

Seuls les textes originaux de la CEE-ONU ont un effet légal en vertu du droit public international. Le statut et la date d'entrée en vigueur du présent règlement sont à vérifier dans la dernière version du document de statut TRANS/WP.29/343 de la CEE-ONU, disponible à l'adresse suivante: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Règlement n° 112 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — 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 à diodes électroluminescentes (DEL)

Comprenant tout le texte valide jusqu'à:

Complément 4 à la série 01 d'amendements - date d'entrée en vigueur: 15 juillet 2013

TABLE DES MATIÈRES

A. Dispositions administratives

Domaine d'application

1. Définitions
2. Demande d'homologation d'un projecteur
3. Inscriptions
4. Homologation

B. Prescriptions techniques pour les projecteurs

5. Spécifications générales
6. Éclairement
7. Couleur
8. Évaluation de la gêne

C. Autres prescriptions administratives

9. Modification du type de projecteur et extension de l'homologation
10. Conformité de la production
11. Sanctions pour non-conformité de la production
12. Arrêt définitif de la production
13. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type
14. Dispositions transitoires

ANNEXES

1. Communication
2. Exemples de marques d'homologation
3. Système de mesure en coordonnées sphériques et emplacement des points d'essai
4. Essais de stabilité du comportement photométrique des projecteurs en fonctionnement
5. Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de la conformité de la production
6. Prescriptions applicables aux feux comportant des lentilles en plastique - essais de lentilles ou d'échantillons de matériau et de feux complets

7. Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur
8. Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité du comportement photométrique
9. Vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les feux de croisement
10. Prescriptions applicables aux modules DEL et aux projecteurs comprenant des modules DEL
11. Illustration générale destinée aux fabricants de feux de croisement principaux et d'autres feux et variantes de sources lumineuses correspondantes

A. DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

DOMAINE D'APPLICATION ⁽¹⁾

Le présent règlement s'applique aux projecteurs pour véhicules des catégories L, M, N et T ⁽²⁾.

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 types différents», 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. La catégorie de lampe à incandescence utilisée et/ou le(s) code(s) d'identification propre(s) au module DEL;
 - 1.3.7. Toutefois, un dispositif destiné à être installé sur la partie gauche du véhicule et le dispositif correspondant destiné à être installé sur la partie droite du véhicule doivent être considérés comme étant du même type.
- 1.4. Par projecteurs de «classe» différente (A ou B), on entend des projecteurs possédant des spécifications photométriques particulières.
- 1.5. Les définitions données dans le règlement n° 48 et dans ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type valent pour le présent règlement.
- 1.6. Dans le présent règlement, les références aux lampes à incandescence étalon et au règlement n° 37 renvoient au règlement n° 37 et à ses séries d'amendements en vigueur au moment de la demande d'homologation de type.

⁽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 données dans la résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, par. 2.

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 n° 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 6.2.7 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 et, pour chaque module DEL, la mention indiquant s'il est remplaçable ou non;
 - c) s'il existe un dispositif de régulation électronique des sources lumineuses, des informations sur l'interface électrique nécessaire pour les essais d'homologation.
 - 2.2.3. De deux échantillons du type de projecteur, l'un étant destiné à être installé sur la partie gauche du véhicule et l'autre étant destiné à être installé sur la partie droite du véhicule;
 - 2.2.4. Pour l'essai de la matière plastique dont la lentille est constituée:
 - 2.2.4.1. De 14 lentilles;
 - 2.2.4.1.1. Dix de ces lentilles peuvent être remplacées par dix échantillons de matériau d'au moins 60 × 80 mm, présentant une face extérieure plane ou convexe et, au milieu, une zone pratiquement plane d'au moins 15 × 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 principal ⁽¹⁾, 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 présentés lors de l'homologation du système d'éclairage:
- 3.5.1. Doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du demandeur, qui doit être nettement lisible et indélébile;
- 3.5.2. Doivent porter le code d'identification propre au module d'éclairage qui doit être nettement lisible et indélébile.

Ce code d'identification propre 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 demandeur.

- 3.5.3. Le marquage n'est pas nécessaire lorsque le ou les modules DEL ne sont pas remplaçables

⁽¹⁾ Si la lentille ne peut être séparée du corps principal du projecteur, une seule inscription suffit conformément au paragraphe 4.2.5.

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 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'homologation ⁽¹⁾;

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;

⁽¹⁾ Les numéros distinctifs des parties contractantes à l'accord de 1958 sont reproduits à l'annexe 3 de la résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 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;
- 4.2.2.5. 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 6.3.4 ci-après;

Dans le cas de projecteurs émettant un faisceau de croisement, groupés ou mutuellement incorporés, l'indication de l'intensité lumineuse maximale de l'ensemble des faisceaux de route 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 applique 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 indiquant le projecteur produisant le faisceau 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 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 pas 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 PROJECTEURS ⁽¹⁾

5. SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

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

⁽¹⁾ Pour les prescriptions techniques applicables aux lampes à incandescence, voir le règlement n° 37.

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 n° 37. Il est possible d'utiliser toute lampe à incandescence visée dans le règlement n° 37, à condition que le règlement n° 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 correcte ⁽¹⁾.

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.

5.3.1.3. Un système de réglage de la tension aux bornes du dispositif selon les valeurs limites prévues par le règlement n° 48 peut, pour des raisons pratiques, être situé dans le boîtier du projecteur. Toutefois, aux fins de l'homologation du faisceau de croisement et/ou du faisceau de route conformément aux dispositions du présent règlement, ce système de réglage de la tension ne sera pas considéré comme faisant partie intégrante du projecteur et sera déconnecté lors des essais de contrôle de la conformité des performances aux prescriptions du présent règlement.

5.3.2. Et/ou d'un ou plusieurs modules DEL:

5.3.2.1. Le ou les dispositifs de régulation électronique d'éclairage associés au fonctionnement du ou des modules DEL (s'ils existent) sont considérés comme faisant partie du projecteur; ils peuvent faire partie du ou des modules DEL;

5.3.2.2. Le projecteur, s'il est muni de modules DEL, et le ou les modules eux-mêmes doivent être conformes aux prescriptions énoncées dans l'annexe 10 du présent règlement. Le respect des prescriptions 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;

5.3.2.4. Dans le cas d'un module DEL remplaçable, une démonstration de la procédure de dépose et de remplacement du module DEL, comme prescrit au paragraphe 1.4.1 de l'annexe 10, doit être effectuée à la satisfaction du service technique.

⁽¹⁾ 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) module(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'intensité lumineuse 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, une intensité lumineuse minimale d'au moins 2 500 cd doit être constatée au point d'essai 25 V (ligne V-V, 1,72 D).
- Lors de l'exécution des essais pour vérifier la conformité avec les présentes prescriptions, le service technique chargé des essais d'homologation 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'utilisateur de modifier, avec des outils courants, la forme et la position des éléments mobiles.
- 5.8. Modification de l'éclairement 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 conçu ⁽¹⁾. Ces mesures peuvent être les suivantes:

⁽¹⁾ Les instructions concernant l'installation des projecteurs pour lesquels ces mesures sont prévues sont données dans le règlement n° 48.

- 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'intensité lumineuse doit répondre aux prescriptions suivantes sans modification de réglage par rapport au sens de circulation initial:
- 5.8.2.1. Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite et adapté à la circulation à gauche:
- Au point 0,86D-1,72L au moins 2 500 cd;
- Au point 0,57U-3,43R pas plus de 880 cd.
- 5.8.2.2. Faisceau de croisement conçu pour la circulation à gauche et adapté à la circulation à droite:
- Au point 0,86D-1,72R au moins 2 500 cd;
- Au point 0,57U-3,43L pas plus de 880 cd.
- 5.9. 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.
- 5.10. Les définitions des paragraphes 2.7.1.1.3 et 2.7.1.1.7 du règlement n° 48 autorisent l'utilisation de modules DEL, qui peuvent contenir une ou plusieurs douilles pour d'autres sources lumineuses. Nonobstant cette disposition, une combinaison de DEL et d'autres sources lumineuses pour le faisceau de croisement principal, pour le faisceau d'appoint à l'éclairage virage ou pour chacun des deux faisceaux de route, comme prévu par le présent règlement, n'est pas autorisée.
- 5.11. Un module DEL:
- a) ne doit pouvoir être extrait du dispositif dont il fait partie qu'à l'aide d'outils, à moins qu'il ne soit indiqué dans la fiche de communication que le module DEL n'est pas remplaçable;
 - b) doit être conçu de façon que, même avec un ou plusieurs outils, il ne soit pas mécaniquement interchangeable avec une source lumineuse remplaçable homologuée.
6. ÉCLAIREMENT
- 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 mesurer l'intensité lumineuse produite par le projecteur, on se sert d'une cellule photoélectrique ayant une surface utile inscrite dans un carré de 65 mm de côté et placée à une distance de 25 m. Le point HV est le point central du système de coordonnées avec un axe polaire vertical. La ligne h est l'horizontale qui passe par HV (voir l'annexe 3 du présent règlement).

6.1.3. À l'exception du (des) module(s) DEL, pour l'examen des projecteurs, on se sert d'une lampe à incandescence étalon incolore conçue pour une tension nominale de 12 V.

6.1.3.1. Pendant l'examen du projecteur, la tension aux bornes de la lampe doit être réglée de façon à obtenir le flux lumineux de référence à 13,2 V, comme indiqué pour chaque lampe à incandescence sur la feuille de caractéristiques appropriée du règlement n° 37.

Cependant, en cas d'utilisation d'une lampe à incandescence de la catégorie H9 ou H9B pour le faisceau de croisement principal, le demandeur peut choisir le flux lumineux de référence à 12,2 V ou 13,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques appropriée du règlement n° 37, et il doit être fait mention de la tension choisie aux fins de l'homologation de type au point 9 de la fiche de communication présentée à l'annexe 1.

6.1.3.2. Pour protéger la lampe à incandescence étalon lors du processus de mesure photométrique, il est permis d'effectuer les mesures à un flux lumineux différent du flux lumineux de référence à 13,2 V. Si le service technique choisit de procéder de la sorte, l'intensité lumineuse doit être corrigée, afin de vérifier le respect des prescriptions photométriques, en multipliant la valeur mesurée par le facteur F_{lampe} propre à la lampe à incandescence étalon:

$$F_{\text{lampe}} = \Phi_{\text{référence}} / \Phi_{\text{essai}}$$

$\Phi_{\text{référence}}$ est le flux lumineux de référence à 13,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques appropriée du règlement n° 37.

