



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules****176^e session**

Genève, 13-16 novembre 2018

Point 4.12.2 de l'ordre du jour provisoire

Accord de 1958 :**Examen de propositions de nouveaux Règlements ONU,
soumises par les groupes de travail subsidiaires
du Forum mondial****Proposition de nouveau Règlement ONU sur les dispositifs
d'éclairage de la route****Communication du Groupe de travail de l'éclairage
et de la signalisation lumineuse***

Le texte ci-dessous, adopté par le Groupe de travail de l'éclairage et de la signalisation lumineuse (GRE) à sa soixante-dix-neuvième session (ECE/TRANS/WP.29/GRE/79, par. 8), a été établi sur la base du document ECE/TRANS/WP.29/GRE/2018/3 et des annexes II, V et VIII du rapport. Le secrétariat a également apporté quelques corrections rédactionnelles mineures. Ce document est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration (AC.1) pour examen à leurs sessions de novembre 2018.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018-2019 (ECE/TRANS/274, par. 123 et ECE/TRANS/2018/21/Add.1, module 3.1), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



Règlement ONU énonçant des prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs (feux) et systèmes d'éclairage de la route pour les véhicules à moteur

Table des matières

	<i>Page</i>
1. Champ d'application	3
2. Définitions.....	4
3. Dispositions administratives	4
4. Prescriptions techniques générales	15
5. Prescriptions techniques particulières	26
6. Dispositions transitoires	56
Annexes	
1. Communication	57
2. Prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de conformité de la production..	64
3. Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur	69
4. Système de mesure en coordonnées sphériques et emplacement des points d'essai	72
5. Réglage et vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les faisceaux de croisement asymétriques	83
6. Définition et mesure de la netteté de la partie horizontale de la ligne de coupure et méthode de réglage à l'aide de la ligne de coupure pour les feux de croisement symétriques et les feux de brouillard avant	89
7. Essais de stabilité des caractéristiques photométriques des dispositifs d'éclairage de la route en fonctionnement (excepté les feux d'angle)	92
Appendice 1 – Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité des caractéristiques photométriques.....	101
Appendice 2 – Mélange d'essai pour l'essai sur projecteur sale.....	104
8. Prescriptions applicables aux dispositifs d'éclairage de la route (excepté les feux d'angle) comportant des lentilles en matériaux plastiques – Essais de lentilles ou d'échantillons de matériaux	105
Appendice 1 – Ordre chronologique des essais de matériaux	111
Appendice 2 – Méthode de mesure de la diffusion et de la transmission de la lumière.....	112
Appendice 3 – Méthode d'essai par projection	114
Appendice 4 – Essai d'adhérence de la bande adhésive.....	115
9. Prescriptions applicables aux modules DEL et aux dispositifs d'éclairage de la route (excepté les feux d'angle) comprenant des modules DEL et/ou des sources lumineuses à DEL..	116
10. Illustration générale destinée aux fabricants de feux de croisement principaux et d'autres feux et variantes de sources lumineuses correspondantes	120
11. Centre de référence.....	121
12. Marquage de la tension	122
13. Exemples de marques d'homologation	123
14. Formulaire de description	126

Introduction

Le présent Règlement regroupe les dispositions des Règlements ONU n^{os} 19, 98, 112, 113, 119 et 123 en un Règlement unique, en application de la décision prise par le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) de simplifier les Règlements ONU relatifs à l'éclairage et à la signalisation lumineuse sur la base de la proposition initiale soumise par l'Union européenne et le Japon.

Le présent Règlement a pour objet de clarifier, de synthétiser et de simplifier les prescriptions des Règlements ONU n^{os} 19, 98, 112, 113, 119 et 123 et de préparer le terrain pour la future transition vers des prescriptions fondées sur les caractéristiques fonctionnelles, en réduisant le nombre des Règlements par une réorganisation de leur contenu, sans toutefois modifier la moindre prescription technique applicable à la date d'entrée en vigueur du présent Règlement.

Bien que le présent Règlement s'éloigne de l'approche classique consistant à disposer d'un Règlement distinct pour chaque type de dispositif, il s'agit ici d'établir un Règlement unique visant tous les dispositifs d'éclairage de la route et contenant l'ensemble des dispositions applicables, tout en suivant la structure existante des séries d'amendements, ainsi que des dispositions transitoires et des compléments qui s'y rapportent. Les dispositions transitoires associées aux nouvelles séries d'amendements au présent Règlement seront indiquées pour chaque dispositif auquel elles s'appliquent ; une liste des dispositifs et des indices de modification correspondant aux séries d'amendements qui s'y appliquent figurera aussi dans le Règlement.

Il est prévu que toutes les Parties contractantes à l'Accord de 1958 adoptent le présent Règlement et fournissent des explications détaillées dans le cas où elles ne seraient pas en mesure d'adopter les dispositions relatives à certains dispositifs. Les décisions prises à cet égard seront consignées dans le document ECE/TRANS/WP.29/343, qui fait état de la situation en ce qui concerne l'Accord, les Règlements y annexés et les amendements y relatifs.

En ce qui concerne les marques d'homologation, le présent Règlement ONU comprend des prescriptions relatives à l'utilisation d'un « identifiant unique » donnant accès à la base de données en ligne sécurisée établie par la CEE (conformément à l'annexe 5 de l'Accord de 1958¹), dans laquelle sont enregistrés tous les documents concernant les homologations de type. Lorsque l'identifiant unique est utilisé, il n'est pas obligatoire d'apposer sur les dispositifs la marque classique d'homologation de type (marque « E »). S'il n'est pas possible d'utiliser l'identifiant unique pour des raisons techniques (par exemple si l'accès à la base de données en ligne de la CEE n'est pas sécurisé ou si celle-ci ne fonctionne pas), il est obligatoire d'apposer la marque classique d'homologation de type jusqu'à ce qu'il soit possible d'utiliser l'identifiant unique.

1. Champ d'application

Le présent Règlement s'applique aux dispositifs d'éclairage de la route suivants :

Projecteurs émettant un faisceau de route et/ou un faisceau de croisement asymétrique destinés aux véhicules des catégories L, M, N et T ;

Systèmes d'éclairage avant actifs (AFS) destinés aux véhicules des catégories M et N ;

¹ Accord concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

Projecteurs émettant un faisceau de route et/ou un faisceau de croisement symétrique destinés aux véhicules des catégories L et T ;

Feux de brouillard avant destinés aux véhicules des catégories L3, L4, L5, L7, M, N et T ;

Feux d'angle destinés aux véhicules des catégories M, N et T.

2. Définitions

Aux fins du présent Règlement :

- 2.1 Sauf indication contraire, toutes les définitions figurant dans la dernière série d'amendements au Règlement ONU n° 48 en vigueur à la date de la demande d'homologation de type s'appliquent.
- 2.2 On entend par « dispositifs d'éclairage de la route de types différents » des dispositifs d'éclairage de la route qui présentent entre eux des différences essentielles pouvant porter notamment sur :
 - 2.2.1 La marque de fabrique ou de commerce :
 - a) Les feux portant la même marque de fabrique ou de commerce mais produits par des fabricants différents sont considérés comme étant de types différents ;
 - b) Les feux produits par le même fabricant et ne différant entre eux que par la marque de fabrique ou de commerce sont considérés comme étant du même type ;
 - 2.2.2 Les caractéristiques du système optique ;
 - 2.2.3 L'addition ou la suppression d'éléments susceptibles de modifier les résultats optiques par réflexion, réfraction, absorption et/ou déformation pendant le fonctionnement ;
 - 2.2.4 La spécialisation pour la circulation à droite ou pour la circulation à gauche ou la possibilité d'utilisation pour les deux sens de circulation ;
 - 2.2.5 Pour les projecteurs : le ou les types de faisceaux émis (faisceau de croisement, faisceau de route ou les deux) ;
 - 2.2.6 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs (AFS) : les fonctions, modes et classes de l'éclairage avant produit ;
 - 2.2.7 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs (AFS) : les caractéristiques du ou des signaux spécifiées pour le système ;
 - 2.2.8 La catégorie de la ou des sources lumineuses utilisées et/ou le ou les codes d'identification propres au(x) module(s) DEL ;
 - 2.2.9 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.

3. Dispositions administratives

- 3.1 Demande d'homologation
 - 3.1.1 La demande d'homologation de type est présentée par le détenteur de la marque de fabrique ou de commerce ou par son représentant dûment accrédité.

