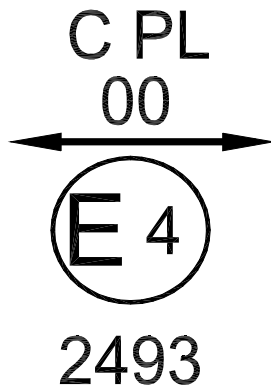
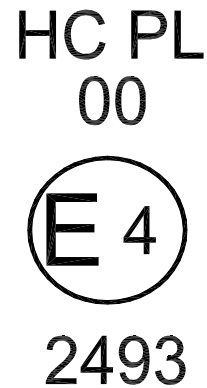


Figure 6



Le projecteur portant la marque d'homologation ci-dessus est un projecteur comportant une lentille 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 les deux sens de circulation.

Figure 6: Classe B, pour la circulation à droite uniquement.

Figure 7

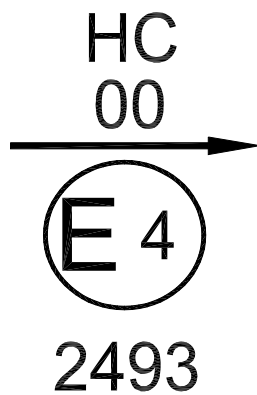
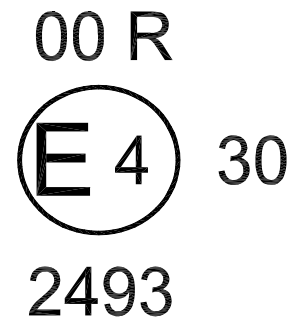


Figure 8



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

HC/R PL
00
E 4 30
2493

Figure 10

HC/ PL
00
E 4
2493

Identification d'un projecteur comportant une lentille 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 droite uniquement.

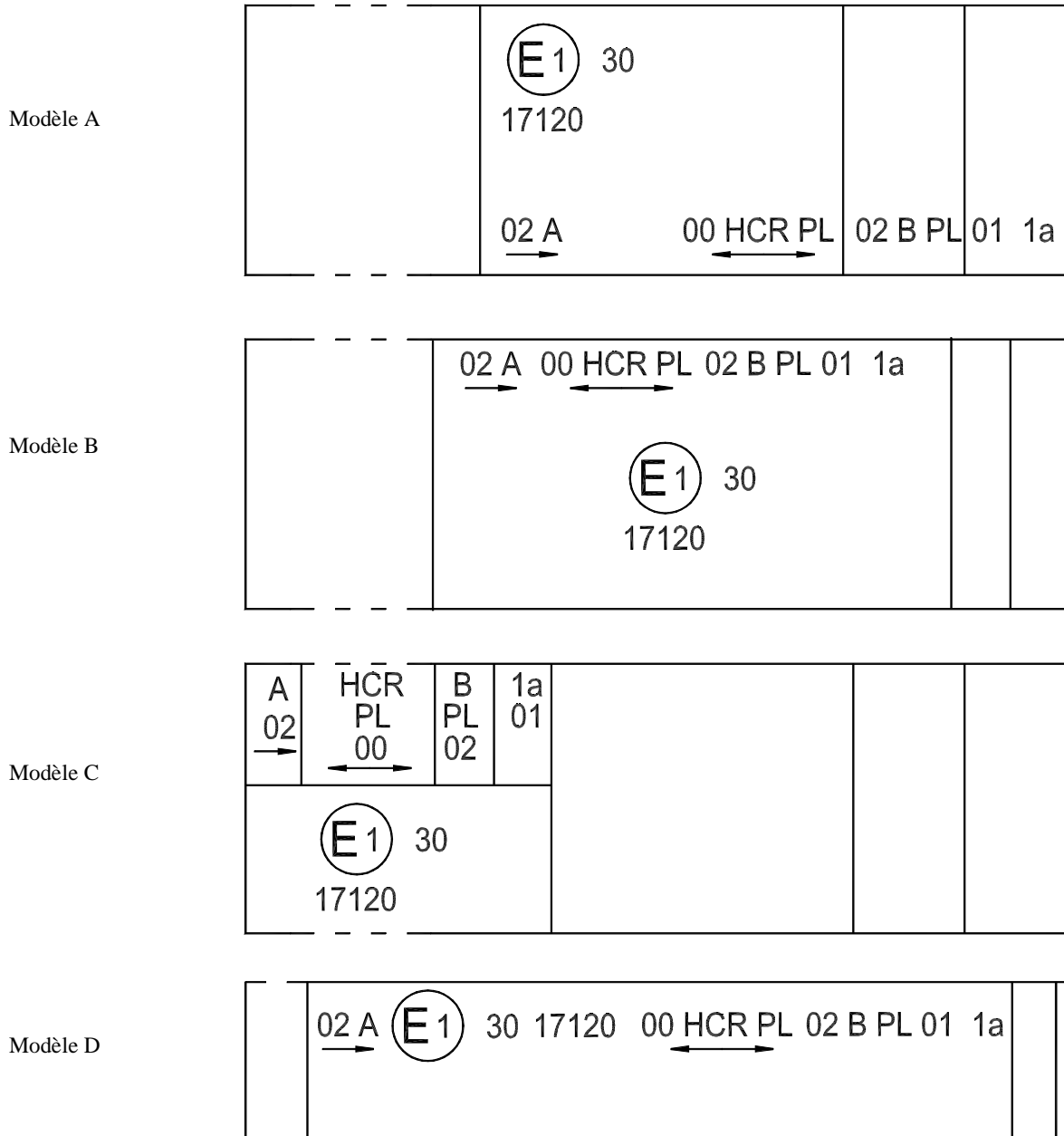
Figure 10: Classe B, pour le faisceau de croisement uniquement et conçu pour la circulation à droite uniquement.

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

Marquage simplifié pour les feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés

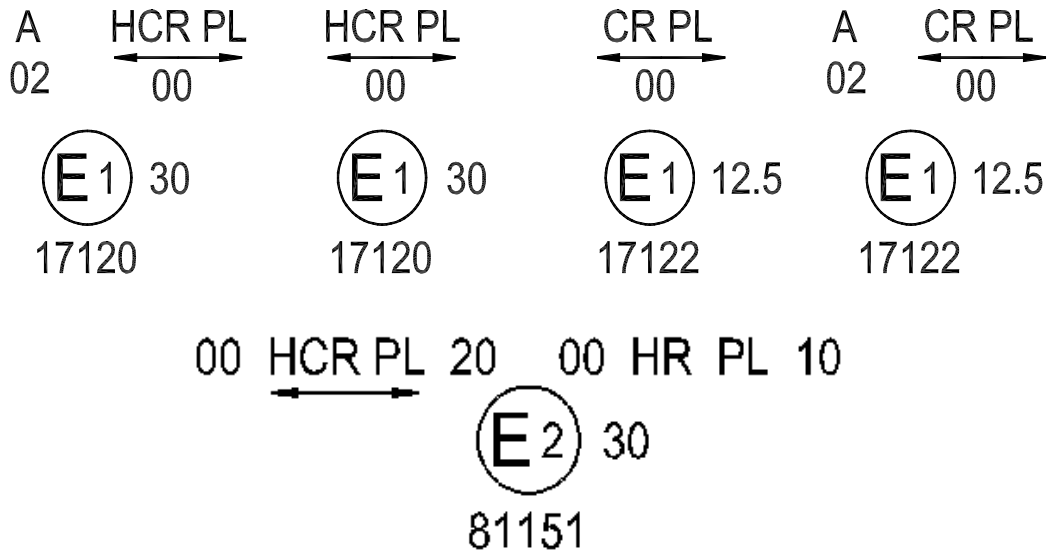
Figure 11

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



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 lentille 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 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 86 250 et 101 250 candelas.