Φ_{essai} est le flux lumineux réel utilisé pour la mesure.

Cette procédure n'est toutefois pas permise si l'on choisit le flux lumineux de référence à 12,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques relatives à la catégorie H9 ou H9B.

6.1.3.3. Le projecteur 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.

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 figure 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;

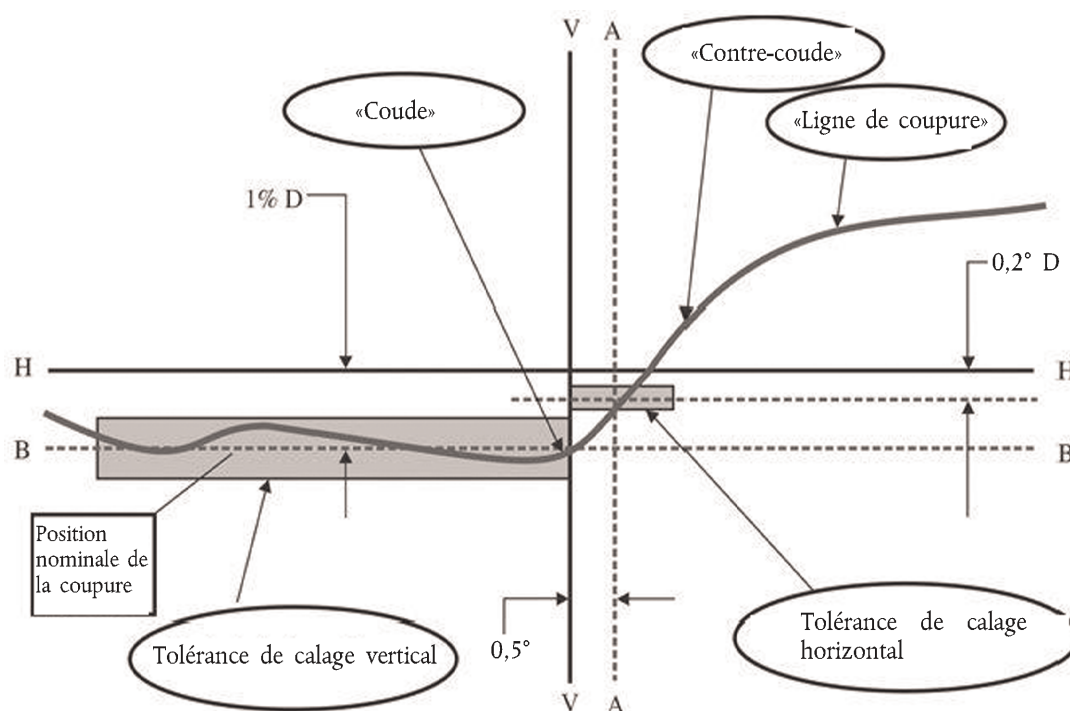
- b) pour les feux de circulation à gauche:
- i) d'une partie horizontale rectiligne à droite;
 - ii) d'une partie montante «coude-contre-coude» à gauche.

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 figure 1), comme suit. Pour effectuer le réglage, on se sert d'un écran vertical plat placé à une distance de 10 m ou 25 m (comme indiqué au point 9 de l'annexe 1) devant le projecteur, perpendiculairement à l'axe H-V (comme indiqué à l'annexe 3 du présent règlement). L'écran doit être de largeur suffisante pour permettre l'examen et le réglage de la coupure du feu de croisement sur une étendue d'au moins 5° de chaque côté de la ligne V-V.

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

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

ou

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

- a) qu'au-dessus de la ligne 0,2° D, le «contre-coude» ne dépasse pas la ligne A vers la droite;
- b) que sur ou sous la ligne 0,2° D, le «contre-coude» dépasse la ligne A; et
- c) que le point d'inflexion du coude se trouve essentiellement sur l'axe 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 projecteur ⁽¹⁾ doit satisfaire aux seules conditions énoncées ci-après aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 si son homologation n'est demandée que pour un faisceau de croisement, et aux conditions mentionnées aux paragraphes 6.2.4 à 6.2.6 et au paragraphe 6.3 s'il est destiné à donner un faisceau de croisement et un faisceau de route.

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

Projecteurs conçus pour la circulation à droite (**)		Projecteur de la classe A		Projecteur de la classe B	
Désignation du point d'essai	Coordonnées angulaires (degrés) du point d'essai	Intensité lumineuse requise (cd)		Intensité lumineuse requise (cd)	
		Max.	Min.	Max.	Min.
B 50 L	0,57 U, 3,43 L	350		350	
BR	1,0 U, 2,5 R	1 750		1 750	
75 R	0,57 D, 1,15 R		5 100		10 100
75 L	0,57 D, 3,43 L	10 600		10 600	
50 L	0,86 D, 3,43 L	13 200 (***)		13 200 (***)	
50 R	0,86 D, 1,72 R		5 100		10 100

(¹) Un projecteur de ce type conçu pour le croisement peut comporter un faisceau de route non soumis à des prescriptions.

Projecteurs conçus pour la circulation à droite (**)								Projecteur de la classe A		Projecteur de la classe B	
Désignation du point d'essai		Coordonnées angulaires (degrés) du point d'essai						Intensité lumineuse requise (cd)		Intensité lumineuse requise (cd)	
								Max.	Min.	Max.	Min.
50 V		0,86 D, 0									5 100
25 L		1,72 D, 9,0 L							1 250		1 700
25 R		1,72 D, 9,0 R							1 250		1 700
Tout point de la zone III (délimitée par les coordonnées suivantes, en degrés)								625		625	
8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1.5 R	V-V					
1 U	4 U	4 U	2 U	1.5 U	1.5 U	H-H					
Tout point de la zone IV (0,86 D à 1,72 D, 5,15 L à 5,15 R)									1 700		2 500
Tout point de la zone I (1,72 D à 4 D, 9 L à 9 R)								17 600		< 2I (*)	

Note: dans le tableau:

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

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

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

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

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

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

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

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

6.2.5. En aucune des zones I, II, III et IV, il ne doit exister de variations latérales nuisibles à une bonne visibilité.

- 6.2.6. Les projecteurs conçus pour satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche doivent satisfaire pour chacune des deux positions de réglage du bloc optique ou du (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.
- 6.2.7. Les prescriptions du paragraphe 6.2.4 ci-dessus s'appliquent aussi aux projecteurs conçus pour l'éclairage en virage et/ou qui sont munis de la source lumineuse ou du (des) module(s) DEL supplémentaire(s) visé(s) au paragraphe 6.2.8.2. Dans le cas d'un projecteur conçu pour l'éclairage en virage, son réglage peut être modifié, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé verticalement de plus de 0,2°.
- 6.2.7.1. Si l'éclairage en virage est obtenu par:
- 6.2.7.1.1. Pivotement du feu de croisement ou déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées après un nouveau réglage horizontal de l'ensemble du projecteur, par exemple au moyen d'un goniomètre;
- 6.2.7.1.2. Déplacement d'une ou de plusieurs parties du système optique du projecteur, sans déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées lorsque ces parties sont en positions extrêmes de fonctionnement;
- 6.2.7.1.3. Une source lumineuse à incandescence supplémentaire ou un ou plusieurs modules DEL sans déplacement horizontal du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées alors que cette source ou le(s) module(s) DEL sont allumés.
- 6.2.8. Une seule source lumineuse à incandescence ou un ou plusieurs modules DEL sont autorisés pour le feu de croisement principal. Des sources lumineuses ou des modules DEL supplémentaires ne sont autorisés que comme suit (voir annexe 10):
- 6.2.8.1. Une source lumineuse supplémentaire conforme au règlement n° 37 et/ou un ou plusieurs modules DEL supplémentaires placés à l'intérieur du feu de croisement peuvent être utilisés pour l'éclairage en virage;
- 6.2.8.2. Une source lumineuse supplémentaire conforme au règlement n° 37 et/ou un ou plusieurs modules DEL placés à l'intérieur du faisceau de croisement peuvent être utilisés pour émettre un rayonnement infrarouge. Elle (ils) doit (doivent) obligatoirement s'allumer en même temps que la source lumineuse principale ou le(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;
- 6.2.8.3. En cas de défaillance d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire ou d'un ou plusieurs modules DEL supplémentaires, le projecteur doit continuer à satisfaire aux prescriptions du feu de croisement.
- 6.3. Prescriptions relatives au faisceau de route
- 6.3.1. Sur un projecteur conçu pour émettre un faisceau de route et un faisceau de croisement, la mesure de l'intensité lumineuse du faisceau de route 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, le réglage s'effectue de telle façon que la région d'intensité lumineuse maximale 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 est produit par plus d'une source lumineuse, on détermine la valeur maximale de l'intensité lumineuse (I_M) en utilisant l'ensemble des sources produisant le faisceau.
- 6.3.2. Quel que soit le type de source lumineuse (un ou plusieurs modules DEL ou une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence) utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, il est possible, pour le faisceau de route, d'utiliser plusieurs sources lumineuses:
- a) les sources lumineuses à incandescence énumérées dans le règlement n° 37; ou
- b) un ou plusieurs modules DEL.

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

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

- 6.3.3.1. Le point HV d'intersection des lignes hh et vv doit se trouver à l'intérieur de l'isolux 80 % de l'intensité lumineuse maximale ($I_{\max}$).
- 6.3.3.2. La valeur maximale (I_M) ne doit en aucun cas être supérieure à 215 000 cd.
- 6.3.4. Le repère de marquage (I'_M) de l'intensité lumineuse maximale, visée au paragraphe 6.3.3.2 ci-dessus, se calcule au moyen de la formule suivante:

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

Cette valeur est arrondie à 7,5 - 10 - 12,5 - 17,5 - 20 - 25 - 27,5 - 30 - 37,5 - 40 - 45 - 50.

- 6.4. Pour les projecteurs équipés d'un réflecteur réglable, les prescriptions des paragraphes 6.2 et 6.3 sont applicables à chacune des positions de montage indiquées conformément au paragraphe 2.1.3. La procédure ci-après 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'éclairement 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'éclairement, dans les directions ci-après, doit être mesuré et compris dans les limites prescrites:

Faisceau de croisement: points HV et 75 R (ou 75 L);

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

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

- 6.4.5. Si le demandeur n'a pas indiqué de position de montage spéciale, le projecteur doit être réglé en vue des mesures prescrites aux paragraphes 6.2 et 6.3, le dispositif de réglage des projecteurs étant placé en position médiane. 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.