- 3.1.2 La demande s'accompagne des documents (en triple exemplaire) et du ou des échantillons ci-après :
- 3.1.2.1 Dessins suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type et, le cas échéant, de la classe du feu, et présentant :
- a) Les caractéristiques géométriques de la ou des positions de montage de chaque feu et/ou de chaque unité d'éclairage par rapport au sol et au plan longitudinal médian du véhicule ;
 - b) L'axe d'observation à prendre comme axe de référence lors des essais (angle horizontal $H = 0^\circ$, angle vertical $V = 0^\circ$) ou, dans le cas des unités d'éclairage, chacune d'elle en coupe verticale (axiale) et en vue de face, avec les principaux détails du schéma optique, notamment le ou les axes de référence ; ainsi que le point à prendre comme centre de référence lors des essais ;
 - c) La limite de la surface apparente de la ou des fonctions ;
 - d) L'emplacement et la disposition prévus pour la marque d'homologation ou l'identifiant unique ;
 - e) Dans le cas d'un ou plusieurs modules DEL, en outre, l'emplacement réservé au(x) code(s) d'identification propre(s) à ce(s) dernier(s) ;
 - f) Une vue de face avec, le cas échéant, le détail des stries de la glace, ainsi que la coupe transversale et les particularités optiques éventuelles de la glace.
- 3.1.3 Une description technique succincte indiquant notamment :
- a) Dans le cas de feux équipés de sources lumineuses remplaçables, la ou les catégories de la ou des sources lumineuses prescrites ; cette ou ces catégories de sources lumineuses doivent compter parmi celles figurant dans les Règlements ONU n^{os} 37, 99 ou 128 ;
 - b) Dans le cas de feux équipés de modules d'éclairage remplaçables, le code d'identification propre au module d'éclairage ;
 - c) La marque et le type du ou des dispositifs d'alimentation et de commande, s'il y a lieu et s'ils ne font pas partie d'une unité d'installation ;
 - d) Lorsque le dispositif (le feu) est équipé d'un réflecteur réglable, la ou les positions de montage du feu par rapport au sol et au plan longitudinal médian du véhicule.
- 3.1.3.1 Dans le cas d'un projecteur, la description technique doit indiquer :
- a) Si le projecteur est destiné à produire un faisceau de croisement et un faisceau de route ou l'un de ces deux faisceaux seulement ;
 - b) Lorsque le projecteur est destiné à produire un faisceau de croisement, si le projecteur est conçu aussi bien pour la circulation à gauche que pour la circulation à droite ou pour la circulation sur l'un ou l'autre côté seulement ;
 - c) La classe à laquelle appartient le projecteur ;
 - d) Dans le cas d'un ou plusieurs modules DEL, cela inclut :
 - i) Une description technique succincte du ou des modules DEL ;
 - ii) 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 ;

- iii) Lorsqu'il y a un module électronique de régulation de source lumineuse, des informations sur l'interface électrique nécessaire pour les essais d'homologation.

3.1.3.2 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif, la description technique doit indiquer :

- a) La ou les fonctions d'éclairage assurées par le système, ainsi que leurs modes² ;
- b) Les unités d'éclairage contribuant à chaque fonction et à chaque mode¹ et les signaux correspondants³, avec leurs caractéristiques techniques de fonctionnement ;
- c) Les catégories¹ du mode d'éclairage en virage, le cas échéant ;
- d) Le ou les ensembles de données supplémentaires à utiliser pour les prescriptions applicables aux faisceaux de croisement de classe E selon le tableau 14 du paragraphe 5.3.2, le cas échéant ;
- e) Le ou les ensembles de prescriptions s'appliquant aux faisceaux de croisement de classe W selon le paragraphe 5.3.2, le cas échéant ;
- f) La ou les unités d'éclairage² assurant totalement ou partiellement une ou plusieurs lignes de coupure du faisceau de croisement ;
- g) La ou les informations¹ prescrites au paragraphe 5.3.5.1 pour ce qui concerne le paragraphe 6.22 du Règlement ONU n°48 ;
- h) Les unités d'éclairage destinées à assurer l'éclairage minimal du faisceau de croisement comme prescrit au paragraphe 5.3.2.8.1 ;
- i) Les prescriptions de montage et d'utilisation aux fins des essais ;
- j) Tous autres renseignements utiles ;
- k) Dans le cas d'un ou plusieurs modules DEL, cela inclut :
 - i) Une description technique succincte du ou des modules DEL ;
 - ii) Un dessin coté avec indication des valeurs électriques et photométriques de base et du flux lumineux normal et, pour chaque module DEL, une mention indiquant s'il est remplaçable ou non ;
 - iii) Lorsqu'il y a un module électronique de régulation de source lumineuse, des informations sur l'interface électrique nécessaire pour les essais d'homologation ;
- l) Toute(s) autre(s) fonction(s) d'éclairage ou de signalisation avant, assurée(s) par un ou plusieurs feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés aux unités d'éclairage du système faisant l'objet de la demande d'homologation, avec suffisamment d'informations pour assurer l'identification du ou des feux concernés et l'indication du ou des Règlements selon lesquels ils doivent être homologués (séparément).

3.1.3.3 Dans le cas d'un faisceau de route actif, les unités d'éclairage² assurant totalement ou partiellement l'adaptation progressive du faisceau de route et du système de détection, ainsi que leurs caractéristiques techniques de fonctionnement.

² À indiquer sur une fiche conforme au modèle de l'annexe 1.

³ À indiquer sur une fiche conforme au modèle de l'annexe 14.

- 3.1.3.3.1 Le concept de sécurité établi dans la documentation, qui, à la satisfaction du service technique chargé des essais d'homologation de type :
- a) Décrit les mesures incorporées dans le système pour assurer la conformité aux dispositions des paragraphes 4.11.2.1 et 5.3.2.5.4 ;
 - b) Indique les instructions à suivre pour leur vérification conformément au paragraphe 5.3.2.6 ;
 - c) Donne accès aux documents propres à démontrer que le système offre une fiabilité et une sécurité de fonctionnement suffisantes du fait des mesures visées à l'alinéa a) du paragraphe 3.1.3.3.1, par exemple l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE), l'analyse par arbre de défaillances ou toute étude similaire renseignant sur la sécurité du système.
- 3.1.3.4 Sauf indication contraire, deux échantillons complets, l'un destiné à être installé sur la partie gauche du véhicule et l'autre à être installé sur sa partie droite ;
- 3.1.3.5 Pour tous les feux à lentilles extérieures en plastique, excepté les feux d'angle, des échantillons du matériau plastique dont ces lentilles sont constituées (voir annexe 8) ;
- 3.1.3.6 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif, une série d'échantillons du système pour lequel l'homologation est demandée, accompagnés des dispositifs de montage, des dispositifs d'alimentation et de commande et des générateurs de signaux le cas échéant ;
- 3.1.3.7 Dans le cas d'un type de feu ne différant d'un type déjà homologué que par la marque de fabrique ou de commerce, il suffit de joindre à la demande :
- 3.1.3.7.1 Une déclaration du fabricant du feu précisant que le type soumis est identique (sauf quant à la marque de fabrique ou de commerce) et provient du même fabricant que le type déjà homologué, celui-ci étant identifié par son numéro d'homologation ;
 - 3.1.3.7.2 Deux échantillons portant la nouvelle marque de fabrique ou de commerce ou des documents équivalents.
- 3.2 Homologation
- 3.2.1 Si les dispositifs présentés à l'homologation en application du paragraphe 3.1 satisfont aux prescriptions du présent Règlement, l'homologation est accordée.
 - 3.2.2 Chaque type homologué se voit attribuer un numéro d'homologation, qui doit être apposé sur le dispositif conformément aux prescriptions du paragraphe 3.3. Une même partie contractante ne peut pas attribuer le même numéro à un autre type de dispositif visé par le présent Règlement.
 - 3.2.3 L'homologation ou l'extension, le refus ou le retrait de l'homologation d'un type de dispositif 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 figurant à l'annexe 1.
 - 3.2.4 Si l'homologation est demandée pour un système d'éclairage avant actif qui n'est pas destiné à être couvert par l'homologation d'un type de véhicule conformément au Règlement ONU n° 48 :
 - 3.2.4.1 Le demandeur doit présenter une documentation suffisante pour démontrer que le système peut satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.22 du Règlement ONU n° 48 lorsqu'il est correctement monté ;
 - 3.2.4.2 Le système doit être homologué conformément au Règlement ONU n° 10.
 - 3.2.4.3 Les symboles identifiant la fonction d'éclairage de la route pour laquelle l'homologation de type est accordée sont les suivants.

Tableau 1
**Liste de symboles/combinaisons (la liste complète figure à l'annexe 1,
 « Communication »)**

<i>Feu (fonction)</i>	<i>Symbole</i>
Feu de route de classe A	R
Feu de croisement de classe A (asymétrique)	C
Feu de route de classe B	HR
Feu de croisement de classe B (asymétrique)	HC
Feu de route de classe D (source lumineuse à décharge)	DR
Feu de croisement de classe B (source lumineuse à décharge, asymétrique)	DC
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement élémentaire	XC ⁴
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'autoroute	XCE ⁵
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'agglomération	XCV ⁴
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'intempéries	XCW ⁴
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de route	XR ⁴
Feu de croisement de classe AS (symétrique)	C-AS
Feu de croisement de classe BS (symétrique)	C-BS
Feu de croisement de classe CS (symétrique)	WC-CS
Feu de croisement de classe DS (symétrique)	WC-DS
Feu de croisement de classe ES (source lumineuse à décharge, symétrique)	WC-ES
Feu de route de classe BS	R-BS
Feu de route de classe CS	WR-DS
Feu de route de classe DS	WR-DS
Feu de route de classe ES (source lumineuse à décharge)	WR-ES
Feu de brouillard avant de classe F3	F3
Feu d'angle	K

La valeur minimale de la cote « a » de la figure A13-I (annexe 13) est d'au moins 5 mm pour les feux de brouillard avant et pour les feux d'angle ; pour tous les autres dispositifs, elle est d'au moins 5 mm si les lentilles sont en plastique et d'au moins 8 mm si elles sont en verre.

3.2.4.4 Les indices correspondant à la série d'amendements applicable à chaque dispositif sont les suivants (voir également le paragraphe 6.1.1) :

⁴ Dans le cas d'une unité d'installation simple, le symbole XC n'est inscrit qu'une seule fois.

⁵ Dans le cas de plusieurs unités d'installation assurant chacune une ou plusieurs fonctions d'éclairage avant actif (AFS), chaque unité porte le symbole X suivi du ou des symboles d'identification de la ou des fonctions AFS assurées.