Figure 13

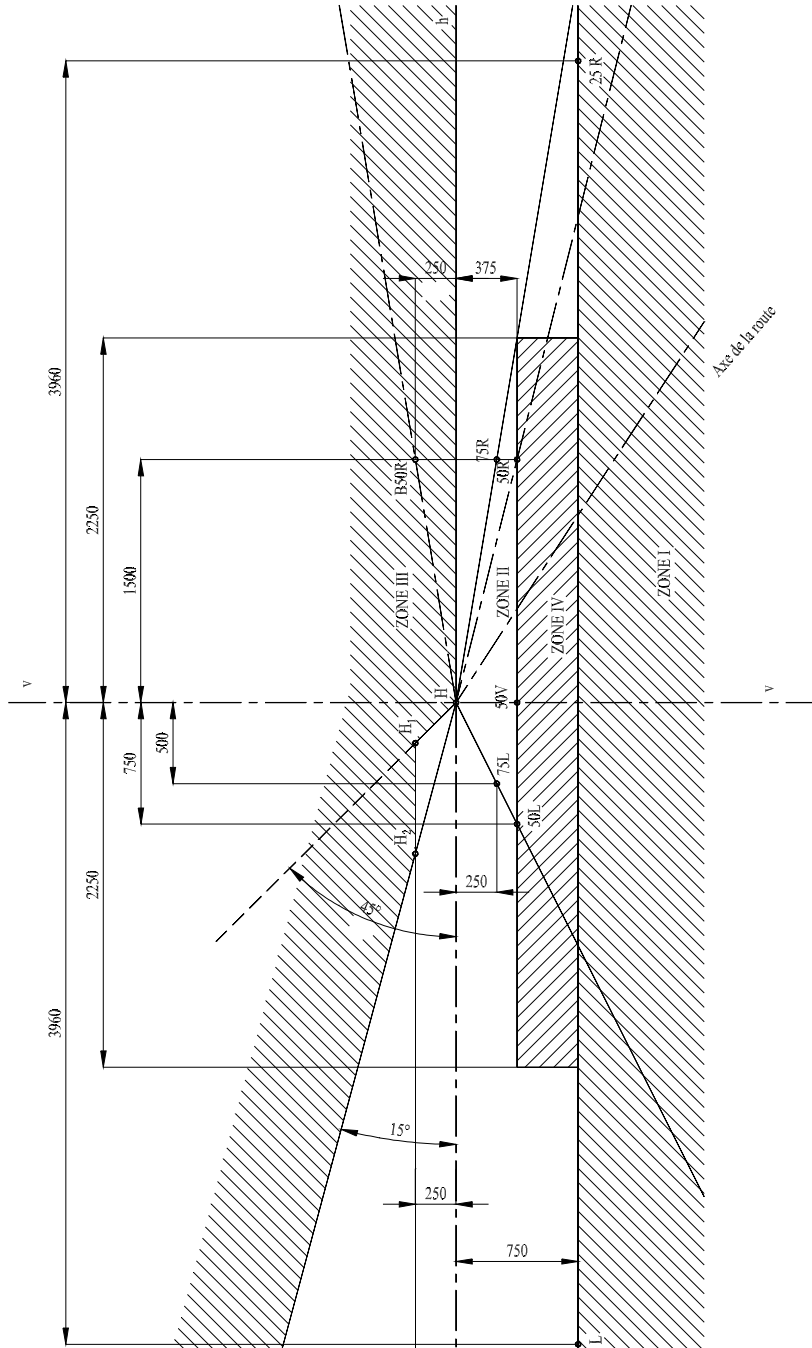
Modules DEL

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.

Figure B
 Projecteur pour circulation à gauche

(Cotes en mm, écran placé à 25 m de distance)



h-h: plan horizontal) passent par le foyer
 v-v: plan vertical) de projecteur

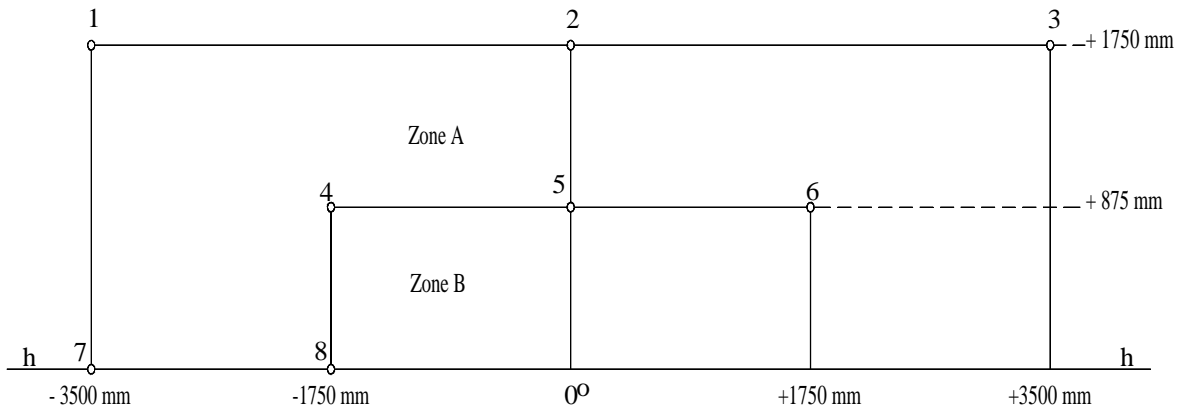


Figure C

Note: La figure C indique les points de mesure pour la circulation à droite. Les points 7 et 8 sont à placer aux endroits correspondants du côté droit de la figure pour la circulation à gauche.

Annexe 4

Essais de stabilité du comportement photométrique des projecteurs en fonctionnement

Essais sur des projecteurs complets

Une fois mesurées les valeurs photométriques conformément aux prescriptions du présent Règlement, aux points E_{\max} pour le faisceau de route et aux points HV, 50 R, B 50 L pour le faisceau de croisement (ou HV, 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 lampe à incandescence de série ayant subi un vieillissement d'au moins une heure, ou une lampe à décharge de série ayant subi un vieillissement d'au moins quinze heures, ou encore des modules DEL de série qui ont subi un vieillissement d'au moins quarante-huit heures 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 heures 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 Pour les détails du programme d'essai, on se reportera à l'annexe 8 au présent Règlement.