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 évaluée ⁽¹⁾.

C. AUTRES PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES

9. MODIFICATION DU TYPE DE PROJECTEUR ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION

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

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

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

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

- 9.3. L'autorité compétente qui a délivré 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 ayant des défauts apparents.

⁽¹⁾ Cette question fera l'objet d'une recommandation à l'intention des administrations.

- 10.6. Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.
- 10.7. Il n'est pas tenu compte des points de mesure 1 à 8 du paragraphe 6.2.4 du présent règlement.
11. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION
- 11.1. L'homologation délivrée pour un type de projecteur en application du présent règlement peut être retirée si les prescriptions ne sont pas observées ou si un projecteur portant la marque d'homologation n'est pas conforme au type homologué.
- 11.2. Si une partie à l'accord appliquant le présent règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres parties appliquant le présent règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle présenté à 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 présenté à l'annexe 1 du présent règlement.
13. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES AUTORITÉS D'HOMOLOGATION DE TYPE
- Les parties à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches d'homologation ou de refus, d'extension ou de retrait d'homologation, ou d'arrêt définitif de la production émises dans d'autres pays.
14. DISPOSITIONS TRANSITOIRES
- 14.1. À compter de la date d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements au présent règlement, aucune partie contractante appliquant ledit règlement ne peut refuser d'accorder une homologation en vertu du règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements.
- 14.2. Jusqu'à soixante mois après la date d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements au présent règlement, s'agissant des modifications introduites par la série 01 d'amendements concernant les procédures d'essai photométriques nécessitant l'utilisation d'un système de coordonnées sphériques et la détermination de valeurs d'intensité lumineuse, afin de permettre aux services techniques de moderniser leur matériel d'essai, aucune partie contractante appliquant le présent règlement ne peut refuser d'accorder une homologation en vertu du présent règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements lorsque le matériel d'essai existant est utilisé en convertissant les valeurs correctement, à la satisfaction de l'autorité chargée de l'homologation.
- 14.3. Passé un délai de soixante mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements, les parties contractantes appliquant le présent règlement n'accordent d'homologation que si le projecteur satisfait aux prescriptions du présent règlement tel qu'il a été modifié par la série 01 d'amendements.
- 14.4. Les homologations déjà accordées en vertu du présent règlement avant la date d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements restent valables, sans limitation de durée.
- 14.5. Les parties contractantes appliquant le présent règlement ne peuvent pas refuser de délivrer des extensions pour les homologations accordées en vertu des précédentes séries d'amendements au présent règlement.
-

ANNEXE I

COMMUNICATION

(format maximal: A4 (210 × 297 mm))



Émanant de: nom de l'administration

.....

.....

.....

concernant ⁽²⁾: Délivrance d'une homologation
 Extension d'homologation
 Refus d'homologation
 Retrait d'homologation
 Arrêt définitif de la production

d'un type de projecteur en application du règlement n° 112

N° d'homologation

N° d'extension

1. Marque de fabrique ou de commerce du dispositif
2. Désignation du type de dispositif par le fabricant
3. Nom et adresse du fabricant
4. Nom et adresse du mandataire du fabricant (le cas échéant)
5. Soumis à l'homologation le
6. Service technique chargé des essais
7. Date du procès-verbal d'essai
8. Numéro du procès-verbal d'essai
9. Description sommaire:
 - Catégorie indiquée par le marquage pertinent ⁽³⁾
 - Nombre et catégorie(s) de la (des) lampe(s) à incandescence
 - Flux lumineux de référence utilisé pour le feu de croisement principal (lm)
 - Feu de croisement principal fonctionnant à environ (V)
 - Mesures au titre du paragraphe 5.8 du présent règlement
 - Nombre de modules à DEL et code(s) d'identification propre(s) à ce(s) module(s), et pour chaque module à DEL la mention indiquant s'il est remplaçable: oui/non ⁽²⁾

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 objet ⁽²⁾

Le réglage de la ligne de coupure a été effectué à: 10 m/25 m/sans objet ⁽²⁾

La détermination de la netteté minimale de la ligne de coupure a été effectuée à: 10 m/25 m/sans objet ⁽²⁾

10. Emplacement de la marque d'homologation.....
11. Motif(s) de l'extension d'homologation
12. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée ⁽²⁾
13. Lieu
14. Date.....
15. Signature.....
16. La liste des pièces constituant le dossier d'homologation remis à l'autorité ayant délivré l'homologation de type est jointe en annexe et peut être obtenue sur demande.

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

⁽²⁾ Rayer les mentions inutiles.

⁽³⁾ Indiquer le marquage adéquat choisi sur la liste ci-dessous:

C, C, C, R, R PL, CR, CR, CR, C/R, C/R, C/R, C/, C/, C/, → ↔
 C, PL, C PL, C PL, CR PL, CR PL, CR PL, C/R PL, C/R PL, C/R PL, → ↔
 C/PL, C/PL, C/PL → ↔
 HC, HC, HC, HR, HR PL, HCR, HCR, HCR, HC/R, HC/R, HC/R, HC/, HC/, HC/, → ↔
 HC PL, HC PL, HC PL, HCR PL, HCR PL, HCR PL, HC/R PL, HC/R PL, HC/R PL, → ↔
 HC/PL, HC/PL, HC/PL | → ↔

ANNEXE 2

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

Figure 1

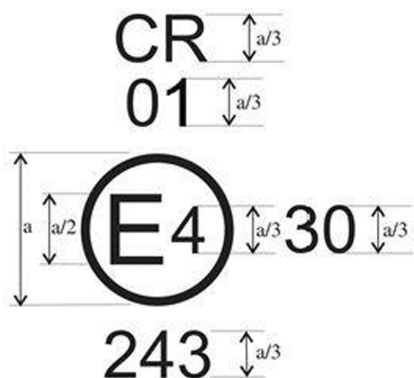
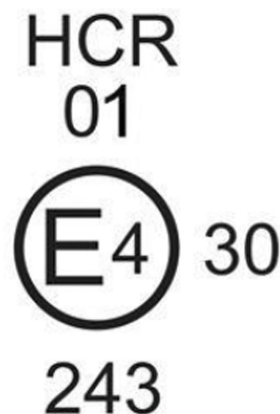


Figure 2



$a \geq 8 \text{ mm}$ (sur verre)

$a \geq 5 \text{ mm}$ (sur matière plastique)

Le projecteur portant l'une des marques d'homologation ci-dessus est un projecteur qui a été homologué aux Pays-Bas (E4), sous le numéro d'homologation 243, et qui satisfait aux exigences du règlement n° 112 tel que modifié par la série 01 d'amendements. 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 lumineuse maximale du faisceau de route est comprise entre 123 625 et 145 125 candelas.

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

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

Figure 3

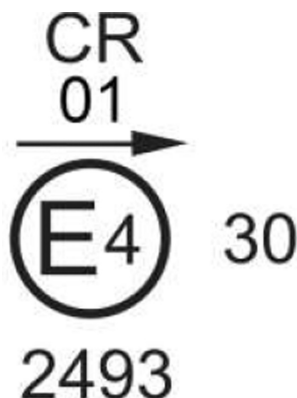


Figure 4a

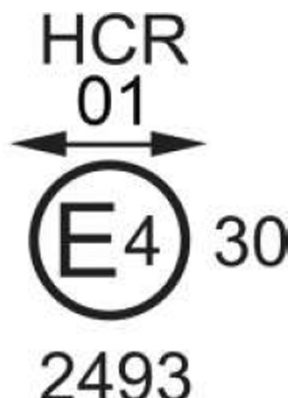


Figure 4b



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

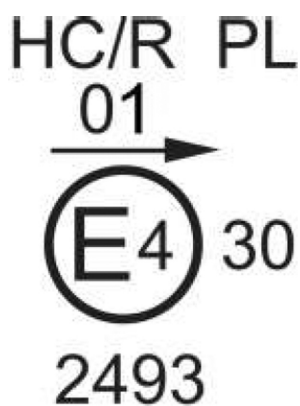
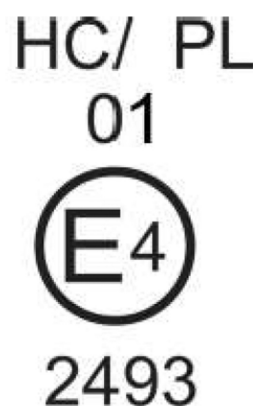


Figure 10



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.

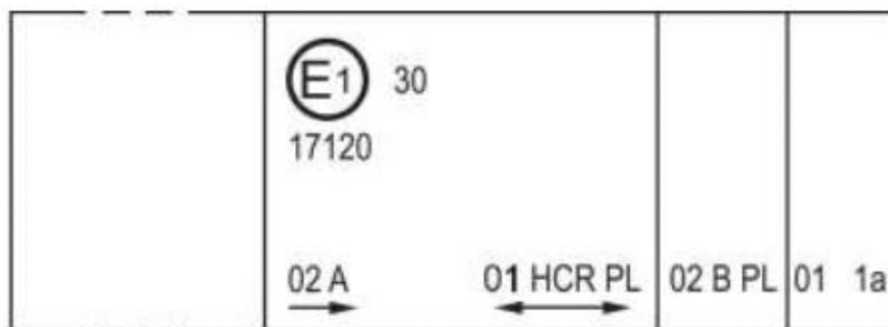
Le faisceau de croisement ne doit pas fonctionner en même temps que le faisceau de route et/ou tout autre projecteur avec lequel il est mutuellement incorporé.