Tableau 2
Séries d'amendements et indices correspondants

<i>Série d'amendements au Règlement</i>	<i>00</i>		
<i>Fonction (feu)</i>	<i>Indice correspondant à la fonction (au feu)</i>		
Feu de route de classe A	0		
Feu de croisement de classe A (asymétrique)	0		
Feu de route de classe B	0		
Feu de croisement de classe B (asymétrique)	0		
Feu de route de classe D (source à décharge)	0		
Feu de croisement de classe D (source à décharge, asymétrique)	0		
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement élémentaire	0		
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'autoroute	0		
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'agglomération	0		
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de croisement d'intempéries	0		
Système d'éclairage avant actif (AFS) : faisceau de route	0		
Feu de croisement de classe AS (symétrique)	0		
Feu de croisement de classe BS (symétrique)	0		
Feu de croisement de classe CS (symétrique)	0		
Feu de croisement de classe DS (symétrique)	0		
Feu de croisement de classe ES (source à décharge, symétrique)	0		
Feu de route de classe BS	0		
Feu de route de classe CS	0		
Feu de route de classe DS	0		
Feu de route de classe ES (source à décharge)	0		
Feu de brouillard avant de classe F3	0		
Feu d'angle	0		

3.3 Marque d'homologation

3.3.1 Dispositions générales

3.3.1.1 Tout dispositif relevant d'un type homologué doit comporter un emplacement d'une taille suffisante réservé à l'apposition de l'identifiant unique prévu dans l'Accord de 1958 et des autres marques définies au paragraphe 3.3.2.6 ou, en cas d'impossibilité technique, de la marque d'homologation accompagnée des symboles additionnels et des autres marques définies au paragraphe 3.3.2.

3.3.1.2 On trouvera des exemples de marques d'homologation à l'annexe 13.

3.3.1.3 L'emplacement prévu pour l'identifiant unique ou pour la marque d'homologation doit figurer sur les dessins mentionnés au paragraphe 3.1.2.

3.3.1.4 L'identifiant unique ou la marque d'homologation, ainsi que les symboles additionnels, doivent être bien lisibles et indélébiles. Ils peuvent être placés sur une partie intérieure ou extérieure du feu (transparente ou non) qui ne puisse pas être séparée de sa partie transparente émettant la lumière. Dans tous les cas, la marque doit être visible une fois le feu monté sur le véhicule

ou lorsqu'une partie mobile, telle que capot, portière ou hayon de coffre, est ouverte.

3.3.1.5 Dans le cas de feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés, il est possible d'apposer un seul identifiant unique ou une seule marque d'homologation, à condition que tous les feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés soient conformes au Règlement applicable et respectent également les conditions suivantes :

- a) Les prescriptions du paragraphe 3.3.2 s'appliquent ;
- b) Aucun élément des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés qui transmet la lumière ne peut être retiré sans que soit retirée du même coup la marque d'homologation ;
- c) Pour chaque feu, les symboles correspondant à chaque Règlement ONU en vertu duquel l'homologation a été accordée sont apposés :
 - i) Soit sur la surface de sortie de la lumière concernée ;
 - ii) Soit en groupe, de manière que chacun des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés puisse être clairement identifié ;
- d) Les dimensions des éléments d'une marque d'homologation donnée ne sont pas inférieures aux dimensions minimales prescrites pour la plus petite des différentes marques par le Règlement applicable.

3.3.1.6 Dans le cas de différents types de feux satisfaisant aux prescriptions de plusieurs Règlements et utilisant une même glace extérieure de couleur identique ou différente, on peut apposer une seule marque d'homologation sous réserve du respect des prescriptions suivantes :

- a) Pour chaque feu, les symboles correspondant à chaque Règlement en vertu duquel l'homologation est accordée sont apposés conformément au paragraphe 3.3.2 ;
- b) Le corps principal du feu porte la marque d'homologation correspondant à la ou aux fonctions effectivement assurées ;
- c) Les dimensions des éléments d'une marque d'homologation donnée ne sont pas inférieures aux dimensions minimales prescrites pour la plus petite des différentes marques par le Règlement applicable.

3.3.1.7 Dans le cas de feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés avec d'autres feux dont la glace peut également être utilisée pour d'autres types de feux, les prescriptions du paragraphe 3.3 s'appliquent.

3.3.2 La marque d'homologation comprend :

3.3.2.1 Un cercle à l'intérieur duquel figure la lettre E suivie du numéro distinctif du pays ayant accordé l'homologation⁶ ;

3.3.2.2 Le numéro d'homologation visé au paragraphe 3.2.2 ;

3.3.2.3 Le numéro du présent Règlement suivi de la lettre R et des deux chiffres correspondant à la série d'amendements en vigueur à la date de la délivrance de l'homologation ;

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

- 3.3.2.4 Des symboles supplémentaires pour les projecteurs, les systèmes d'éclairage avant actifs et les feux de brouillard avant :
- 3.3.2.4.1 Dans le cas d'une unité d'installation de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs 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 se fait la circulation ;
- 3.3.2.4.2 Dans le cas d'une unité d'installation de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs conçue pour satisfaire aux exigences des deux sens de circulation par une modification adéquate du réglage du bloc optique, de la ou des sources lumineuses ou du ou des modules DEL, une flèche horizontale à deux pointes, dirigées l'une vers la gauche et l'autre vers la droite ;
- 3.3.2.4.3 Dans le cas de feux de brouillard avant de classe F3 présentant une répartition asymétrique de la lumière et ne devant pas être montés indifféremment sur la droite ou sur la partie gauche du véhicule, une flèche pointant vers le côté extérieur du véhicule ;
- 3.3.2.4.4 Dans le cas d'une unité d'installation de feux de brouillard avant, de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs comportant une lentille en plastique, le groupe de lettres « PL » apposé à côté des symboles identifiant l'éclairage ;
- 3.3.2.4.5 Dans le cas d'une unité d'installation de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs satisfaisant aux prescriptions applicables au faisceau de route, une indication de l'intensité lumineuse maximale, placée à côté du cercle entourant la lettre et exprimée par un repère de marquage (I_M) tel que défini au paragraphe 5.1.3.6 ;
- Dans le cas d'une unité d'installation de feux de route ou de systèmes d'éclairage avant actifs groupés ou mutuellement incorporés, une indication de l'intensité lumineuse maximale de l'ensemble des faisceaux de route exprimée de la manière mentionnée ci-dessus ;
- 3.3.2.4.6 Dans le cas d'une unité d'installation de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs conçue de manière à exclure tout allumage simultané de la ou des sources lumineuses ou du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal et de ceux produisant toute autre fonction d'éclairage avec laquelle il peut être mutuellement incorporé, une barre oblique (/) ajoutée à la marque d'homologation après le symbole indiquant le projecteur produisant le faisceau de croisement ;
- 3.3.2.4.6.1 La prescription énoncée ci-dessus ne s'applique pas aux projecteurs satisfaisant aux prescriptions applicables aux projecteurs de classe D conçus de telle façon que le faisceau de croisement et le faisceau de route sont produits par la même source lumineuse à décharge ;
- 3.3.2.4.7 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif (AFS), la présence d'un trait au-dessus de la ou des lettres indique que sa ou ses fonctions sont assurées par plus d'une unité d'installation sur le côté concerné.
- 3.3.2.5 Le numéro d'homologation et les symboles doivent être placés à proximité du cercle, soit au-dessus ou au-dessous de la lettre E, soit à gauche ou à droite de celle-ci. Les chiffres du numéro d'homologation doivent être placés du même côté de la lettre E et orientés dans le même sens.
- 3.3.2.6 Autres marques
- Les fonctions ou systèmes d'éclairage de la route doivent porter, de façon indélébile et bien lisible, la marque de fabrique ou de commerce du demandeur et les marques ci-après :
- 3.3.2.6.1 Dans le cas de dispositifs comportant un faisceau de croisement conçu pour satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la

circulation à gauche, des inscriptions indiquant les deux réglages du bloc optique sur le véhicule ou de la source lumineuse sur le réflecteur ; ces inscriptions sont « R/D » pour la position correspondant à la circulation à droite et « L/G » pour la position correspondant à la circulation à gauche ;

3.3.2.6.2 Dans le cas de feux comportant une ou plusieurs sources lumineuses remplaçables ou un ou plusieurs modules d'éclairage remplaçables, une marque indiquant :

- a) La ou les catégories de sources lumineuses prescrites pour les projecteurs des classes AS, BS, CS, DS et ES et pour les feux d'angle ; et/ou
- b) Le code d'identification propre au module d'éclairage ; et/ou
- c) La tension nominale, la puissance nominale et le code d'identification propre de chacun des modules DEL pour les projecteurs, les feux de brouillard avant et les systèmes d'éclairage avant actifs ;

3.3.2.6.3 Dans le cas de feux comportant un ou plusieurs modules d'éclairage, une marque sur chacun de ces modules indiquant :

- a) La marque de fabrique ou de commerce du demandeur ;
- b) Le code d'identification propre à chaque module, constitué de l'inscription « MD » (pour « MODULE ») suivie de la marque d'homologation dépourvue du cercle visé au paragraphe 3.3.2.1 ; ce code doit figurer sur les dessins mentionnés au paragraphe 3.2.1 ; la marque d'homologation n'a pas besoin d'être identique à celle qui figure sur le feu dans lequel le module est utilisé, mais ces deux marques doivent provenir du même demandeur ;
- c) Dans le cas des feux d'angle, la tension nominale ou la plage de tension ;

Lorsque le ou les modules d'éclairage ne sont pas remplaçables, ils n'ont pas besoin de porter de marque ;

3.3.2.6.4 Dans le cas de feux d'angle comportant :

- a) Un module électronique de régulation de source lumineuse ; ou
- b) Des sources lumineuses non remplaçables ; et/ou
- c) Un ou plusieurs modules d'éclairage ;

l'indication de la tension nominale ou de la plage de tension ;

3.3.2.6.5 Sur un module électronique de régulation de source lumineuse :

3.3.2.6.5.1 Dans le cas de projecteurs, de systèmes d'éclairage avant actifs et de feux de brouillard avant :

Lorsqu'un module électronique de régulation de source lumineuse qui ne fait pas partie d'un module DEL est utilisé pour faire fonctionner un ou plusieurs modules DEL, il doit porter une marque indiquant son ou ses codes d'identification propres, sa tension d'entrée nominale et sa puissance nominale ;

3.3.2.6.5.2 Dans le cas des feux d'angle :

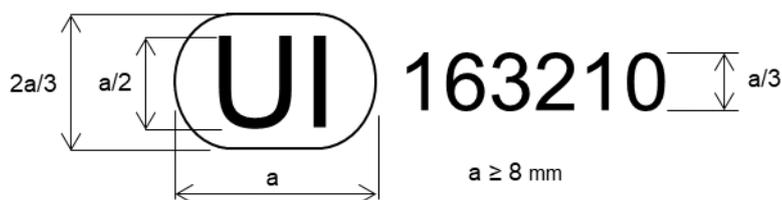
Un module électronique de régulation de source lumineuse faisant partie du feu sans être intégré à son boîtier doit porter le nom du fabricant et son numéro d'identification.