- 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 correspondant et/ou le(s) module(s) DEL doit (doivent) être allumé(s) 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:
- 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(s) faisceau(x) de route allumé(s)³ 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(s) faisceau(x) 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(s) faisceau(x) de route allumé(s)³ 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(s) faisceau(x) 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:

² Lorsque 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 indicateur de direction, celui-ci doit être allumé en mode clignotant avec des temps d'allumage et d'extinction approximativement égaux.

³ Si deux lampes à incandescence ou plus et/ou un (des) module(s) 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 lampes à incandescence et/ou de ce(s) module(s) DEL.

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(s) faisceau(x) de route allumé(s)³ 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(s) faisceau(x) 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 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(s) faisceau(x) 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(s) faisceau(x) de route³ ou le faisceau de brouillard allumé(s)³ 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(s) faisceau(x) 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(s) module(s) DEL sont allumés pendant 1 min et éteint(s) 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) Lorsque 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 lentille 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 lentille 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:
- Feu de croisement:
- 50 R – B 50 L - HV pour les projecteurs conçus pour la circulation à droite,
- 50 L – B 50 R - HV pour les projecteurs conçus pour la circulation à gauche.
- Feu de route:
- Point E_{max}
- Un nouveau réglage peut être effectué pour tenir compte d'éventuelles déformations du support du projecteur causées par la chaleur (pour le déplacement de la ligne de coupure voir le paragraphe 2 de la présente annexe).
- 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.
- 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 une heure 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 un projecteur à lentille extérieure en verre:
- Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le projecteur est constitué:
- de 9 parties (en poids) de sable silicieux de granulométrie comprise entre 0 et 100 μm ,
- d'une partie (en poids) de poussière de charbon végétal (bois de hêtre) de granulométrie comprise entre 0 et 100 μm ,
- de 0,2 partie (en poids) de NaCMC⁴, et
- d'une quantité appropriée d'eau distillée d'une conductivité < 1 mS/m.
- Le mélange ne doit pas être vieux de plus de 14 jours.

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.

- 1.2.1.1.2 Pour un projecteur à lentille extérieure en plastique:
Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le projecteur est constitué:
de 9 parties (en poids) de sable silicieux de granulométrie comprise entre 0 et 100 µm,
d'une partie (en poids) de poussière de charbon végétal (bois de hêtre) de granulométrie comprise entre 0 et 100 µm,
de 0,2 partie (en poids) de NaCMC⁴,
de 13 parties (en poids) d'eau distillée d'une conductivité < 1 mS/m, et
de 2 ±1 partie (en poids) d'agent mouillant⁵
Le mélange ne doit pas être vieux 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 feu de croisement seul conçu pour la circulation à droite,
50 L et 50 V⁶ pour un feu de croisement seul 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 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 °C ±5 °C.
Équipé d'une lampe à incandescence de série ou du (des) module(s) DEL présenté(s) avec le projecteur, vieilli(s) pendant au moins une heure, 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

⁵ La tolérance de quantité est due à la nécessité d'obtenir un polluant qui s'étendra correctement sur toute la surface de la lentille en plastique.

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

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 trois minutes (r_3) et 60 minutes (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) n'est considéré comme satisfaisant que lorsque 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).

2.2.2 Cependant, si cette valeur est supérieure à 1,0 mrad mais inférieure ou égale à 1,5 mrad ($1,0 \text{ mrad} < \Delta r_1 < 1,5 \text{ mrad}$), un second projecteur est mis à l'essai comme prévu dans le paragraphe 2.1, après avoir été soumis trois fois de suite au cycle décrit ci-dessous, afin de stabiliser la position des parties mécaniques du projecteur sur un support représentatif de son installation sur le véhicule:

Une heure de fonctionnement du feu de croisement (la tension d'alimentation étant réglée comme prévu au paragraphe 1.1.1.2),

Une heure d'arrêt.

Le type du projecteur est considéré comme acceptable si la moyenne des valeurs absolues Δr_1 mesurée sur le premier échantillon et Δr_{II} mesurée sur le second échantillon est inférieure ou égale à 1,0 mrad.

$$\left(\frac{\Delta r_1 + \Delta r_{II}}{2} \leq 1 \text{ mrad} \right)$$

Annexe 4

Appendice 1

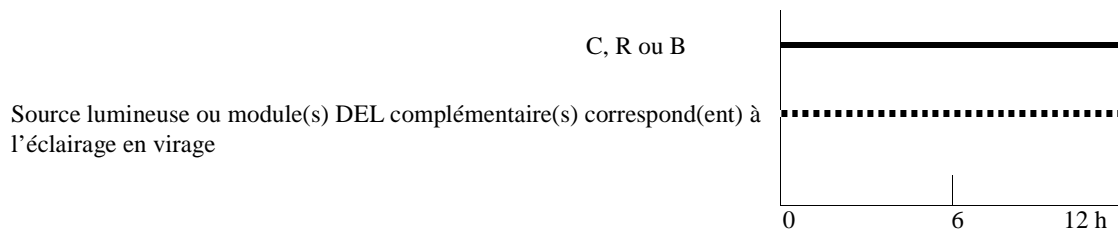
Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique

Abréviations:

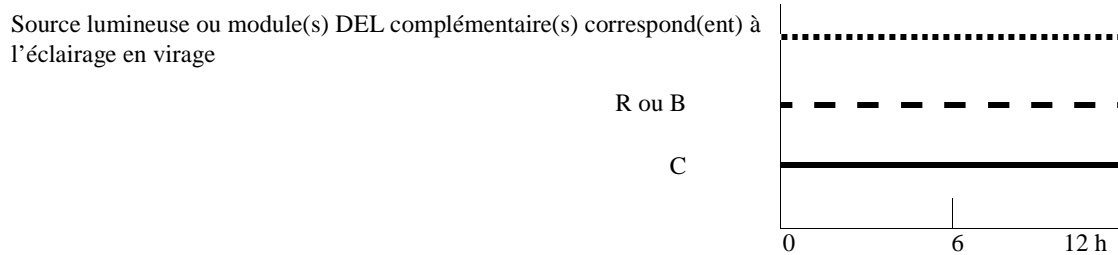
C:	Feu de croisement
R:	Feu de route (R ₁ + R ₂ : deux feux de route)
B:	Feu de brouillard avant
— — —	Représente un cycle comprenant 15 min d'extinction et 5 min d'allumage
.....	Représente un cycle comprenant 9 min d'extinction et 1 min d'allumage

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.