Figure 11

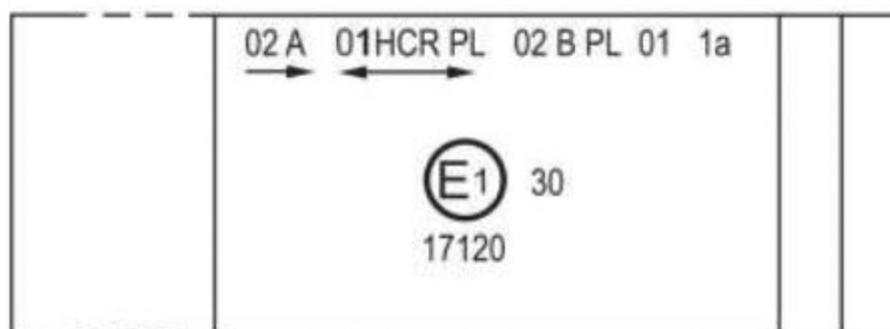
Marquage simplifié pour les feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés

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

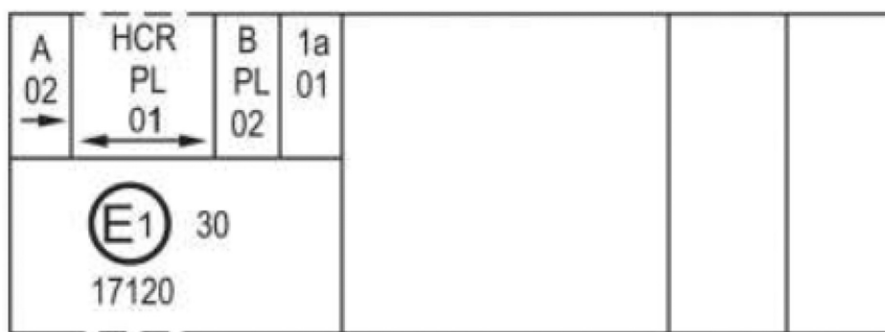
Modèle A



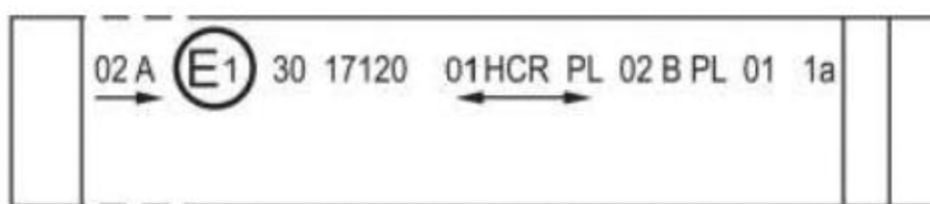
Modèle B



Modèle C



Modèle D



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

Un feu de position avant homologué conformément à la série 02 d'amendements au règlement n° 7;

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

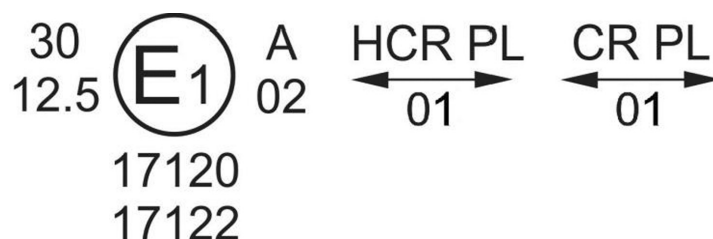
Un feu de brouillard avant homologué conformément à la série 02 d'amendements au règlement n° 19 et comportant une lentille en plastique;

Un feu indicateur de direction avant de catégorie 1a, homologué conformément à la série 01 d'amendements au règlement n° 6.

Figure 12

Feu mutuellement incorporé avec un projecteur

Exemple 1



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

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

Mutuellement incorporé avec:

Un feu de position avant homologué conformément à la série 02 d'amendements au règlement n° 7;

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

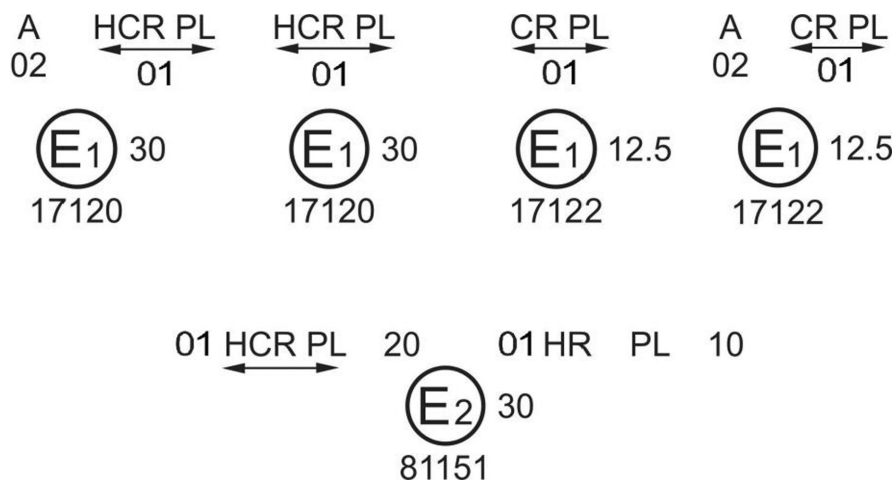
Mutuellement incorporé avec:

Le même feu de position avant que ci-dessus;

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

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

Exemple 2



L'exemple ci-dessus correspond au marquage d'une 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 conçu pour les deux sens de circulation, d'une intensité lumineuse maximale comprise entre w et z candelas, répondant aux prescriptions du présent règlement, l'intensité maximale de l'ensemble des faisceaux de route étant comprise entre 123 625 et 145 125 candelas.

Figure 13

Modules DEL

MD E3 17325

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

ANNEXE 3

SYSTÈME DE MESURE EN COORDONNÉES SPHÉRIQUES ET EMPLACEMENT DES POINTS D'ESSAI

Figure A

Système de mesure en coordonnées sphériques

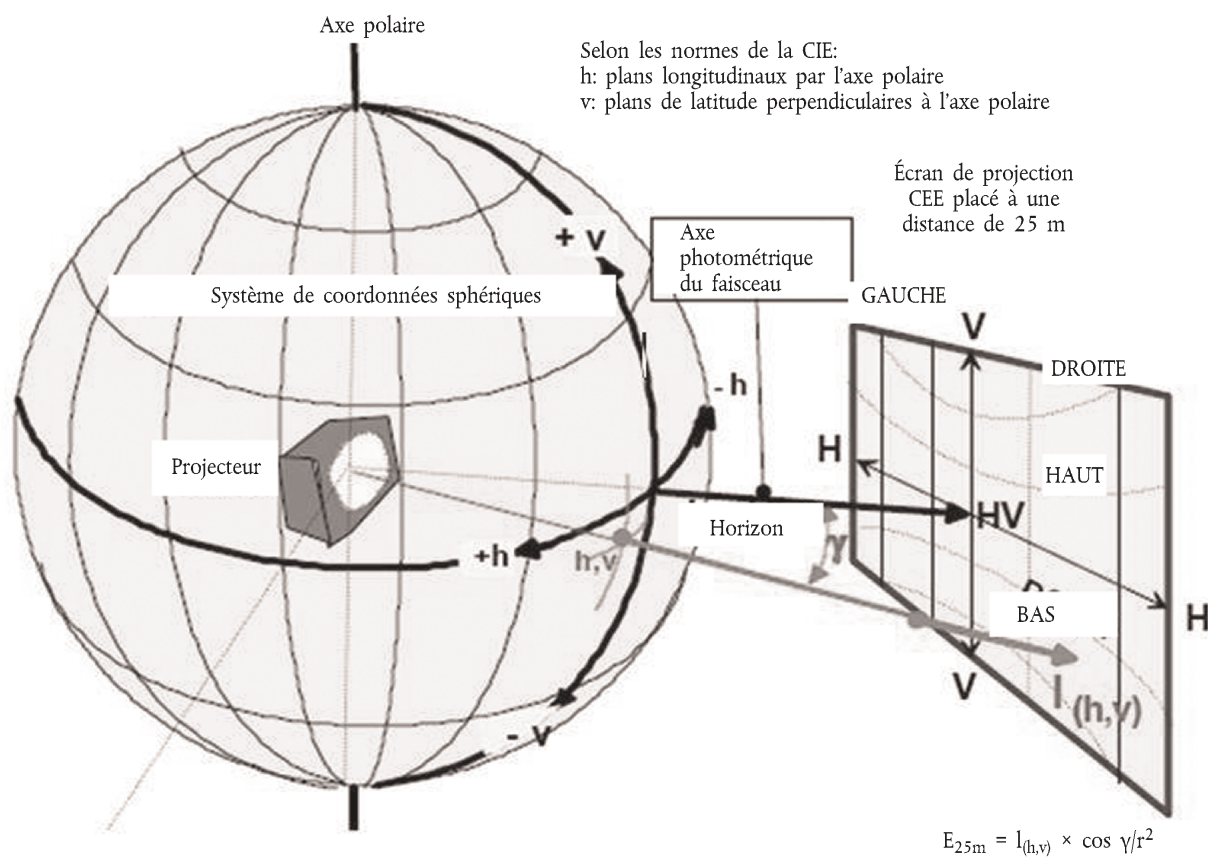
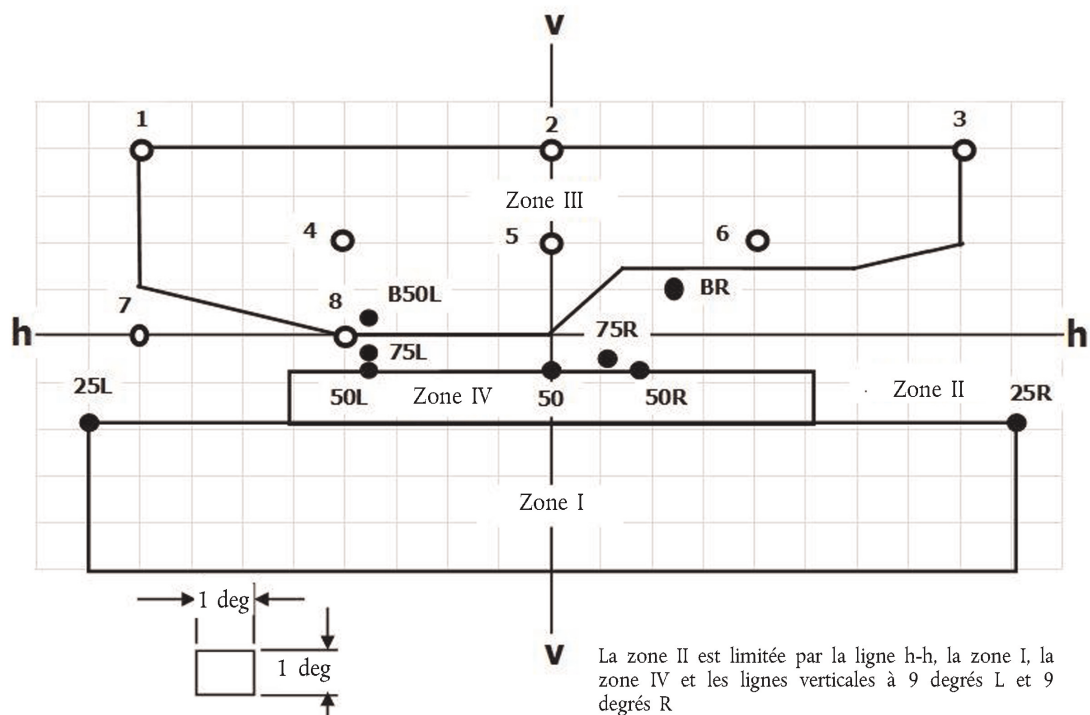