3.3.2.6.6 Dans le cas des systèmes d'éclairage avant actifs, des feux de brouillard avant et des projecteurs, excepté ceux des classes AS, BS, CS, DS et ES, ne satisfaisant aux prescriptions de l'annexe 7 que lorsqu'ils sont sous une

tension de 12 V, une marque composée du chiffre 24 barré d'une croix oblique (X) à proximité des douilles de source lumineuse ;

- 3.3.2.6.7 Dans le cas d'un projecteur comportant une ou plusieurs unités d'éclairage supplémentaires pour les véhicules des catégories L et T :
- 3.3.2.6.7.1 Les projecteurs produisant le faisceau de croisement principal doivent porter le code d'identification propre de la ou des unités d'éclairage supplémentaires mentionnées au paragraphe 3.3.2.6.7.2.2 ;
- 3.3.2.6.7.2 La ou les unités d'éclairage supplémentaires doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du demandeur et les marques suivantes :
- 3.3.2.6.7.2.1 Dans le cas d'une ou plusieurs sources lumineuses, leurs catégories, et/ou
- Dans le cas d'un ou plusieurs modules DEL, la tension nominale, la puissance nominale et le code d'identification du ou des modules ;
- 3.3.2.6.7.2.2 Le ou les codes d'identification propres de la ou des unités d'éclairage supplémentaires. Cette marque doit être bien lisible et indélébile ;
- Ce code d'identification propre se compose de l'inscription « ALU », pour « Additional Lighting Unit » (unité d'éclairage supplémentaire), suivies de la marque d'homologation dépourvue du cercle et, lorsque plusieurs unités d'éclairage supplémentaires non identiques sont utilisées, de symboles ou caractères supplémentaires. Ce code d'identification propre doit figurer sur les dessins. La marque d'homologation n'a pas besoin d'être la même que celle figurant sur le feu dans lequel la ou les unités d'éclairage supplémentaires sont utilisées, mais les deux marques doivent provenir du même demandeur.
- 3.3.3 La marque d'homologation peut être remplacée par l'identifiant unique, le cas échéant. La marque de l'identifiant unique doit être conforme à l'exemple suivant.

Figure I
Identifiant unique (UI)



La marque de l'identifiant unique (UI) ci-dessus indique que le feu qui la porte est homologué pour le type visé et que les renseignements relatifs à cette homologation de type peuvent être consultés dans la base de données en ligne sécurisée de l'ONU sous l'identifiant unique 163210.

- 3.4 Modifications d'un dispositif d'éclairage de la route et extension de l'homologation
- 3.4.1 Toute modification d'un type de feu doit être notifiée à l'autorité d'homologation de type qui l'a homologué. Celle-ci peut alors :
- 3.4.1.1 Soit considérer que les modifications apportées ne sont pas de nature à avoir un effet préjudiciable et qu'en tout cas, le feu continue de satisfaire aux prescriptions ;
- 3.4.1.2 Soit exiger un nouveau procès-verbal d'essai délivré par le service technique chargé des essais.
- 3.4.2 La confirmation ou le refus d'homologation, avec l'indication des modifications, doivent être notifiés aux Parties contractantes à l'Accord de

- 1958 appliquant le présent Règlement par la procédure indiquée au paragraphe 3.2.3.
- 3.4.3 L'autorité d'homologation de type qui délivre l'extension doit lui attribuer un numéro de série et en informer les autres Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le Règlement en application duquel l'homologation a été accordée, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.
- 3.5 Conformité de la production
- Les procédures relatives à la conformité de la production doivent correspondre à celles énoncées dans l'annexe 1 de l'Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) et satisfaire aux prescriptions suivantes :
- 3.5.1 Les dispositifs d'éclairage de la route homologués en application du présent Règlement doivent être fabriqués de façon à être conformes au type homologué et à satisfaire aux prescriptions des paragraphes 4.16 et 5.
- 3.5.1.1 Les prescriptions minimales concernant les procédures de contrôle de conformité de la production figurant à l'annexe 2 doivent être satisfaites.
- 3.5.1.2 Les prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur figurant à l'annexe 3 doivent être satisfaites.
- 3.5.2 L'autorité d'homologation de type qui a délivré l'homologation peut vérifier à tout moment les méthodes de contrôle de conformité appliquées dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications est d'une fois tous les deux ans.
- 3.5.3 Pour les dispositifs se conformant aux prescriptions du paragraphe 5.6 seulement (feux d'angle) et dans le cas d'une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence non remplaçables ou d'un ou plusieurs modules d'éclairage équipés de sources lumineuses à incandescence non remplaçables, le demandeur doit joindre au dossier d'homologation de type un rapport (établi par le fabricant de la source lumineuse mentionné dans ce dossier) démontrant de manière acceptable pour l'autorité responsable de l'homologation de type que la ou lesdites sources lumineuses à incandescence non remplaçables sont conformes aux prescriptions énoncées au paragraphe 4.11 de la publication CEI 60809, troisième édition.
- 3.5.4 Les dispositifs d'éclairage de la route présentant des défauts apparents ne sont pas pris en considération.
- 3.5.5 Il n'est pas tenu compte du repère de marquage.
- 3.5.6 Il n'est pas tenu compte des points de mesure de la partie B du tableau 8.
- 3.5.7 Il n'est pas tenu compte des points de mesure 8 à 15 du tableau 35.
- 3.6 Sanctions pour non-conformité de la production
- 3.6.1 L'homologation délivrée pour un dispositif en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions énoncées ci-dessus ne sont pas respectées.
- 3.6.2 Si une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1.
- 3.7 Arrêt définitif de la production
- Si le détenteur d'une homologation cesse définitivement la production d'un dispositif homologué en application du Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation. À la réception de la communication correspondante, cette autorité en informe les autres Parties contractantes à

l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1.

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

Les Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant un Règlement ONU communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités d'homologation de type qui délivrent les homologations et auxquels doivent être envoyées les fiches de communication émises dans les autres pays pour certifier une homologation, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif d'une production.

4. Prescriptions techniques générales

Les feux présentés à l'homologation doivent être conformes aux prescriptions énoncées aux sections 4 et 5.

Les prescriptions figurant dans les sections 5 (« Prescriptions générales ») et 6 (« Prescriptions particulières ») – ainsi que dans les annexes auxquelles renvoient lesdites sections – des Règlements ONU n^{os} 48, 53, 74 et 86, et leurs séries d'amendements en vigueur à la date de la demande d'homologation relative au type de feu concerné sont applicables au présent Règlement.

Les prescriptions applicables à chaque feu et à la ou aux catégories des véhicules sur lesquels il est prévu de l'installer s'appliquent, pour autant que leur vérification soit possible lors de l'homologation de type du feu concerné.

4.1 Les feux doivent être conçus et construits de telle façon que, dans les conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles ils peuvent alors être soumis, leur bon fonctionnement reste assuré et ils conservent les caractéristiques prescrites par le présent Règlement.

4.2 Les feux doivent être construits de telle façon qu'ils produisent un éclairage suffisant mais non éblouissant lorsqu'ils émettent le faisceau de croisement et un bon éclairage lorsqu'ils émettent le faisceau de route. L'éclairage de virage peut être obtenu au moyen d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire, d'une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires ou d'un ou plusieurs modules DEL supplémentaires faisant partie d'un feu produisant un faisceau de croisement.

4.3 Les feux doivent être équipés d'un dispositif permettant leur réglage sur le véhicule conformément aux prescriptions qui leur sont applicables. Dans le cas des projecteurs des classes AS, BS, CS, DS et ES, ce dispositif peut ou non permettre un réglage horizontal, pourvu que les projecteurs soient conçus de manière à conserver une orientation convenable sur l'horizontale même après un réglage vertical. 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 feux est assuré par d'autres moyens.

4.4 Lorsqu'un feu produisant un faisceau de croisement principal et un feu produisant un faisceau de route, munis chacun de sa ou ses propres sources lumineuses ou de son ou ses propres modules DEL, sont installés ensemble dans une même unité, le dispositif de réglage doit permettre de les régler séparément de façon correcte.

Toutefois, ces prescriptions ne s'appliquent pas aux ensembles à réflecteurs non séparables.