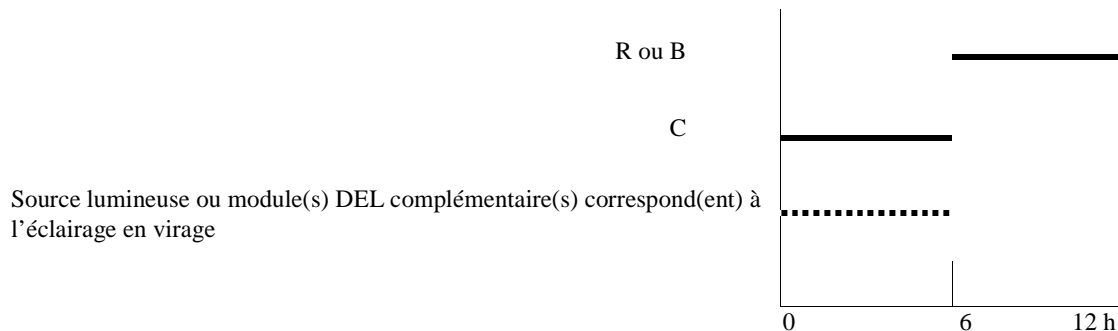
1. C ou R ou B (HC ou HR ou B)



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



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



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 lampe à incandescence étalon et/ou d'un (de) module(s) DEL présent(s) 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) et la zone III, l'écart maximum admissible est le suivant:

B 50 L (ou R):	0,2 1x, soit 20 %
	0,3 1x, soit 30 %
Zone III:	0,3 1x, soit 20 %
	0,45 1x, 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 sur HV (avec une tolérance de + 0,2 lux) et, par rapport à cette droite, 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 + 0,1 lux), 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 E_{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 lampe à incandescence étalon.

¹ Les lettres entre parenthèses concernent les projecteurs employés pour la circulation à gauche.

- 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.
- 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 une usine, 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 E_{\max} , HV², HL, HR³ dans le cas du faisceau de route, et aux points B 50 L (ou R), HV, 50 V, 75 R (ou L) et 25 L (ou R) dans le cas du faisceau de croisement (voir figure à l'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 minimum de passer avec succès une vérification par sondage telle que décrite à l'annexe 7 (premier prélèvement) serait de 0,95.

² Lorsque le faisceau de route est réciproquement incorporé au faisceau de croisement, HV est, dans le cas du faisceau de route, le même point de mesure que dans le cas du faisceau de croisement.

³ HL et HR: points sur «hh», situés à 1 125 m respectivement à la gauche et à la droite du point HV.

Annexe 6

Prescriptions applicables aux feux comportant des lentilles en plastique – Essais de lentilles 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 lentilles en plastique doivent, en ce qui concerne le matériau des lentilles, satisfaire aux prescriptions indiquées au paragraphe 2.6 ci-dessous.
 - 1.3 Les échantillons de lentilles en plastique ou les échantillons de matériau sont soumis avec le réflecteur devant lequel les lentilles 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 (lentilles) sont soumis à cinq cycles de changement de température et d'humidité (HR = humidité relative) selon le programme suivant:

 - 3 heures à 40 °C \pm 2 °C et 85 à 95 % HR;
 - 1 heure à 23 °C \pm 5 °C et 60 à 75 % HR;
 - 15 heures à -30 °C \pm 2 °C;
 - 1 heure à 23 °C \pm 5 °C et 60 à 75 % HR;
 - 3 heures à 80 °C \pm 2 °C;
 - 1 heure à 23 °C \pm 5 °C et 60 à 75 % HR.

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

Note: Les périodes de 1 heure à 23 °C \pm 5 °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(s) module(s) DEL présent(s) dans le projecteur, aux points suivants:
- B 50 L et B 50 R pour le faisceau de croisement d'un feu de croisement ou d'un feu de croisement/feu de route (B 50 R et 50 L dans le cas de projecteurs pour conduite à gauche);
- E_{\max} route pour le faisceau de route d'un feu de route ou d'un feu de croisement/feu 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 (lentilles 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 $50 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. 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 $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ selon le cycle suivant:
- pulvérisation: 5 minutes; séchage: 25 minutes.
- 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 secondes au plus, pendant 10 minutes sur la face extérieure de l'échantillon, avec une pression de 50 N/cm², soit une force de 100 N appliquée sur une surface d'essai de 14 x 14 mm.

Pendant cette période de 10 minutes, 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 ±5 °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 ±5 °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

$$\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}, \text{ mesurée sur les trois échantillons suivant la}$$

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

$$\text{variation de diffusion } \Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}, \text{ mesurée suivant la procédure décrite}$$

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 (des) module(s) 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 heures 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 (lentilles ou échantillons de matériau), après avoir été chauffée à 50 ± 5 °C, est immergée pendant 5 minutes dans un mélange maintenu à 23 ± 5 °C, et composé de 99 parties d'eau distillée ne contenant pas plus de 0,02 % d'impuretés et d'une partie d'un alkyl arylsulfonate.

À la fin de l'essai, les échantillons sont séchés à 50 ± 5 °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 une minute 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 ($\Delta t_m < 0,010$).

2.4 Résistance à la détérioration mécanique

2.4.1 Méthode de détérioration mécanique

La face extérieure de trois nouveaux échantillons (lentilles) 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: $\Delta d = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$

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 x 20 mm du revêtement d'une lentille avec une lame de rasoir ou une aiguille, de manière à obtenir une grille formée de carrés d'environ 2 x 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 minimum est pressée sur la surface préparée selon les prescriptions du paragraphe 2.5.1 pendant au moins 5 minutes.
- 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 lentille en matière plastique
- 2.6.1 Résistance à la détérioration mécanique de la surface de la lentille
- 2.6.1.1 Essais
- La lentille du projecteur No 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 le projecteur, exécutées conformément au présent Règlement, ne doivent pas dépasser de plus de 30 % les valeurs limites prescrites aux points B 50 L et HV, ni être 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, HV et 75 L).
- 2.6.2 Essai d'adhérence du revêtement éventuel
- La lentille du projecteur No 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 lentilles, 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);
- 3.1.2 Après avoir été soumises à l'essai décrit au paragraphe 2.6.1.1, les valeurs photométriques aux points de mesure considérés au paragraphe 2.6.1.2 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 (lentilles ou échantillons de matériau fournis conformément au paragraphe 2.2.4 du présent Règlement)

Échantillons	Lentilles ou échantillons de matériau										Lentilles			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Essais</i>														
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 No	
	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 figure)

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_τ contre lequel se trouve le porte-échantillon.

Une lentille convergente achromatique L_2 , corrigée des aberrations sphériques, conjugue le diaphragme D_τ et le récepteur R; le diamètre de la lentille 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 DD d'angles $\alpha_0/2 = 1^\circ$ et $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$ est placé dans un plan focal image de la lentille 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 $L_2 D_\tau$ et la longueur focale F_2^1 de la lentille L_2 doivent être choisies de façon que l'image de D_τ couvre entièrement le récepteur R.

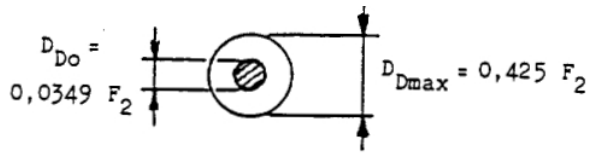
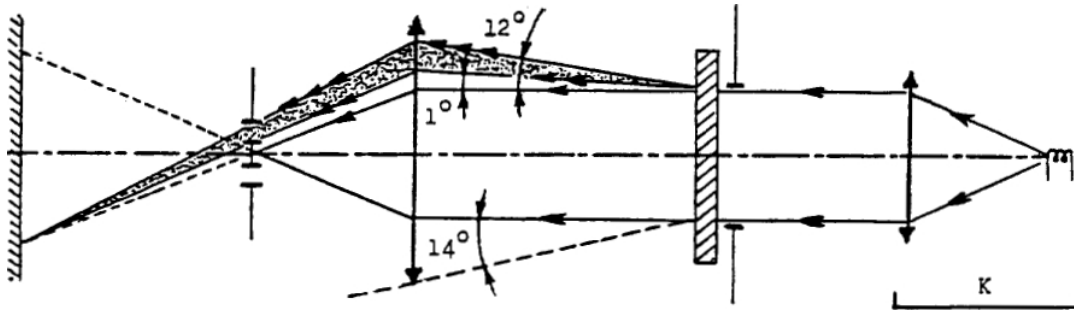
Pour un flux incident initial ramené à 1 000 unités, la précision absolue de chaque lecture doit être meilleure que l'unité.