Figure B

Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite

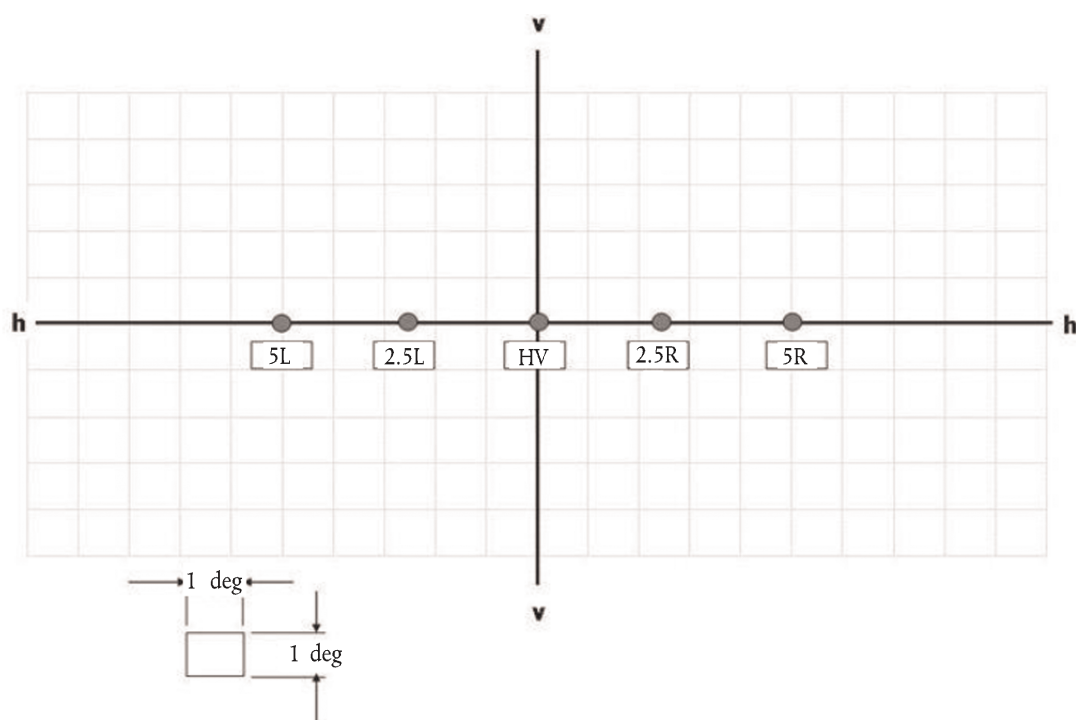


h-h = plan horizontal, v-v = plan vertical passant par l'axe optique du projecteur.

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

Figure C

Points d'essai pour le faisceau de route



ANNEXE 4

ESSAIS DE STABILITÉ DU COMPORTEMENT PHOTOMÉTRIQUE DES PROJECTEURS EN FONCTIONNEMENT ESSAIS SUR DES PROJECTEURS COMPLETS

Une fois les valeurs photométriques mesurées conformément aux prescriptions du présent règlement, au point $I_{\max}$ 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 1 h, ou une lampe à décharge de série ayant subi un vieillissement d'au moins 15 h, ou encore des modules DEL de série qui ont subi un vieillissement d'au moins 48 h et qu'on a laissé redescendre à la température ambiante avant de les soumettre aux essais prescrits dans le présent règlement. Les modules DEL fournis par le demandeur doivent être utilisés.

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

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

1. Essai de stabilité du comportement photométrique

1.1. Projecteur propre

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

1.1.1. Mode opératoire ⁽¹⁾

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

- 1.1.1.1. a) si une seule fonction d'éclairage (faisceau de route ou faisceau de croisement ou faisceau de brouillard avant) est soumise à homologation, le filament et/ou le(s) module(s) DEL correspondant(s) doit (doivent) être allumé(s) pendant la durée prescrite ⁽²⁾;

- 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;

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

⁽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.

- 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 allumer ⁽²⁾ 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 allumer ⁽²⁾ 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:
 - 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 allumer ⁽²⁾ 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 allumé ⁽³⁾ à la fois, l'essai doit être exécuté conformément à cette condition, à savoir que l'on doit allumer ⁽²⁾ 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 route ⁽³⁾ 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 allumer ⁽²⁾ 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).

⁽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.

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:

Faisceau de croisement:

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

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

Faisceau de route: Point $I_{\max}$

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

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

1.2. Projecteur sale

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

1.2.1. Préparation du projecteur

1.2.1.1. Mélange d'essai

1.2.1.1.1. Pour 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 siliceux 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 NaCMC ⁽⁴⁾; 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.

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 siliceux 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 NaCMC ⁽⁴⁾;

De 13 parties (en poids) d'eau distillée d'une conductivité ≤ 1 mS/m; et

De 2 ± 1 partie (en poids) d'agent mouillant ⁽⁵⁾.

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,

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

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

50 R et 50 V ⁽⁶⁾ pour un projecteur ne produisant qu'un feu de croisement, conçu pour la circulation à droite,

50 L et 50 V ⁽⁶⁾ pour un projecteur ne produisant qu'un feu de croisement, conçu pour la circulation à gauche.

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

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

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

2.1. Essai

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

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

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

2.2. Résultats de l'essai

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

2.2.2. Cependant, si cette valeur est:

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

un autre échantillon de projecteur est soumis à l'essai comme prévu au paragraphe 2.1, après avoir subi trois fois de suite le cycle de fonctionnement décrit ci-dessous, afin de stabiliser le positionnement des parties mécaniques du projecteur, placé sur un support représentatif de son installation correcte sur le véhicule:

Allumage du feu de croisement pendant 1 h (la tension d'alimentation étant réglée comme prévu au paragraphe 1.1.1.2);

Après cette période de 1 h, le type de projecteur est considéré comme acceptable si les valeurs absolues Δr mesurées sur l'échantillon suivant satisfont aux prescriptions du paragraphe 2.2.1 ci-dessus.

⁽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.

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

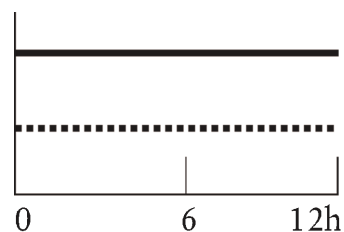
..... : Représente un cycle comprenant 9 min d'extinction et 1 min d'allumage

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)

C, R ou B

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s)
correspond(ent) à l'éclairage en virage

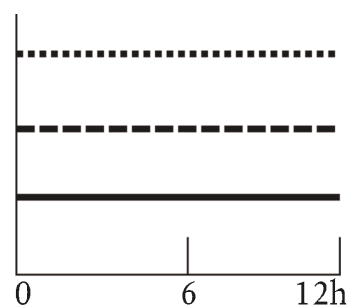


2. C + B (HC B) ou C + R (HCR)

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s)
correspond(ent) à l'éclairage en virage

R ou B

C

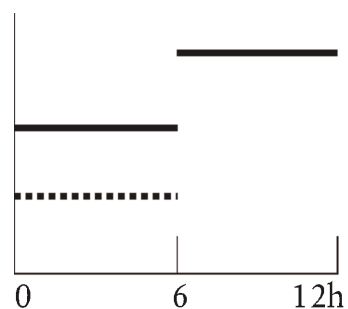


3. C + B (HC/B) ou HC/B ou C + R (HC/R)

R ou B

C

Source lumineuse ou module(s) DEL complémentaire(s)
correspond(ent) à l'éclairage en virage



ANNEXE 5

PRESCRIPTIONS MINIMALES CONCERNANT LES PROCÉDURES DE CONTRÔLE DE LA CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

1. Généralités

1.1. Les prescriptions de conformité sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique, conformément aux prescriptions du présent règlement, si les différences n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables. Cette condition vaut aussi pour la couleur.

1.2. En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un projecteur choisi au hasard et équipé d'une 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) ⁽¹⁾ et la zone III, l'écart maximum admissible est le suivant:

B 50 L (ou R): 170 cd, soit 20 %

255 cd, soit 30 %

Zone III: 255 cd, soit 20 %

380 cd, soit 30 %

1.2.2. Ou bien si

1.2.2.1. Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent règlement sont atteintes sur HV (avec une tolérance de +170 cd) et, par rapport à cette droite, en au moins un point inscrit dans un cercle de 0,35° autour des points B 50 L (ou R) (avec une tolérance de +85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R et 25 L, ainsi que dans toute la partie de la zone IV qui n'est pas située à plus de 0,52° au-dessus de la ligne 25 R et 25 L;

1.2.2.2. Et si, pour le faisceau de route, HV étant situé à l'intérieur de l'isolux 0,75 $I_{\max}$, une tolérance de +20 % pour les valeurs maximales et de -20 % pour les valeurs minimales est respectée pour les valeurs photométriques en tout point de mesure défini au paragraphe 6.3.2 du présent règlement.

1.2.3. Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, on peut modifier le réglage du projecteur, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 1° vers la droite ou vers la gauche.

1.2.4. Si, dans le cas d'un feu fourni avec une source lumineuse à incandescence remplaçable, les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, le projecteur est de nouveau soumis à des essais, avec une autre lampe à incandescence étalon.

1.3. Pour vérifier comment change la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur, la méthode ci-dessous est appliquée:

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

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

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.

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

2. Exigences minimales pour la vérification de la conformité par le fabricant

Pour chaque type de projecteur, le détenteur de l'homologation est tenu d'effectuer au moins les essais suivants, à une fréquence appropriée. Ces essais sont effectués conformément aux spécifications du présent règlement.

Tout prélèvement d'échantillons mettant en évidence la non-conformité pour le type d'essai considéré donnera lieu à un nouveau prélèvement et à un nouvel essai. Le fabricant prendra toute disposition pour assurer la conformité de la production correspondante.