- 4.5 Sources lumineuses
- 4.5.1 Restrictions concernant les sources lumineuses
- 4.5.1.1 Le feu doit être équipé exclusivement d'une ou plusieurs sources lumineuses homologuées en application des Règlements ONU n^{os} 37, 99 ou 128 (sous réserve que ces trois Règlements ONU, ainsi que leurs séries d'amendements en vigueur à la date de la demande d'homologation de type, n'indiquent aucune restriction d'utilisation), d'un ou plusieurs modules DEL, d'un ou plusieurs modules d'éclairage (pour les feux d'angle seulement) et/ou d'une ou plusieurs sources lumineuses non remplaçables (pour les feux d'angle seulement).
- 4.5.1.2 Les feux de brouillard avant doivent être équipés exclusivement d'une ou plusieurs sources lumineuses homologuées en application d'un des Règlements ONU ci-dessous, que ces sources lumineuses soient remplaçables ou non :
- a) Règlement ONU n^o 37 ;
 - b) Règlement ONU n^o 99 ;
 - c) Règlement ONU n^o 128 ;
- Et/ou d'un ou plusieurs modules DEL conformes aux prescriptions de l'annexe 9 ; la conformité à ces prescriptions doit être vérifiée par des essais.
- 4.5.1.3 Les projecteurs de classe D doivent être équipés exclusivement de ce qui suit :
- 4.5.1.3.1 Dans le cas du faisceau de croisement principal, une source lumineuse à décharge. Pour le faisceau de croisement, un maximum de deux sources lumineuses supplémentaires est autorisé comme suit :
- a) Une source lumineuse à incandescence supplémentaire homologuée en application du Règlement ONU n^o 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires homologuées en application du Règlement ONU n^o 128 ou un ou plusieurs modules DEL supplémentaires peuvent être utilisés à l'intérieur du feu de croisement pour l'éclairage en virage ;
 - b) Une source lumineuse à incandescence supplémentaire homologuée en application du Règlement ONU n^o 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires homologuées en application du Règlement ONU n^o 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL placés à l'intérieur du feu de croisement peuvent être utilisés pour émettre un rayonnement infrarouge. Ces sources ou modules supplémentaires doivent obligatoirement s'allumer en même temps que la source lumineuse à décharge et, en cas de défaillance de celle-ci, ils doivent s'éteindre automatiquement.
- En cas de défaillance d'une source lumineuse à incandescence ou à DEL supplémentaire ou d'un module DEL supplémentaire, le projecteur doit continuer de satisfaire aux prescriptions du faisceau de croisement.
- 4.5.1.3.2 Dans le cas du faisceau de route, une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n^o 37, une ou plusieurs sources lumineuses à décharge homologuées en application du Règlement ONU n^o 99, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n^o 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL. Si le faisceau de route provient de plus d'une source lumineuse, ces sources lumineuses doivent fonctionner simultanément.
- Il est également possible qu'une partie du faisceau de route produit par une de ces sources lumineuses soit utilisé exclusivement pour des signaux brefs (appel de phares en vue d'un dépassement), comme déclaré par le

demandeur. Cela doit être indiqué sur le dessin correspondant et faire l'objet d'une remarque consignée dans la fiche de communication.

4.5.1.4 Les projecteurs des classes A et B doivent être équipés exclusivement de ce qui suit :

4.5.1.4.1 Dans le cas du faisceau de croisement principal, une source lumineuse à incandescence homologuée en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL. Pour le faisceau de croisement, des sources lumineuses supplémentaires sont autorisées comme suit :

- a) Une source lumineuse à incandescence supplémentaire homologuée en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL supplémentaires placés à l'intérieur du feu de croisement peuvent être utilisés pour l'éclairage en virage ;
- b) Une source lumineuse à incandescence supplémentaire homologuée en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires homologuées en application du Règlement ONU n° 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL placés à l'intérieur du feu de croisement peuvent être utilisés pour émettre un rayonnement infrarouge. Ces sources ou modules supplémentaires doivent obligatoirement s'allumer en même temps que le faisceau de croisement principal et, en cas de défaillance de celui-ci, ils doivent s'éteindre automatiquement.

En cas de défaillance d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire, d'une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires ou d'un ou plusieurs modules DEL supplémentaires, le projecteur doit continuer à satisfaire aux prescriptions du faisceau de croisement.

4.5.1.4.2 Dans le cas du faisceau de route, indépendamment du type de source lumineuse (un ou plusieurs modules DEL ou une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence ou à DEL) utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL.

4.5.1.5 Les projecteurs des classes AS, BS, CS et DS doivent être équipés exclusivement de ce qui suit :

4.5.1.5.1 Dans le cas du faisceau de croisement principal, une ou deux sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL. Lorsqu'une ou plusieurs sources lumineuses ou unités d'éclairage supplémentaires servent à produire l'éclairage de virage, il faut utiliser uniquement des sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37, des sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL ;

4.5.1.5.2 Dans le cas du faisceau de route, indépendamment du type de source lumineuse (un ou plusieurs modules DEL ou une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence ou à DEL) utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs

sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL.

- 4.5.1.6 Les projecteurs de la classe ES doivent être équipés exclusivement de ce qui suit :
- 4.5.1.6.1 Dans le cas du faisceau de croisement principal, une source lumineuse à décharge homologuée en application du Règlement ONU n° 99, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL. Lorsqu'une ou plusieurs sources lumineuses ou unités d'éclairage supplémentaires servent à produire l'éclairage de virage, il faut utiliser uniquement des sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37, des sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL ;
- 4.5.1.6.2 Dans le cas du faisceau de route, indépendamment du type de source lumineuse (un ou plusieurs modules DEL ou une ou plusieurs sources lumineuses à décharge ou à DEL) utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, une ou plusieurs sources lumineuses à décharge homologuées en application du Règlement ONU n° 99, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL.
- 4.5.1.7 Les feux d'angle doivent être équipés uniquement d'une des options ci-dessous ou d'une combinaison de celles-ci :
- a) Sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37 ;
 - b) Sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ;
 - c) Module(s) DEL ;
 - d) Module(s) d'éclairage ;
 - e) Source lumineuse non remplaçable.
- 4.5.1.8 Les systèmes d'éclairage avant actifs des classes C, E, V, W et R doivent être équipés uniquement d'une des options ci-dessous ou d'une combinaison de celles-ci :
- a) Sources lumineuses à incandescence homologuées en application du Règlement ONU n° 37 ;
 - b) Sources lumineuses à décharge homologuées en application du Règlement ONU n° 99 ;
 - c) Sources lumineuses à DEL homologuées en application du Règlement ONU n° 128 ;
 - d) Module(s) DEL.
- Toutefois, le faisceau de croisement (élémentaire) de classe C doit être équipé uniquement de sources lumineuses remplaçables ou de modules DEL remplaçables ou non remplaçables.
- 4.5.2 Prescriptions générales concernant les sources lumineuses
- 4.5.2.1 Lorsque l'utilisation d'une ou plusieurs catégories ou d'un ou plusieurs types de sources lumineuses est restreinte à des feux montés sur des véhicules en circulation qui en sont équipés d'origine, le demandeur de l'homologation de type du feu déclare que celui-ci est destiné exclusivement à être monté sur les véhicules concernés ; cette déclaration doit être consignée dans la fiche de communication.

- 4.5.2.2 Dans le cas des sources lumineuses remplaçables :
- a) Le feu doit être conçu de sorte que la ou les sources lumineuses ne puissent pas être montées autrement que dans la position correcte ;
 - b) La ou les douilles doivent être conformes aux caractéristiques énoncées dans la norme CEI 60061. Il convient d'employer la feuille de caractéristiques des douilles correspondant à la catégorie de la ou des sources lumineuses utilisées.
- 4.5.2.3 Le ou les modules électroniques de régulation de source lumineuse (le cas échéant) sont considérés comme faisant partie du feu ; ils peuvent faire partie du ou des modules DEL.
- 4.5.2.4 Le projecteur de classe D et son système de ballast ou module de régulation de source lumineuse ne doivent pas produire de perturbations électriques ou électromagnétiques susceptibles d'entraîner un mauvais fonctionnement des autres systèmes électriques ou électroniques du véhicule⁷.
- 4.5.2.5 Les feux de brouillard avant conçus pour fonctionner en permanence avec un système auxiliaire régulant l'intensité de la lumière émise sont autorisés, de même que ceux qui sont mutuellement incorporés avec une autre fonction utilisant une source lumineuse commune et conçue pour fonctionner en permanence avec un système auxiliaire régulant l'intensité de la lumière émise.
- 4.5.2.6 Sauf pour les systèmes d'éclairage avant actifs et les feux d'angle, lorsqu'un feu incorporant une ou plusieurs sources lumineuses ou un ou plusieurs modules DEL produit le faisceau de croisement principal ou le faisceau de brouillard avant et présente un flux lumineux normal total supérieur à 2 000 lumens, cela doit être indiqué dans la fiche de communication figurant à l'annexe 1.
- Lorsqu'un système d'éclairage avant actif incorpore des sources lumineuses et/ou un ou plusieurs modules DEL produisant le faisceau de croisement élémentaire et présente un flux lumineux normal total des unités d'éclairage (indiqué au point 9.3.2.3 de la fiche de communication) supérieur à 2 000 lumens par côté, cela doit être indiqué dans la fiche de communication figurant à l'annexe 1.
- Le flux lumineux normal des modules DEL doit être mesuré selon les prescriptions de la section 5 de l'annexe 9.
- 4.5.2.7 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 à l'aide d'un ou plusieurs outils, il ne soit pas mécaniquement interchangeable avec une source lumineuse remplaçable homologuée.
- 4.5.3 Prescriptions particulières concernant les sources lumineuses
- 4.5.3.1 Dans le cas de feux d'angle équipés d'un ou plusieurs modules d'éclairage, ce ou ces modules d'éclairage doivent être conçus de manière à respecter les conditions suivantes :
- a) Chaque module d'éclairage ne peut être monté que dans la position correcte prévue et ne peut être démonté qu'à l'aide d'un ou plusieurs outils ;

⁷ Le respect des prescriptions relatives à la compatibilité électromagnétique est fonction du type de véhicule.