2. Mesures

Les mesures suivantes sont à exécuter:

Lecture	Avec échantillon	Avec partie centrale de DD	Grandeur représentée
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 °C
T ₃	Oui (après essai)	Non	Flux transmis par le matériau essayé dans un champ de 24 °C
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 bar $-0/ \pm 0,5$ 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/m³ dans des proportions de 25 g de sable pour 1 litre d'eau.

2. Essai

La surface extérieure des lentilles 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 plusieurs) échantillon(s) de verre témoin(s) placé(s) à proximité des lentilles soumises aux essais. La projection de mélange est poursuivie jusqu'à ce que la variation de diffusion sur le (ou les) échantillon(s), 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 \pm 5 °C et 65 % \pm 5 % d'humidité relative (HR).
4. **Éprouvettes**

Avant l'essai, conditionner le rouleau échantillon pendant 24 heures 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 secondes 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 minutes 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 \pm 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 lampe à incandescence étalon et/ou d'un ou plusieurs modules DEL présent(s) 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) et la zone III, l'écart maximum admissible est le suivant:

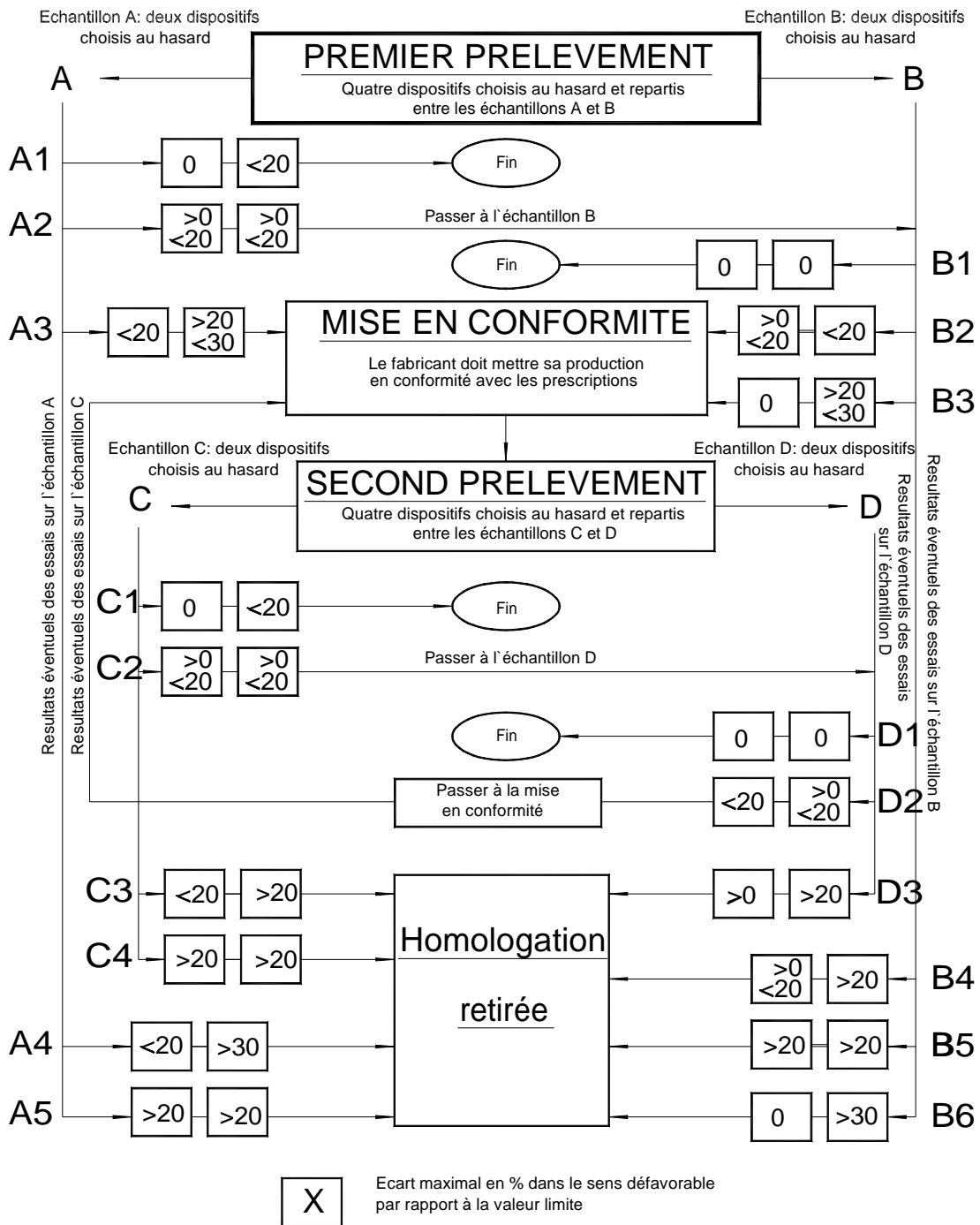
B 50 L (ou R):	0,2 1x, soit 20 %
	0,3 1x, soit 30 %
Zone III:	0,3 1x, soit 20 %
	0,45 1x, soit 30 %
 - 1.2.2 Ou bien si
 - 1.2.2.1 Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent Règlement sont atteintes sur HV (avec une tolérance de 0,2 lux) et, par rapport à cette droite, en 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) (avec une tolérance de +0,1 lux), 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 $0,75 E_{\max}$, 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 lampe à incandescence étalon et/ou le(s) module(s) DEL présent(s) 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.
- 1.3 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
- La lettre A est apposée sur les deux premiers, et la lettre B sur les deux derniers.
- 2.1 La conformité n'est pas contestée
- 2.1.1 À l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs, dans le sens défavorable, sont les suivants:
- 2.1.1.1 Échantillon A
- | | | |
|--------------------------------|-------------|------|
| A1: pour un projecteur | | 0 % |
| pour l'autre projecteur | pas plus de | 20 % |
| A2: pour les deux projecteurs, | plus de | 0 % |
| mais | pas plus de | 20 % |
| passer à l'échantillon B | | |
- 2.1.1.2 Échantillon B
- | | | |
|-------------------------------|--|-----|
| B1: pour les deux projecteurs | | 0 % |
|-------------------------------|--|-----|
- 2.1.2 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour l'échantillon A sont remplies.
- 2.2 La conformité est contestée
- 2.2.1 À l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, la conformité des projecteurs de série est contestée et le fabricant est prié de remettre sa production en conformité avec les prescriptions, si les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs sont les suivants:
- 2.2.1.1 Échantillon A
- | | | |
|-------------------------|-------------|------|
| A3: pour un projecteur | pas plus de | 20 % |
| pour l'autre projecteur | plus de | 20 % |
| mais | pas plus de | 30 % |
- 2.2.1.2 Échantillon B
- B2: dans le cas de A2
- | | | |
|-------------------------|-------------|------|
| pour un projecteur | plus de | 0 % |
| mais | pas plus de | 20 % |
| pour l'autre projecteur | pas plus de | 20 % |
- B3: dans le cas de A2
- | | | |
|-------------------------|-------------|------|
| pour un projecteur | | 0 % |
| pour l'autre projecteur | plus de | 20 % |
| mais | pas plus de | 30 % |