2.1. Nature des essais

Les essais de conformité du présent règlement portent sur les caractéristiques photométriques et la vérification du changement de la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur.

2.2. Modalité des essais

2.2.1. Les essais sont généralement effectués conformément aux méthodes définies dans le présent règlement.

2.2.2. Pour tout essai de conformité effectué par ses soins, le fabricant peut cependant utiliser des méthodes équivalentes après approbation de l'autorité compétente chargée des essais d'homologation. Le fabricant est tenu de justifier que les méthodes utilisées sont équivalentes à celles prescrites par le présent règlement.

2.2.3. L'application des paragraphes 2.2.1 et 2.2.2 donne lieu à un étalonnage régulier des matériels d'essais et à une corrélation avec les mesures effectuées par une autorité compétente.

2.2.4. Dans tous les cas, les méthodes de référence sont celles du présent règlement, en particulier pour les contrôles et prélèvements administratifs.

2.3. Nature du prélèvement

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

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

2.4. Caractéristiques photométriques mesurées et relevées

Les projecteurs prélevés sont soumis à des mesures photométriques aux points prévus par le règlement, en limitant le relevé aux points $I_{\max}$, HV ⁽¹⁾, HL, HR ⁽²⁾ 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.

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ HL et HR: points sur «lh» situés à 2,5° 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 h à $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ et 85 à 95 % HR;

1 h à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et 60 à 75 % HR;

15 h à $-30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;

1 h à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et 60 à 75 % HR;

3 h à $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;

1 h à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et 60 à 75 % HR.

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

Note: les périodes de 1 h à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ comprennent les périodes de transition d'une température à une autre, nécessaires pour éviter les effets de choc thermique.

- 2.1.2. Mesures photométriques

- 2.1.2.1. Méthode

Les échantillons subissent des mesures photométriques avant et après essai.

Les mesures photométriques sont faites avec une lampe étalon et/ou le(s) module(s) DEL présent(s), aux points suivants:

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

$I_{\max}$ pour le faisceau de route.

2.1.2.2. Résultats

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

2.2. Résistance aux agents atmosphériques et aux agents chimiques

2.2.1. Résistance aux agents atmosphériques

Trois nouveaux échantillons (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 $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. 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 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ selon le cycle suivant:

Pulvérisation: 5 min; séchage: 25 min.

2.2.2. Résistance aux agents chimiques

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

2.2.2.1. Mélange d'essai

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

2.2.2.2. Application du mélange d'essai

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

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

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

2.2.2.3. Lavage

À la fin de l'application du mélange d'essai, les échantillons sont séchés à l'air libre, puis lavés avec la solution à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, décrite au paragraphe 2.3.1 (Résistance aux détergents).

Les échantillons sont ensuite soigneusement rincés avec de l'eau distillée ne contenant pas plus de 0,2 % d'impuretés, à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, puis essuyés à l'aide d'un chiffon doux.

2.2.3. Résultats

2.2.3.1. Après l'essai de résistance aux agents atmosphériques, la surface extérieure des échantillons ne doit présenter ni fissure, ni rayure, ni écaillage, ni déformation, et la moyenne des variations de la transmission $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, mesurée sur les trois échantillons suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, doit être inférieure ou égale à 0,020 ($\Delta t_m \leq 0,020$).

2.2.3.2. Après l'essai de résistance aux agents chimiques, les échantillons ne doivent pas présenter de traces d'attaque chimique susceptibles de provoquer une variation de diffusion $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$, mesurée suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe dont la valeur moyenne sur les trois échantillons est inférieure ou égale à 0,020 ($\Delta d_m \leq 0,020$).

2.2.4. Résistance aux rayonnements émis par la source lumineuse

On procédera à l'essai suivant:

Des échantillons plats de chaque composant en matériau plastique du projecteur transmettant la lumière sont exposés à la lumière du (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 h d'exposition continue, les spécifications colorimétriques de la lumière transmise doivent être satisfaites et les surfaces des échantillons ne doivent présenter ni fissure, ni rayure, ni écaillage, ni déformation.

2.3. Résistance aux détergents et aux hydrocarbures

2.3.1. Résistance aux détergents

La face extérieure de trois échantillons (lentilles ou échantillons de matériau), après avoir été chauffée à $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, est immergée pendant 5 min dans un mélange maintenu à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, et composé de 99 parties d'eau distillée ne contenant pas plus de 0,02 % d'impuretés et d'une partie d'un alkylarylsulfonate.

À la fin de l'essai, les échantillons sont séchés à $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. La surface des échantillons est nettoyée à l'aide d'un chiffon humide.

2.3.2. Résistance aux hydrocarbures

La face extérieure de ces trois échantillons est ensuite frottée légèrement pendant 1 min avec un tissu de coton imprégné d'un mélange composé de 70 % de n-heptane et de 30 % de toluène (pourcentage du volume), puis séchée à l'air libre.

2.3.3. Résultats

À l'issue de ces deux essais, la variation de la transmission $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, mesurée sur les trois échantillons suivant la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, doit avoir une valeur moyenne inférieure ou égale à 0,010 ($\Delta t_m \leq 0,010$).

2.4. Résistance à la détérioration mécanique

2.4.1. Méthode de détérioration mécanique

La face extérieure de trois nouveaux échantillons (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: $\Delta t = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$,

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

$$\Delta t_m \leq 0,100;$$

$$\Delta d_m \leq 0,050.$$

2.5. Essai d'adhérence des revêtements éventuels

2.5.1. Préparation de l'échantillon

On incise une surface de 20 × 20 mm du revêtement d'une lentille avec une lame de rasoir ou une aiguille, de manière à obtenir une grille formée de carrés d'environ

2 × 2 mm. La pression de la lame ou de l'aiguille doit être suffisante pour trancher au moins le revêtement.

2.5.2. Description de l'essai

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

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

2.5.3. Résultats

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

2.6. Essais du projecteur complet comportant une 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 n° 1 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 2.4.1 ci-dessus.

2.6.1.2. Résultats

Après essai, les résultats des mesures photométriques sur un projecteur, exécutées conformément au présent règlement, ne doivent pas être:

- a) supérieurs à 30 % des valeurs limites prescrites aux points B 50 L et HV, ni inférieurs à 90 % de 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);

ou

- b) inférieurs à 90 % de la valeur limite prescrite au point HV dans le cas de projecteurs émettant uniquement un faisceau de route.

2.6.2. Essai d'adhérence du revêtement éventuel

La lentille du projecteur n° 2 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 2.5 ci-dessus.

3. Contrôle de la conformité de production

- 3.1. En ce qui concerne les matériaux utilisés pour la fabrication des 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 paragraphes 2.2.2, 2.3.1 et 2.3.2 ci-dessus);

- 3.1.2. Après avoir été soumises à l'essai décrit au paragraphe 2.6.1.1 ci-dessus, les valeurs photométriques aux points de mesure considérés au paragraphe 2.6.1.2 ci-dessus respectent les valeurs limites prévues par la conformité de la production pour le règlement pertinent.

- 3.2. Si les résultats des essais ne satisfont pas aux prescriptions, les essais sont répétés sur un autre échantillon de projecteur prélevé au hasard.
-

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

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

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

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 D_D 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.

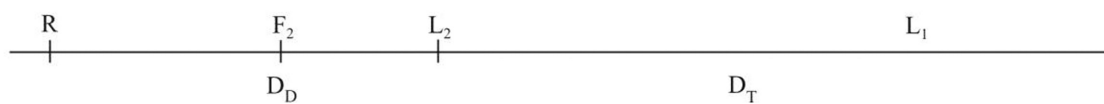
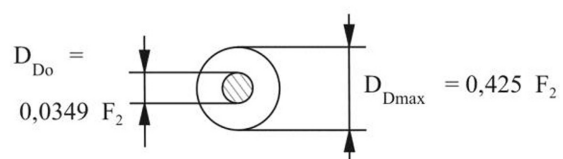
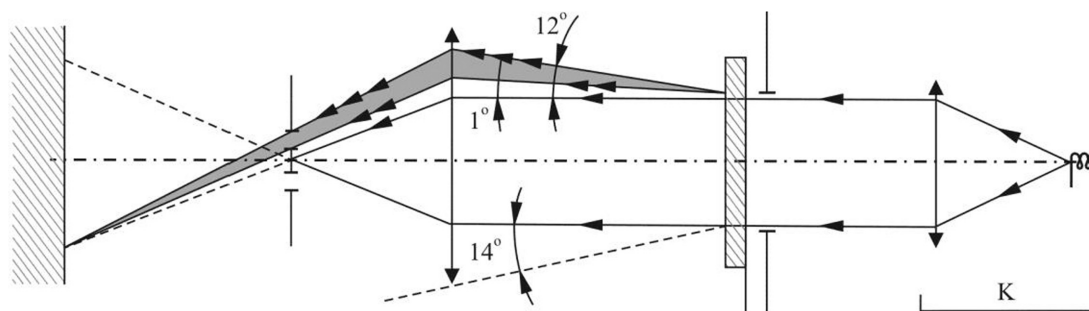
Pour un flux incident initial ramené à 1 000 unités, la précision absolue de chaque lecture doit être meilleure que l'unité.

2. Mesures

Les mesures suivantes sont à exécuter:

Lecture	Avec échantillon	Avec partie centrale de D_D	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°
T_3	Oui (après essai)	Non	Flux transmis par le matériau essayé dans un champ de 24°
T_4	Oui (avant essai)	Oui	Flux diffusé par le matériau neuf
T_5	Oui (après essai)	Oui	Flux diffusé par le matériau essayé

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



*Appendice 3***MÉTHODE D'ESSAI PAR PROJECTION****1. Matériel d'essai****1.1. Pistolet**

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

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

1.2. Mélange d'essai

Le mélange d'essai est constitué par:

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

2. Essai

La surface extérieure des 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.