- b) Lorsque plusieurs modules d'éclairage sont utilisés dans le boîtier d'un dispositif, il n'est pas possible de permuter des modules d'éclairage ayant des caractéristiques différentes à l'intérieur de ce même boîtier ;
- c) Le ou les modules d'éclairage sont protégés contre toute modification non autorisée ;
- d) Chaque module d'éclairage est conçu de telle manière qu'avec ou sans l'usage d'outils, il n'est pas mécaniquement interchangeable avec une source lumineuse homologuée remplaçable.
- 4.5.3.2 Pour les projecteurs, systèmes d'éclairage avant actifs et feux de brouillard avant équipés d'une ou plusieurs sources lumineuses à DEL et/ou d'un ou plusieurs modules DEL :
- 4.5.3.2.1 Le ou les modules électroniques de régulation de source lumineuse associés au fonctionnement du ou des modules DEL, le cas échéant, sont considérés comme faisant partie du feu ; ils peuvent faire partie du ou des modules DEL ;
- 4.5.3.2.2 Le feu et le ou les modules DEL doivent quant à eux satisfaire aux prescriptions applicables de l'annexe 9 du présent Règlement. Le respect des prescriptions est vérifié au moyen d'un essai ;
- 4.5.3.2.3 Dans le cas des projecteurs des classes A, B et D et des systèmes d'éclairage avant actifs, le flux lumineux normal total de l'ensemble des sources lumineuses à DEL et/ou modules DEL produisant le faisceau de croisement principal, mesuré comme indiqué à la section 5 de l'annexe 9 (modules DEL seulement), doit être supérieur ou égal à 1 000 lumens ;
- 4.5.3.2.4 Dans le cas des projecteurs de classes AS, BS, CS et DS, le flux lumineux normal total de l'ensemble des sources lumineuses à DEL et/ou modules DEL produisant le faisceau de croisement principal, mesuré comme indiqué à la section 5 de l'annexe 9 (modules DEL seulement), doit se situer dans les limites ci-dessous.

Tableau 3

Flux lumineux minimum et maximum pour le faisceau de croisement des projecteurs de classes AS, BS, CS et DS

	<i>Projecteurs de la classe AS</i>	<i>Projecteurs de la classe BS</i>	<i>Projecteurs de la classe CS</i>	<i>Projecteurs de la classe DS</i>
Minimum du faisceau de croisement	150 lm	350 lm	500 lm	1 000 lm
Maximum du faisceau de croisement	900 lm	1 000 lm	2 000 lm	2 000 lm

- 4.5.3.2.5 Dans le cas des projecteurs de la classe ES, le flux lumineux normal total de l'ensemble des sources lumineuses à DEL et/ou modules DEL produisant le faisceau de croisement principal, mesuré comme indiqué à la section 5 de l'annexe 9 (modules DEL seulement), doit se situer dans la limite ci-dessous.

Tableau 4

Flux lumineux minimum pour le faisceau de croisement des projecteurs de classe ES

	<i>Projecteurs de la classe ES</i>
Minimum du faisceau de croisement	2 000 lm

- 4.5.3.2.6 Dans le cas d'un module DEL remplaçable, une démonstration de sa dépose et de son remplacement doit être effectuée en application du paragraphe 1.4.1 de l'annexe 9 et à la satisfaction du service technique.
- 4.5.3.2.7 Le Règlement ONU n° 48 précise quels modules DEL peuvent contenir des douilles destinées à d'autres sources lumineuses.

4.5.3.3 Dans le cas des projecteurs des classes AS, BS, CS et DS, le flux lumineux de référence à 13,2 V de chaque source lumineuse à incandescence du faisceau de croisement principal ne dépasse pas 900 lm pour les classes AS et BS et 2 000 lm pour les classes CS et DS.

4.6 Essais du feu

Les prescriptions suivantes s'appliquent en fonction de la source lumineuse utilisée.

4.6.1 Dans le cas de sources lumineuses remplaçables à incandescence :

4.6.1.1 Dans le cas de sources lumineuses à incandescence fonctionnant directement à la tension du véhicule :

Le feu est vérifié au moyen de sources lumineuses à incandescence étalon incolores selon les prescriptions du Règlement ONU n° 37.

Pendant l'essai du feu, sauf pour les feux d'angle, l'alimentation électrique de la ou des sources lumineuses à incandescence doit être réglée de manière à obtenir le flux lumineux de référence à 13,2 V comme indiqué dans la feuille de caractéristiques correspondante du Règlement ONU n° 37.

Pendant l'essai des feux d'angle, l'alimentation électrique de la ou des sources lumineuses à incandescence doit être réglée de manière à obtenir le flux lumineux de référence à 13,2 V ou 13,5 V comme indiqué sur la feuille de caractéristiques correspondante du Règlement ONU n° 37.

Cependant, en cas d'utilisation d'une source lumineuse à incandescence de la catégorie H9 ou H9B pour le faisceau de croisement principal, le demandeur peut choisir le flux lumineux de référence à 12,2 V ou 13,2 V comme indiqué sur la feuille de caractéristiques correspondante du Règlement ONU n° 37, et la tension choisie pour l'essai d'homologation de type doit être précisée au point 9 de la fiche de communication figurant à l'annexe 1.

4.6.1.2 Pour protéger la source lumineuse à incandescence étalon lors des mesures photométriques, il est permis d'effectuer ces mesures à un flux lumineux différent du flux lumineux de référence à 13,2 V. Si le service technique choisit de procéder ainsi, l'intensité lumineuse doit être corrigée, pour vérifier le respect des prescriptions photométriques, en multipliant la valeur mesurée par le facteur F_{feu} propre à la source lumineuse à incandescence étalon :

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

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

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

Toutefois, cette méthode n'est pas permise si l'on choisit le flux lumineux de référence à 12,2 V, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques correspondant à la catégorie H9 ou H9B.

4.6.2 Dans le cas d'une source lumineuse à décharge :

On utilise une source lumineuse étalon prescrite au Règlement ONU n° 99 et ayant subi un vieillissement durant au moins 15 cycles comme prescrit à la section 4 de l'annexe 4 dudit Règlement ONU.

Pendant l'essai du feu, la tension aux bornes du ballast, ou aux bornes de la source lumineuse lorsque le ballast est intégré à celle-ci, doit être réglée de manière à se maintenir à 13,2 V pour un système 12 V, ou à la tension du véhicule précisée par le demandeur, avec une tolérance de $\pm 0,1$ V.

Le flux lumineux normal de la source lumineuse à décharge peut différer de celui qui est prescrit dans le Règlement ONU n° 99. Dans ce cas, les valeurs d'intensité lumineuse doivent être corrigées en conséquence.

- 4.6.3 Dans le cas de sources lumineuses à DEL remplaçables :
- Le feu est vérifié au moyen d'une source lumineuse étalon comme prescrit dans le Règlement ONU n° 128.
- Pendant l'essai du feu, la tension aux bornes de la ou des sources lumineuses doit être réglée de manière à se maintenir à 13,2 V ou 13,5 V (facultativement, pour les feux d'angle seulement) pour un système 12 V, à 28 V pour un système 24 V, ou bien à la tension du véhicule précisée par le demandeur, avec une tolérance de $\pm 0,1$ V.
- Les valeurs d'intensité lumineuse obtenues doivent être corrigées. Le facteur de correction est le rapport entre le flux lumineux normal et la valeur du flux lumineux obtenu à la tension utilisée. Dans le cas où il y a plus d'une source lumineuse à DEL, on utilise la valeur moyenne des facteurs de correction et aucun des différents facteurs ne doit s'écarter de plus de 5 % de cette valeur moyenne.
- 4.6.4 Dans le cas des modules DEL :
- Sur les feux équipés d'un ou plusieurs modules DEL, toutes les mesures doivent s'effectuer selon le cas à 6,3 V, 13,2 V ou 28 V, sauf disposition contraire du présent Règlement. Sur les modules DEL commandés par un module électronique de régulation de source lumineuse, les mesures doivent s'effectuer à la tension d'entrée spécifiée par le demandeur ou au moyen d'un dispositif d'alimentation et de commande remplaçant ce module pour l'essai photométrique.
- 4.6.5 Dans le cas des sources lumineuses non remplaçables et uniquement dans ce cas, lorsque les prescriptions de la section 4 l'autorisent :
- Sur les feux équipés de sources lumineuses non remplaçables, toutes les mesures s'effectuent à 6,3 V ou 6,75 V (facultativement, pour les feux d'angle seulement), à 13,2 V ou 13,5 V (facultativement, pour les feux d'angle seulement) ou à 28 V, ou bien à la tension du véhicule précisée par le demandeur. Le laboratoire d'essai peut prescrire au demandeur de lui fournir la source d'alimentation spéciale requise pour alimenter les sources lumineuses. Les tensions d'essai sont appliquées aux bornes d'entrée du feu.
- 4.6.6 Dans le cas d'un feu utilisant un module de régulation de source lumineuse faisant partie du feu, la tension déclarée par le demandeur doit être appliquée aux bornes d'entrée de ce feu.
- 4.6.7 Dans le cas d'un feu utilisant un module de régulation de source lumineuse ne faisant pas partie du feu, la tension déclarée par le demandeur doit être appliquée aux bornes de ce module de régulation. Le laboratoire d'essai doit prescrire au demandeur de lui fournir le module de régulation spécial requis pour alimenter la source lumineuse et les fonctions correspondantes. L'identification de ce module de régulation de source lumineuse, le cas échéant, et/ou la tension appliquée, ainsi que les tolérances, doivent être consignées dans la fiche de communication figurant à l'annexe 1.
- 4.6.8 Dans le cas de projecteurs ou de systèmes d'éclairage avant actifs équipés de différents types de sources lumineuses :
- a) La partie du feu équipée de sources lumineuses remplaçables à incandescence doit être soumise aux essais prescrits au paragraphe 4.6.1 ;
 - b) La partie du feu équipée d'une source lumineuse à décharge doit être soumise aux essais prescrits au paragraphe 4.6.2 ;
 - c) La partie du feu équipée de sources lumineuses à DEL remplaçables doit être soumise aux essais prescrits au paragraphe 4.6.3 ;

- d) La partie du feu équipée de modules DEL doit être soumise aux essais prescrits au paragraphe 4.6.4 ;

En ajoutant chaque fois le résultat aux valeurs obtenues pour les sources lumineuses déjà mises à l'essai.