- 2.2.2 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour l'échantillon A ne sont pas remplies.
- 2.3 Retrait de l'homologation
- La conformité est contestée et le paragraphe 11 appliqué si, à l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs sont les suivants:
- 2.3.1 Échantillon A
- | | | | |
|-----|---------------------------|-------------|------|
| A4: | pour un projecteur | pas plus de | 20 % |
| | pour l'autre projecteur | plus de | 30 % |
| A5: | pour les deux projecteurs | plus de | 20 % |
- 2.3.2 Échantillon B
- B4: dans le cas de A2
- | | | | |
|--|-------------------------|-------------|------|
| | pour un projecteur | plus de | 0 % |
| | mais | pas plus de | 20 % |
| | pour l'autre projecteur | plus de | 20 % |
- B5: dans le cas de A2
- | | | | |
|--|---------------------------|---------|------|
| | pour les deux projecteurs | plus de | 20 % |
|--|---------------------------|---------|------|
- B6: dans le cas de A2
- | | | | |
|--|-------------------------|---------|------|
| | pour un projecteur | | 0 % |
| | pour l'autre projecteur | plus de | 30 % |
- 2.3.3 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour les échantillons A et B ne sont pas remplies.
3. Second prélèvement
- Dans le cas des échantillons A3, B2 et B3, il faut procéder à un nouveau prélèvement en choisissant un troisième échantillon C composé de deux projecteurs, choisis parmi le stock produit après mise en conformité, dans les deux mois qui suivent la notification.
- 3.1 La conformité n'est pas contestée
- 3.1.1 À l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs sont les suivants:
- 3.1.1.1 Échantillon C
- | | | | |
|-----|---------------------------|-------------|------|
| C1: | pour un projecteur | | 0 % |
| | pour l'autre projecteur | pas plus de | 20 % |
| C2: | pour les deux projecteurs | plus de | 0 % |
| | mais | pas plus de | 20 % |
| | passer à l'échantillon D | | |
- 3.1.1.2 Échantillon D
- D1: dans le cas de C2
- | | | | |
|--|---------------------------|--|-----|
| | pour les deux projecteurs | | 0 % |
|--|---------------------------|--|-----|
- 3.1.2 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour l'échantillon C sont remplies.

- 3.2 La conformité est contestée
- 3.2.1 À l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, la conformité des projecteurs de série est contestée et le fabricant est prié de mettre sa production en conformité, si les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs sont les suivants:
- 3.2.1.1 Échantillon D
- D2: dans le cas de C2
- | | | |
|-------------------------|-------------|------|
| pour un projecteur | plus de | 0 % |
| mais | pas plus de | 20 % |
| pour l'autre projecteur | pas plus de | 20 % |
- 3.2.1.2 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour l'échantillon C ne sont pas remplies.
- 3.3 Retrait de l'homologation
- La conformité est contestée et le paragraphe 11 appliqué si, à l'issue de la procédure de prélèvement indiquée à la figure 1 de la présente annexe, les écarts des valeurs mesurées sur les projecteurs sont les suivants:
- 3.3.1 Échantillon C
- | | | |
|-------------------------------|-------------|------|
| C3: pour un projecteur | pas plus de | 20 % |
| pour l'autre projecteur | plus de | 20 % |
| C4: pour les deux projecteurs | plus de | 20 % |
- 3.3.2 Échantillon D
- D3: dans le cas de C2
- | | | |
|-------------------------|----------------|------|
| pour un projecteur | 0 % ou plus de | 0 % |
| pour l'autre projecteur | plus de | 20 % |
- 3.3.3 Ou si les conditions énoncées sous 1.2.2 pour les échantillons C et D ne sont pas remplies.
4. 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 ci-dessous est appliquée:
- Après prélèvement, conformément à la figure 1, un des projecteurs de l'échantillon A est 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.
- Si cette valeur dépasse 1,5 mrad sans excéder 2 mrad, le second projecteur de l'échantillon A est soumis à l'essai, après quoi la moyenne des valeurs absolues enregistrées pour les deux échantillons ne doit pas dépasser 1,5 mrad.
- Toutefois, si cette valeur de 1,5 mrad n'est pas respectée pour l'échantillon A, les deux projecteurs de l'échantillon B sont soumis à la même procédure, et la valeur de Δr pour chacun d'entre eux ne doit pas dépasser 1,5 mrad.