*Appendice 4***ESSAI D'ADHÉRENCE DE LA BANDE ADHÉSIVE****1. Objet**

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

2. Principe

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

3. Conditions ambiantes spécifiées

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

4. Éprouvettes

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

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

5. Procédure

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

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

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

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

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

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

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

6. Résultats

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

ANNEXE 7

PRESCRIPTIONS MINIMALES CONCERNANT L'ÉCHANTILLONNAGE FAIT PAR UN INSPECTEUR

1. Généralités
 - 1.1. Les prescriptions de conformité sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique, conformément aux prescriptions du présent règlement, le cas échéant, si les différences n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables. Cette condition vaut aussi pour la couleur.
 - 1.2. En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des projecteurs de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un projecteur choisi au hasard et équipé d'une 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) ⁽¹⁾ et la zone III, l'écart maximum admissible est le suivant:

B 50 L (ou R):	170 cd, soit 20 %
	255 cd, soit 30 %
Zone III:	255 cd, soit 20 %
	380 cd, soit 30 %
 - 1.2.2. Ou bien si
 - 1.2.2.1. Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent règlement sont atteintes sur HV (avec une tolérance de +170 cd) 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 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R et 25 L ainsi que dans toute la partie de la zone IV qui n'est pas située à plus de 22,5 cm au-dessus de la ligne 25 R et 25 L.
 - 1.2.2.2. Et si, pour le faisceau de route, HV étant situé à l'intérieur de l'isolux 0,75 I_{max}, une tolérance de +20 % pour les valeurs maximales et de -20 % pour les valeurs minimales est respectée pour les valeurs photométriques en tout point de mesure défini au paragraphe 6.3.2 du présent règlement. Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.
 - 1.2.3. Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, on peut modifier le réglage du projecteur, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 1° vers la droite ou vers la gauche.
 - 1.2.4. Si les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, le projecteur est de nouveau soumis à des essais, avec une autre 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.

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

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	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:

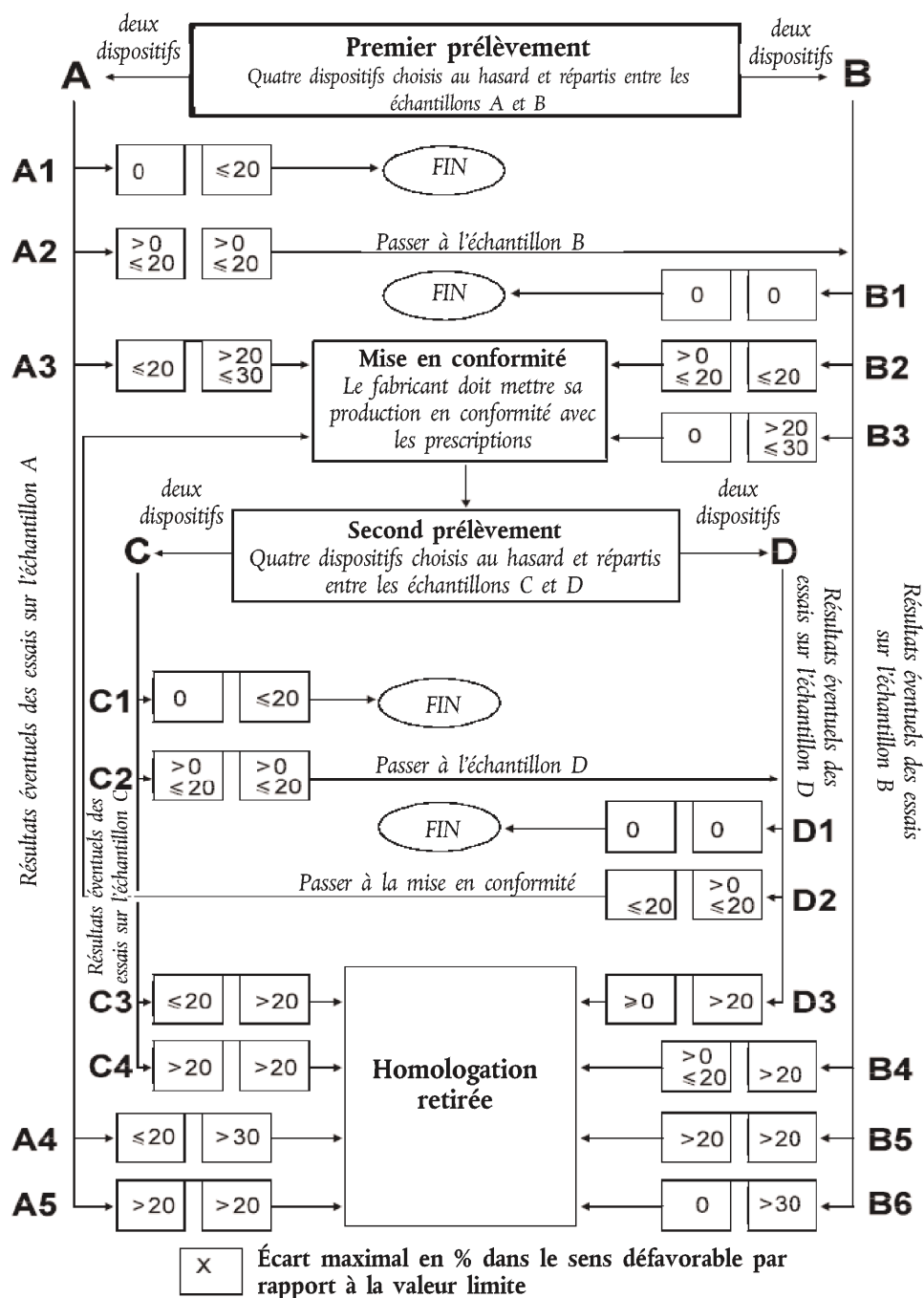
Après prélèvement, conformément à la figure 1, un des projecteurs de l'échantillon A est soumis aux essais conformément à la procédure prévue au paragraphe 2.1 de l'annexe 4 après avoir été soumis trois fois de suite au cycle défini au paragraphe 2.2.2 de l'annexe 4.

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

TABEAU SYNOPTIQUE DES DURÉES D'ALLUMAGE POUR LES ESSAIS DE STABILITÉ DU COMPORTEMENT PHOTOMÉTRIQUE

Abréviations:

C: Feu de croisement

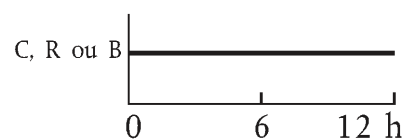
R: Feu de route (R1 + R2: deux faisceaux de route)

B: Feu de brouillard avant

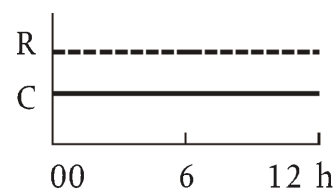
— — — — —: Représente un cycle comprenant 15 min d'extinction et 5 min d'allumage

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

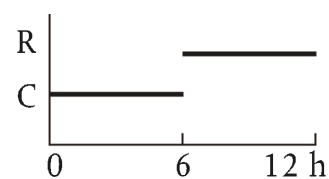
1. C ou R ou B (HC ou HR ou B)



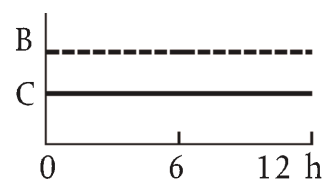
2. C + R (HCR) ou C + R1 + R2 (HCR HR)



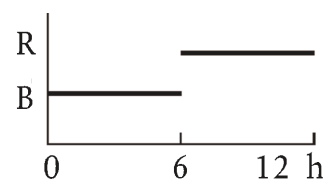
3. C + R (HC/R) ou C + R1 + R2 (HC/R HR)



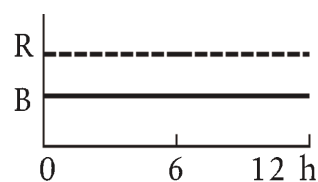
4. C + B (HC B)



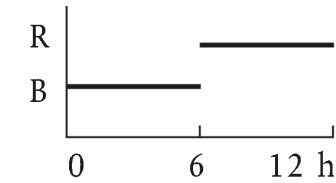
5. C + B (HC B/) ou HC/B



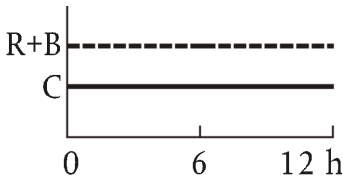
6. R + B (HR B) ou R1 + R2 + B (HR HR B)



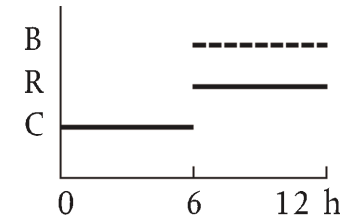
7. $R + B$ (HR B/) ou $R_1 + R_2 + B$ (HR HR B/)



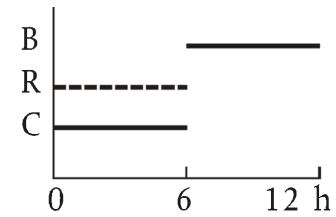
8. $C + R + B$ (HCR B) ou $C + R_1 + R_2 + B$ (HCR HR B)



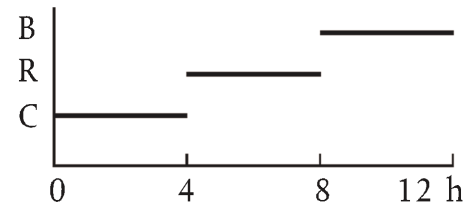
9. $C + R + B$ (HC/R B) ou $C + R_1 + R_2 + B$ (HC/R HR B)



10. $C + R + B$ (HCR B/) ou $C + R_1 + R_2 + B$ (HCR HR B/)



11. $C + R + B$ (HC/R B/) ou $C + R_1 + R_2 + B$ (HC/R HR B/)



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 visible ⁽¹⁾.**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:

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

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

2.3. Linéarité

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

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

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:

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

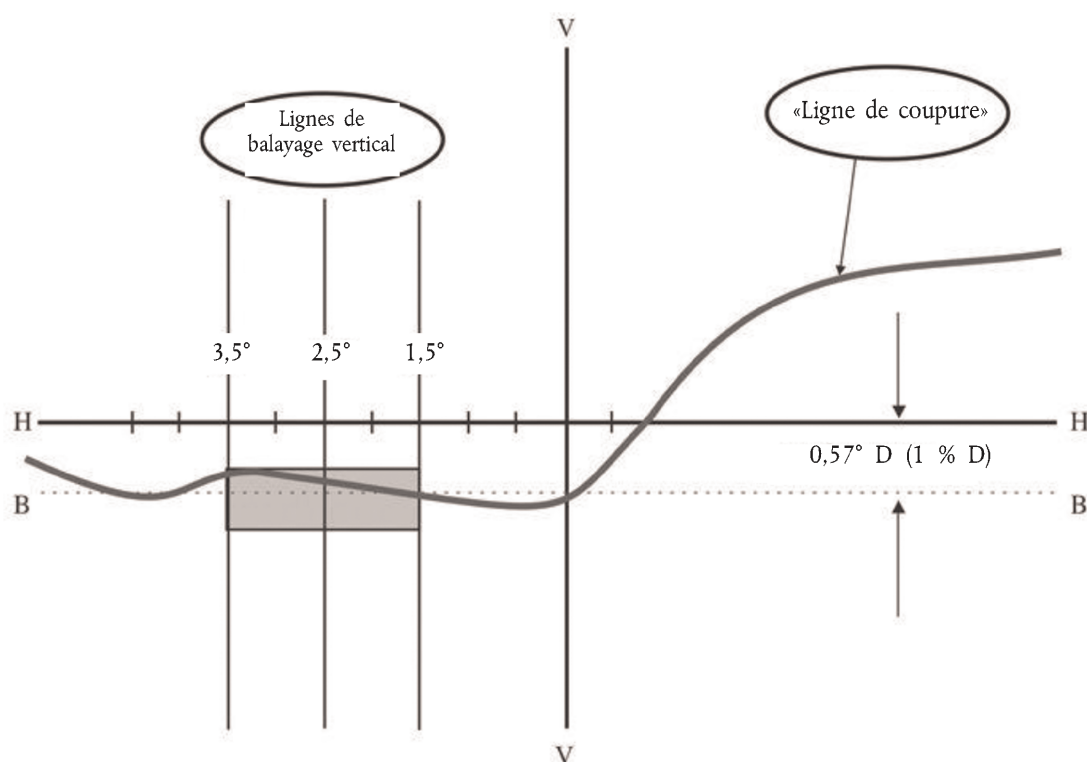
La distance verticale maximale entre les points d'inflexion déterminés ne doit pas dépasser 0,2°.

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 figure 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 $d^2(\log E)/d\beta^2 = 0$) est déterminé et placé sur la ligne B située à 1 % au-dessous de la ligne H-H.

3.2. Réglage horizontal

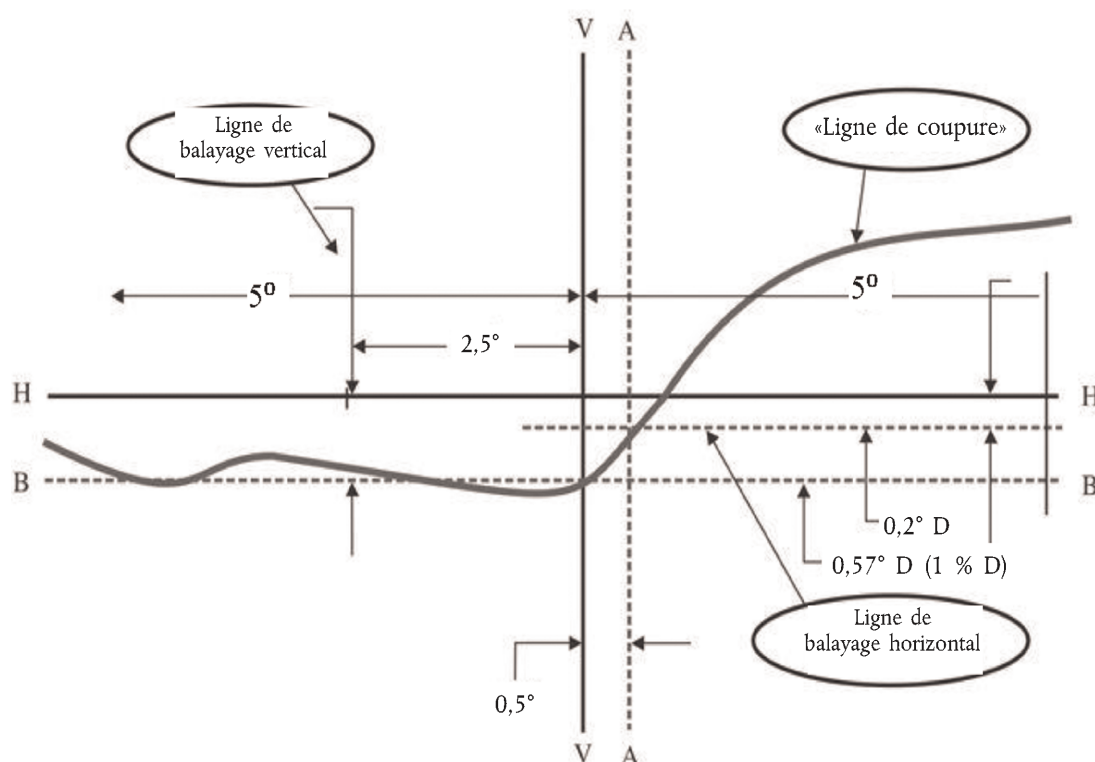
Le demandeur indique l'une des méthodes de réglage horizontal ci-après:

a) la méthode de la «ligne 0,2 D» (voir figure 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;

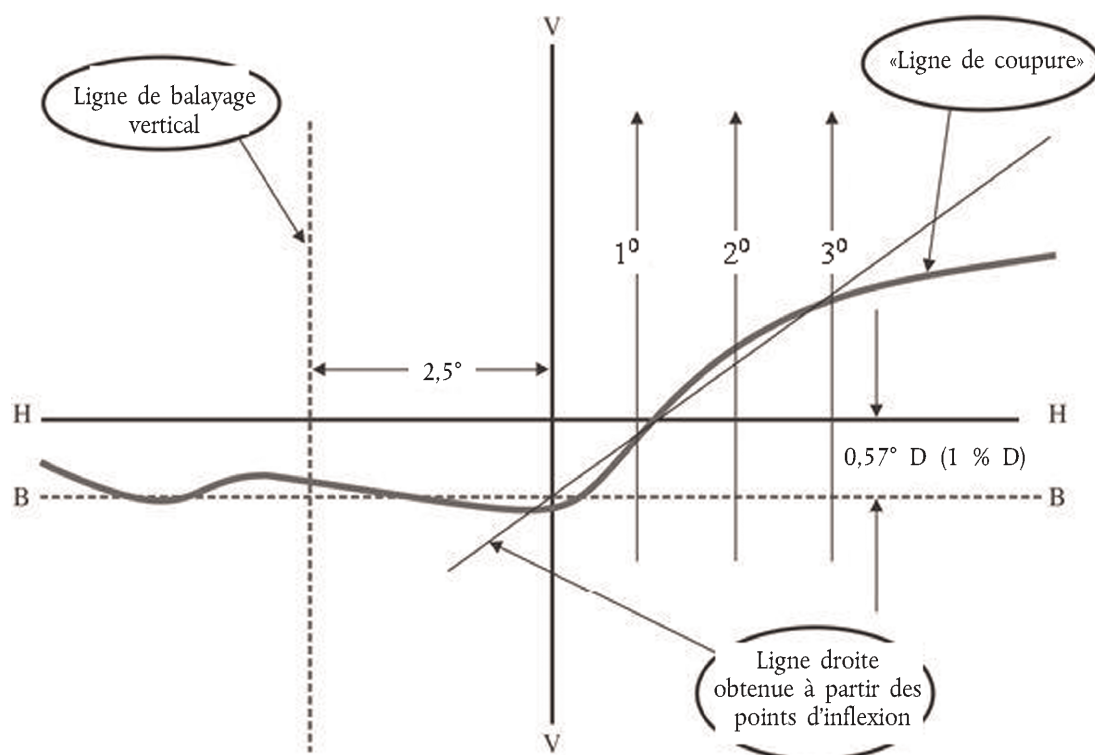
b) la méthode «des trois lignes» (voir figure 3)

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 diodes électroluminescentes des modules DEL doivent être munies d'éléments de fixation appropriés.
 - 2.2. Les éléments de fixation doivent être robustes et solidement fixés à la (aux) DEL et au module DEL.
3. Conditions d'essai
 - 3.1. Application
 - 3.1.1. Tous les échantillons sont soumis aux essais comme indiqué au paragraphe 4 ci-dessous.
 - 3.1.2. Le type de source lumineuse d'un module DEL doit être une diode électroluminescente telle que définie au paragraphe 2.7.1 du règlement n° 48, en particulier en ce qui concerne l'élément émettant le rayonnement visible. Les autres types de source lumineuse ne sont pas autorisés.
 - 3.2. Conditions d'utilisation
 - 3.2.1. Conditions d'utilisation des modules DEL

Tous les échantillons sont soumis aux essais dans les conditions spécifiées aux paragraphes 6.1.4 et 6.1.5 du présent règlement. Sauf indication différente dans la présente annexe, les modules sont soumis aux essais en étant placés à l'intérieur du projecteur tel qu'il a été présenté par le 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 $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.
 - 3.3. Vieillessement

À la demande du fabricant, le module DEL reste allumé 15 h et est refroidi jusqu'à atteindre la température ambiante avant d'être soumis aux essais spécifiés dans le présent règlement.
4. Spécifications et essais particuliers
 - 4.1. Rendu des couleurs

4.1.1. Composante rouge

Outre les mesures décrites au paragraphe 7 du présent règlement, il convient de vérifier que la composante rouge 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:

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

où:

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

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

λ (unité: nm) est la longueur d'onde.

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

4.2. Rayonnement ultraviolet

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

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

où:

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

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

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

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

Tableau UV

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

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
250	0,430	305	0,060	355	0,00016
255	0,520	310	0,015	360	0,00013
260	0,650	315	0,003	365	0,00011
265	0,810	320	0,001	370	0,00009
270	1,000	325	0,00050	375	0,000077
275	0,960	330	0,00041	380	0,000064
280	0,880	335	0,00034	385	0,000053
285	0,770	340	0,00028	390	0,000044
290	0,640	345	0,00024	395	0,000036
295	0,540	350	0,00020	400	0,000030
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 25 R

Faisceau de route HV.

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

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

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

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

4.3.2. Couleur

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

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

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

- 5.2. 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 72 h dans des conditions identiques aux conditions réelles.

Si l'on utilise une sphère d'Ulbricht, celle-ci doit avoir un diamètre minimal de 1 m ou de 10 fois la dimension maximale du module DEL, la valeur la plus élevée étant retenue. Les mesures du flux peuvent également être effectuées par intégration 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 1 h 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 la présente annexe du 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