- 4.7 Essai des composants en matériau plastique transmettant la lumière (sauf pour les feux d'angle et les projecteurs de classe AS).
- 4.7.1 Si la lentille extérieure du feu est en matière plastique, les essais s'effectuent conformément aux prescriptions de l'annexe 8.
- 4.7.2 La résistance aux UV des composants transmettant la lumière situés à l'intérieur d'un feu de brouillard avant et constitués de matériau plastique est soumise aux essais prescrits au paragraphe 3.4 de l'annexe 8.
- 4.7.2.1 L'essai prescrit au paragraphe 4.7.2 n'est pas nécessaire lorsque le feu utilise un type de sources lumineuses à faible rayonnement UV, comme précisé dans le Règlement ONU applicable ou à l'annexe 9, ou lorsque des dispositions sont prises pour protéger les composants concernés contre le rayonnement UV, par exemple au moyen de filtres en verre.
- 4.8 La netteté et la linéarité de la ligne de coupure, le cas échéant, doivent être vérifiées conformément aux prescriptions de l'annexe 5 ou 6, selon le type de feu.
- 4.9 Sauf dans le cas des feux d'angle, on procède à des essais complémentaires selon les prescriptions de l'annexe 7 pour s'assurer que les caractéristiques photométriques ne varient pas de manière excessive à l'usage.
- 4.10 Pour les feux à ligne de coupure asymétrique conçus pour satisfaire à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche, l'adaptation à l'un ou l'autre sens de circulation peut s'obtenir au moyen d'un réglage initial adéquat lors de l'équipement du véhicule ou d'un réglage sélectionnable par l'utilisateur. Ce réglage initial ou sélectionnable consiste par exemple à régler l'angle du bloc optique par rapport au véhicule, ou encore à régler l'angle ou la position de la ou des sources lumineuses produisant le faisceau de croisement principal par rapport au bloc optique.
- Dans tous les cas, seuls deux réglages distincts bien déterminés, un pour chaque sens de circulation (à droite ou à gauche) doivent être possibles et le dispositif doit empêcher tout changement de réglage accidentel et toute position de réglage intermédiaire.
- Lorsque la ou les sources lumineuses produisant le faisceau de croisement principal ont deux positions de réglage distinctes, les composants destinés à fixer cette ou ces sources lumineuses au réflecteur doivent être conçus et construits de telle façon que, dans chacune de ces deux positions de réglage, la ou lesdites sources lumineuses soient fixées avec la même précision que celle exigée dans le cas des 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.
- 4.11 Essai des structures mécaniques ou électromécaniques
- 4.11.1 Sur les projecteurs ou systèmes conçus pour émettre alternativement un faisceau de croisement et un faisceau de route, ou un faisceau de croisement et/ou un faisceau de route appelés à servir d'éclairage en virage, tout dispositif mécanique, électromécanique ou autre incorporé à cette fin au projecteur, à l'unité d'éclairage ou aux unités d'éclairage doit être réalisé de manière à satisfaire aux prescriptions suivantes :

- 4.11.1.1 Le dispositif est assez robuste pour supporter 50 000 actionnements dans les conditions normales d'utilisation. Pour vérifier la conformité avec la présente prescription, le service technique chargé des essais d'homologation peut :
- a) Prescrire au demandeur de lui fournir 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 ayant réalisé les essais d'homologation pour des projecteurs de même construction (montage) et confirmant leur conformité avec la présente prescription.
- 4.11.2 Pour les projecteurs des classes A, B et D :
- 4.11.2.1 En cas de défaillance, l'intensité lumineuse au-dessus de l'axe H-H ne dépasse pas les valeurs prescrites pour un faisceau de croisement au paragraphe 5.2 ; de plus, sur les projecteurs conçus pour émettre un faisceau de croisement et/ou un faisceau de route appelés à servir d'éclairage en virage, l'intensité lumineuse minimale mesurée au point d'essai 25 V (axe V-V, 1,72 D) est d'au moins 2 500 cd.
- 4.11.2.2 Le mécanisme est toujours réglé soit en faisceau de croisement principal, soit en faisceau de route, sans position intermédiaire possible.
- 4.11.3 Pour les projecteurs des classes AS, BS, CS, DS et ES :
- 4.11.3.1 En cas de défaillance, sauf pour la ou les sources lumineuses ou unités d'éclairage supplémentaires utilisées pour produire l'éclairage en virage, le système se met automatiquement en faisceau de croisement ou dans un état dont les valeurs photométriques ne dépassent pas 1 200 cd dans la zone 1 et soient d'au moins 2 400 cd au point 0,86 D-V, par exemple au moyen d'une extinction, d'un affaiblissement ou d'un abaissement du faisceau et/ou d'une substitution de fonction.
- 4.11.3.2 Sauf pour la ou les sources lumineuses ou unités d'éclairage supplémentaires utilisées pour produire l'éclairage en virage, le mécanisme se met toujours soit en faisceau de croisement soit en faisceau de route, sans possibilité d'arrêt dans une position intermédiaire.
- 4.11.4 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs :
- 4.11.4.1 Sauf dans le cas d'un faisceau de route actif, le système se met toujours soit en faisceau de croisement soit en faisceau de route, sans possibilité d'arrêt dans un état intermédiaire ou indéfini ; s'il n'est pas possible d'exclure cette éventualité, cet état doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.11.4.2.
- 4.11.4.2 En cas de défaillance, le système se met automatiquement en faisceau de croisement ou dans un état dont les valeurs photométriques ne dépassent pas 1 300 cd dans la zone III b définie au paragraphe 5.3 et sont d'au moins 3 400 cd en un point du « segment I_{\max} », par exemple au moyen d'une extinction, d'un affaiblissement ou d'un abaissement du faisceau et/ou d'une substitution de fonction.
- Lors de l'exécution des essais visant à vérifier la conformité avec les présentes prescriptions, le service technique chargé des essais d'homologation se réfère aux instructions fournies par le demandeur.
- 4.11.5 Il doit être impossible à l'utilisateur de modifier, avec des outils courants, la forme et la position des éléments mobiles ou d'exercer un effet sur le dispositif de commutation.
- 4.12 Modification de l'éclairement des feux à ligne de coupure asymétrique en fonction du sens de circulation
- 4.12.1 Dans le cas de feux 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 dans les pays où le sens de circulation est opposé à celui du pays pour lequel le projecteur a été conçu⁸. Ces mesures peuvent être les suivantes :

- a) Masquage d'une partie de la surface extérieure de la glace ;
- b) Déplacement 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.

4.12.2 Une fois mises en œuvre les mesures indiquées au paragraphe 4.12.1, l'intensité lumineuse du feu doit répondre aux prescriptions ci-après sans modification de réglage par rapport au sens de circulation initial :

4.12.2.1 Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite et adapté à la circulation à gauche :

Au point 0,86 D-1,72 L, au moins 2 500 cd ;

Au point 0,57 U-3,43 R, pas plus de 880 cd.

4.12.2.2 Faisceau de croisement conçu pour la circulation à gauche et adapté à la circulation à droite :

Au point 0,86 D-1,72 R, au moins 2 500 cd ;

Au point 0,57 U-3,43 L, pas plus de 880 cd.

4.13 Le cas échéant, les feux doivent être conçus de façon à émettre un signal de défaillance conformément aux dispositions applicables du Règlement ONU n° 48.

4.14 Le ou les composants auxquels se fixe une source lumineuse remplaçable doivent être conçus de telle façon que celle-ci se monte facilement et ne puisse être montée que dans la bonne position, et ce même dans l'obscurité.

4.15 Pour les dispositions relatives aux réglages et mesures photométriques, voir l'annexe 4.

4.15.1 Dans le cas des feux à sources lumineuses remplaçables, le feu est considéré comme acceptable s'il satisfait aux prescriptions de la section 5 avec au moins une source lumineuse étalon, qui peut être présentée avec le feu.

4.16 Couleur de la lumière émise

La lumière émise doit être de couleur blanche pour tous les feux. Cependant, pour les feux de brouillard avant, la lumière émise peut être de couleur jaune sélectif si le demandeur en fait la demande.

Dans le cas des feux d'angle, la lumière émise à l'intérieur du champ de la grille de répartition de la lumière défini à la figure A4-XII de l'annexe 4 doit être de couleur blanche. En dehors de ce champ, on ne doit pas constater de forte variation de couleur.

4.16.1 Les caractéristiques colorimétriques des feux incorporant des modules DEL doivent être mesurées conformément au paragraphe 4.3.2 de l'annexe 9.