Figure 1

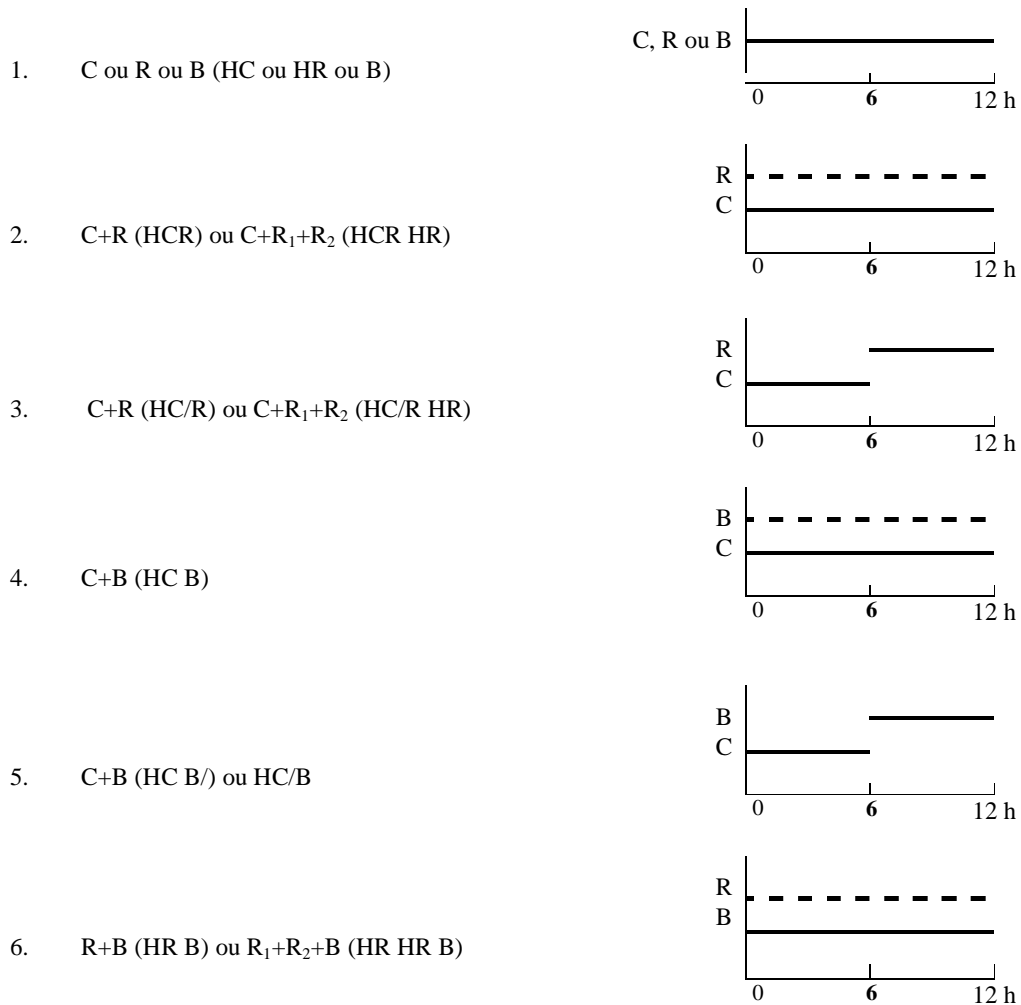


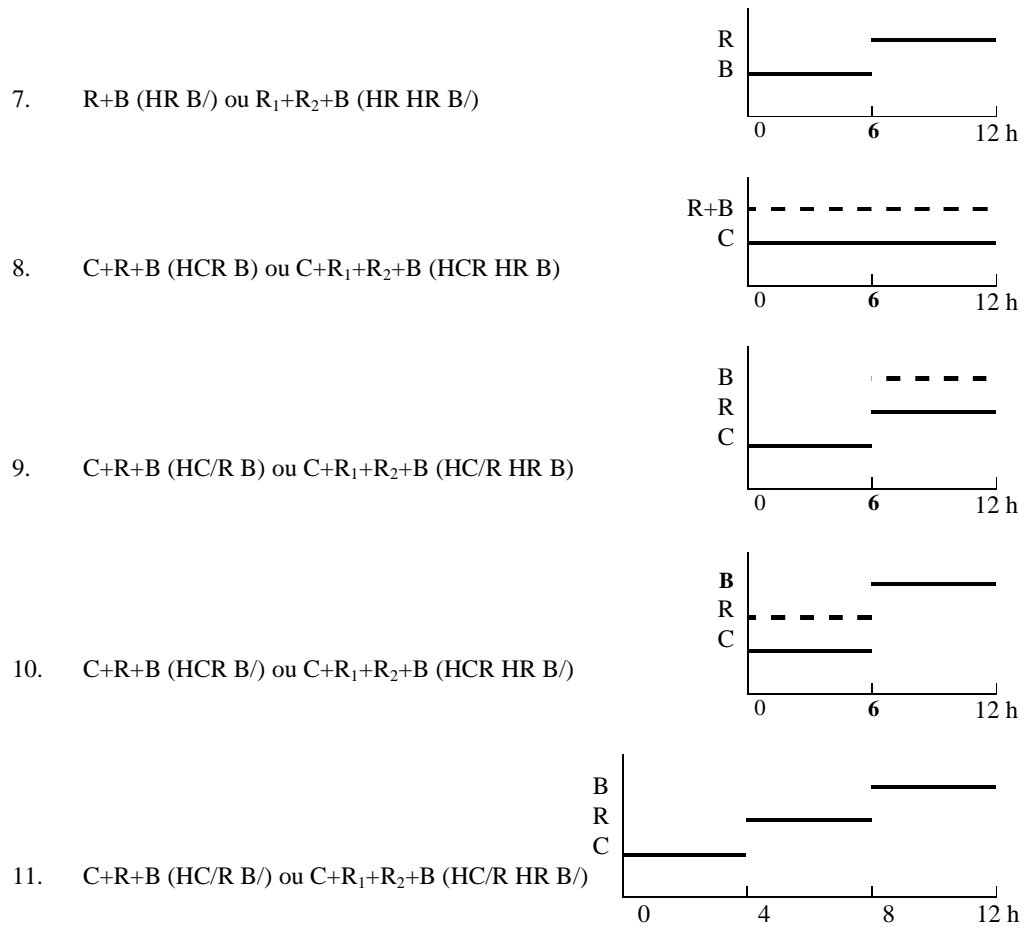
Annexe 8

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

Abréviations: C: faisceau de croisement
 R: faisceau de route ($R_1 + R_2$: deux faisceaux de route)
 B: faisceau de brouillard avant
 - - - - -: représente un cycle de 15 minutes d'extinction et 5 minutes 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.





Annexe 9

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

1. Généralités

Lorsque le paragraphe 6.2.2.4 du présent Règlement s'applique, 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 préréglage 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 V-V 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).

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

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 V-V (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:

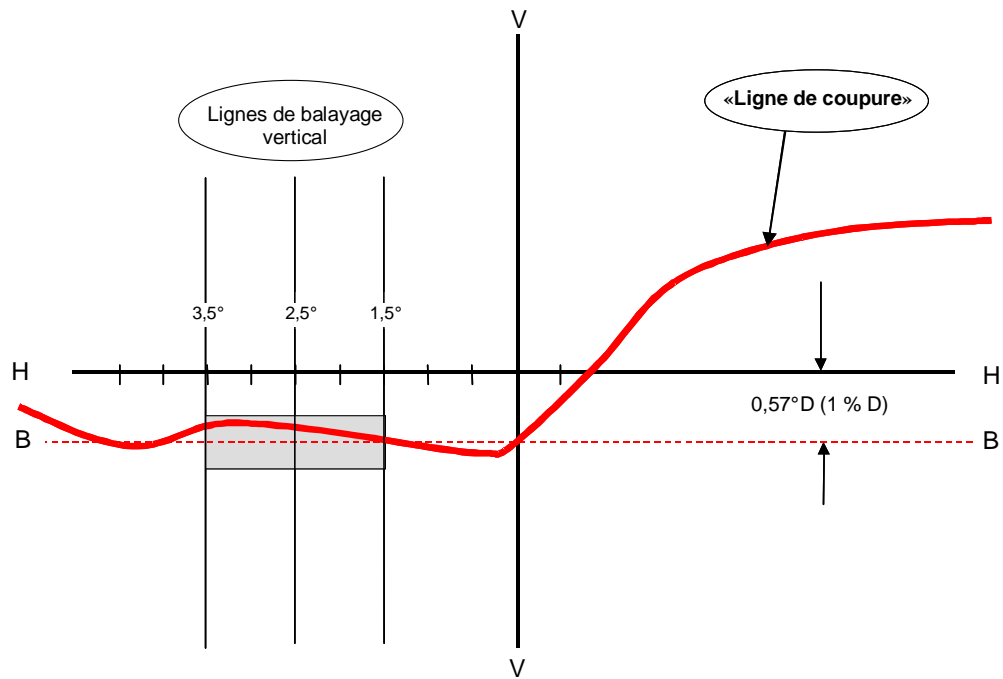
$$(d^2 (\log E) / d\beta^2 = 0).$$

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

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 V-V. 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 H-H.

3.2 Réglage horizontal

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

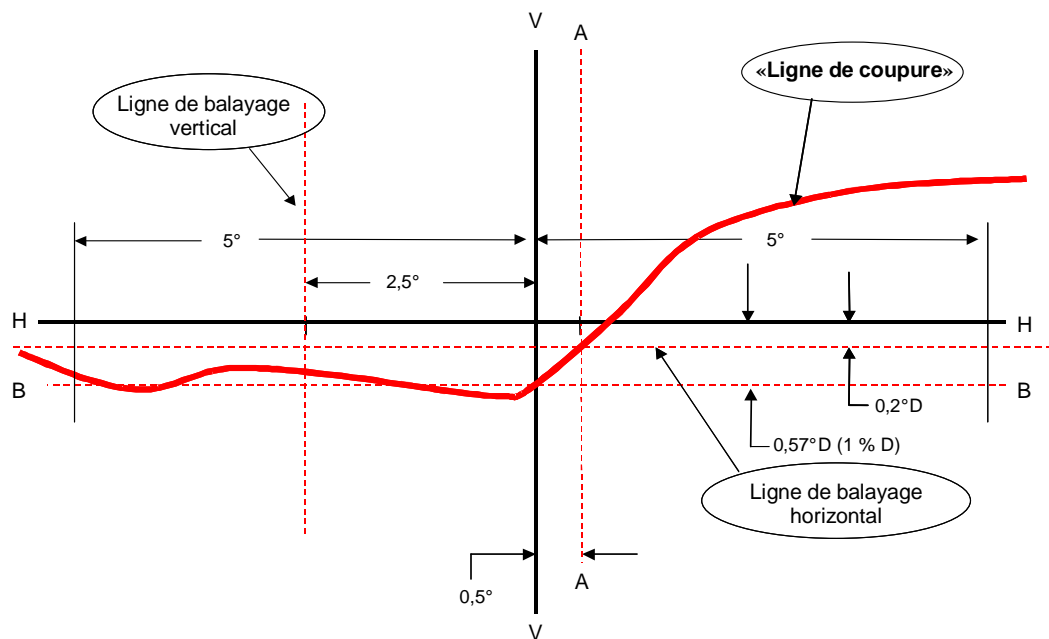
- a) La méthode de la «ligne 0,2 D» (voir fig. 2)

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» maximum 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.

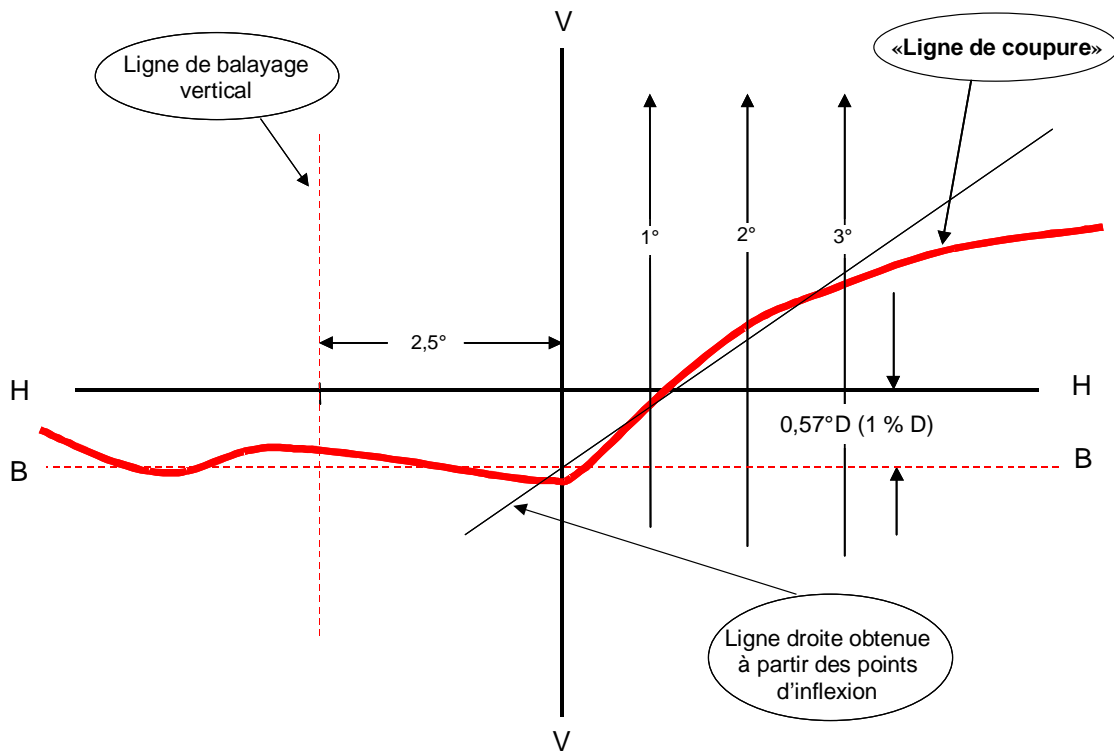
- b) La méthode «des trois lignes» (voir fig. 3)

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» maximum 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 lorsque les essais sont effectués au moyen du (des) régulateur(s) électronique(s) de source lumineuse fourni(s), le cas échéant.
 - 1.2 La conception du (des) module(s) 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 construction ou d'exécution. 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 Lorsque 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 DEL 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 No 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 constructeur.

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 °C ±5 °C.

3.3 Vieillessement

À la demande du fabricant, le module DEL reste allumé 15 heures 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 minimum 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:

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

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 nanomètre) 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	0,000 530
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 une minute 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 50 V

Faisceau de route H – V.

- 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 et la valeur mesurée conformément au paragraphe 4.3.1.2.
- 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 d'une minute.
- 4.3.1.5 Les valeurs d'éclairement, mesurées après une minute 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 une minute 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 Trois modules DEL de chaque type sont présentés par le fabricant, accompagnés du dispositif de régulation de source lumineuse, s'il y a lieu, et d'instructions suffisantes.
- Un système de régulation thermique (par exemple un dissipateur thermique) peut être fourni pour simuler des conditions thermiques identiques aux conditions réelles.
- Avant d'être soumis à l'essai, chaque module DEL est vieilli pendant au moins soixante-douze heures dans des conditions identiques aux conditions réelles.
- Si l'on utilise une sphère d'Ulbricht, celle-ci doit avoir un diamètre minimal de 1 mètre ou de dix fois la dimension maximale du module DEL, la valeur la plus élevée étant retenue. Les mesures du flux peuvent également être effectuées par intégration en utilisant un goniophotomètre. Les prescriptions

figurant dans la Publication 84 – 1989 de la CIE, concernant la température de la pièce, le placement, etc., doivent être prises en considération.

Le module DEL doit, avant la mesure, fonctionner pendant environ une heure dans la sphère fermée ou le goniophotomètre.

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

La moyenne des mesures effectuées sur les trois échantillons de chaque type de module DEL est considérée comme étant le flux lumineux normal de ce type.

Annexe 11

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