4.17 Dans le cas des projecteurs ou systèmes d'éclairage avant actifs équipés d'un réflecteur réglable, les prescriptions des paragraphes 5.1 à 5.4 s'appliquent à chacune des positions de montage indiquées conformément au paragraphe 3.1.3. La méthode de vérification à utiliser est la suivante :

4.17.1 Chaque position indiquée est définie au moyen du goniomètre d'essai par rapport à la droite reliant le centre de la source lumineuse et le point HV sur

⁸ Les instructions relatives à l'installation des feux auxquels s'appliquent ces mesures figurent dans le Règlement ONU n° 48.

l'écran de mesure. Le réflecteur ou système réglable ou l'une ou plusieurs de ses parties sont alors placés dans une position telle que l'éclairage sur l'écran soit conforme aux prescriptions de réglage applicables.

- 4.17.2 Une fois que la position initiale du réflecteur ou système réglable ou de sa ou ses parties est fixée conformément au paragraphe 4.17.1, le dispositif ou sa ou ses parties doivent satisfaire aux prescriptions photométriques applicables des paragraphes 5.1 à 5.4.
- 4.17.3 On procède à des essais supplémentaires une fois que le réflecteur ou système ou l'une ou plusieurs de ses parties ont été déplacés verticalement de $\pm 2^\circ$ par rapport à leur position initiale ou, à défaut, mis en butée, au moyen du dispositif de réglage des projecteurs ou systèmes ou de leur(s) partie(s). Une fois que l'ensemble formé par le projecteur ou système ou par leur(s) partie(s) a été réorienté (par exemple au moyen du goniomètre) dans la direction opposée correspondante, le flux lumineux émis dans les directions ci-après doit être contrôlé et se situer dans les limites prescrites :
- Faisceau de croisement : pour un projecteur, points B 50 L et 75 R (ou B 50 R et 75 L, selon le cas) ;
- pour un système d'éclairage avant actif, B 50 L et 75 R, ou 50 R le cas échéant ;
- pour les classes AS, BS, CS, DS et ES, points HV et 0,86 D-V ;
- Faisceau de route : I_M et point HV (en pourcentage de I_M).
- 4.17.4 Si le demandeur a indiqué plus d'une position de montage, la procédure prescrite aux paragraphes 4.17.1 à 4.17.3 doit être répétée pour chacune des autres positions.
- 4.17.5 Si le demandeur n'a pas indiqué de position de montage spéciale, le projecteur ou système ou sa ou ses parties doivent être réglés en vue des mesures prescrites aux paragraphes 5.1 à 5.4, le ou les dispositifs de réglage concernés étant placés en position médiane. L'essai supplémentaire prescrit au paragraphe 4.17.3 doit être effectué après avoir mis le réflecteur ou système ou sa ou ses parties en butée (au lieu de le déplacer de $\pm 2^\circ$) au moyen du ou des dispositifs de réglage correspondants.

5. Prescriptions techniques particulières

- 5.1 Prescriptions techniques concernant les faisceaux de route de classe A, B, D (source à décharge) BS, CS, DS ou ES (source à décharge) (symbole R, HR, DR, XR, R-BS, WR-DS, WR-DS ou WR-ES)

- 5.1.1 Dans le cas d'un dispositif d'éclairage de la route conçu pour émettre un faisceau de route et un faisceau de croisement, les mesures d'intensité lumineuse du faisceau de route s'effectuent avec le même réglage que pour les mesures prescrites aux paragraphes 5.2 à 5.4.

Dans le cas d'un dispositif d'éclairage de la route 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 d'intersection des axes H-H et V-V ; un tel dispositif n'a besoin de satisfaire qu'aux prescriptions du paragraphe 5.1.3.

Pour les dispositifs dont le faisceau de route est produit par plus d'une source lumineuse, la valeur maximale de l'intensité lumineuse (I_M) se détermine lorsque ces sources lumineuses fonctionnent simultanément.

Il est également possible qu'une partie du faisceau de route produit par une de ces sources lumineuses soit utilisée exclusivement pour des signaux brefs

(appel de phares en vue d'un dépassement), comme déclaré par le demandeur. Cela doit être indiqué sur le dessin correspondant et ainsi que par une remarque consignée dans la fiche de communication.

- 5.1.2 Quel que soit le type de source lumineuse utilisé pour produire le faisceau de croisement principal, il est permis d'utiliser plusieurs sources lumineuses pour chaque faisceau de route.
- 5.1.3 Prescriptions concernant la répartition de l'intensité lumineuse des faisceaux de route :
- 5.1.3.1 En se référant à la figure A4-II, la répartition de l'intensité lumineuse du faisceau de route doit répondre aux prescriptions ci-dessous.

Tableau 5

Prescriptions concernant l'intensité lumineuse du faisceau de route

		Projecteur de classe A	Projecteur de classe B	Projecteur de classe D
Point d'essai	Coordonnées angulaires (degrés)	Intensité lumineuse prescrite (cd)	Intensité lumineuse prescrite (cd)	Intensité lumineuse prescrite (cd)
		Min.	Min.	Min.
I _M		27 000	40 500	43 800
H-5 L	0,0 ; 5,0 L	3 400	5 100	6 250
H-2,5 L	0,0 ; 2,5 L	13 500	20 300	25 000
H-2,5 R	0,0 ; 2,5 R	13 500	20 300	25 000
H-5 R	0,0 ; 5,0 R	3 400	5 100	6 250

- 5.1.3.2 En se référant à la figure A4-III, la répartition de l'intensité lumineuse d'un faisceau de route primaire doit répondre aux prescriptions ci-dessous.

Tableau 6

Répartition de l'intensité lumineuse d'un faisceau de route primaire

Numéro du point d'essai	Coordonnées angulaires du point d'essai (degrés)*	Intensité lumineuse prescrite (cd)					
		Classe BS		Classe CS		Classes DS et ES	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
1	H-V	16 000	–	20 000	–	30 000	–
2	H-2,5° R et 2,5° L	9 000	–	10 000	–	20 000	–
3	H-5° R et 5° L	2 500	–	3 500	–	5 000	–
4	H-9° R et 9° L	–	–	2 000	–	3 400	–
5	H-12° R et 12° L	–	–	600	–	1 000	–
6	2° U-V	–	–	1 000	–	1 700	–
	Intensité lumineuse MIN. du maximum (I _M)	20 000	–	25 000	–	40 000	–
	Intensité lumineuse MAX. du maximum (I _M)	–	215 000	–	215 000	–	215 000

* Sauf indication contraire, une tolérance de 0,25 degré est admise indépendamment pour chaque point d'essai photométrique.

- 5.1.3.3 En se référant à la figure A4-IV, la répartition de l'intensité lumineuse d'un faisceau de route secondaire doit répondre aux prescriptions ci-dessous.

Tableau 7
Répartition de l'intensité lumineuse d'un faisceau de route secondaire

Numéro du point d'essai	Coordonnées angulaires du point d'essai (degrés)*	Intensité lumineuse prescrite (cd)					
		Classe BS		Classe CS		Classes DS et ES	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
1	H-V	16 000	–	20 000	–	30 000	–
2	H-2,5° R et 2,5° L	9 000	–	10 000	–	20 000	–
3	H-5° R et 5° L	2 500	–	3 500	–	5 000	–
6	2° U-V	–	–	1 000	–	1 700	–
	Intensité lumineuse MIN. du maximum (I _M)	20 000	–	25 000	–	40 000	–
	Intensité lumineuse MAX. du maximum (I _M)	–	215 000	–	215 000	–	215 000

* Sauf indication contraire, une tolérance de 0,25 degré est admise indépendamment pour chaque point d'essai photométrique.

5.1.3.4 Sauf pour les classes BS, CS, DS et ES, le point d'intersection (HV) des axes H-H et V-V doit se situer à l'intérieur de l'isocandela correspondant à 80 % de l'intensité lumineuse maximale (I_{max}).

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

5.1.3.6 Le repère de marquage (I'_M) de l'intensité lumineuse maximale se calcule au moyen de la formule suivante :

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

Cette valeur s'arrondit aux nombres suivants : 5 – 7,5 – 10 – 12,5 – 17,5 – 20 – 25 – 27,5 – 30 – 37,5 – 40 – 45 – 50.

5.2 Prescriptions techniques concernant les projecteurs destinés à produire un faisceau de croisement de classe A, B et D (source à décharge) (symboles C, HC et DC)

5.2.1 Le projecteur doit être réglé comme prescrit au paragraphe 1.2 de l'annexe 5. Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical à plusieurs reprises en obtenant chaque fois la position correcte dans les limites de tolérance admises, on doit appliquer la méthode instrumentale prescrite à la section 2 de l'annexe 5 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour effectuer le réglage vertical du faisceau.

5.2.1.1 Ainsi réglé, le projecteur doit :

- i) satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.2.2 lorsque son homologation est demandée uniquement pour un faisceau de croisement⁹ ;
- ii) satisfaire aux prescriptions des paragraphes 5.2.2 et 5.1 lorsqu'il est destiné à produire un faisceau de croisement et un faisceau de route.

5.2.1.2 Lorsqu'un projecteur ainsi réglé ne répond pas aux prescriptions des paragraphes 5.2.2 et 5.1, il est permis de modifier son réglage comme prescrit au paragraphe 1.2.3 de l'annexe 5.

⁹ Un tel projecteur spécialement conçu pour produire un faisceau de croisement peut comporter un faisceau de route non soumis aux prescriptions.

5.2.2 Le faisceau de croisement doit satisfaire aux prescriptions d'intensité lumineuse indiquées dans le tableau 8 pour les différents points d'essai précisés aux figures A4-V ou A4-VI.

Les feux de croisement équipés de sources lumineuses à décharge ne doivent répondre à ces prescriptions d'intensité lumineuse qu'au-delà d'un délai de 10 minutes après l'allumage.

Tableau 8

Intensités lumineuses du faisceau de croisement (toutes les intensités sont exprimées en cd)

Faisceau de croisement des projecteurs conçus pour la circulation à droite***					Classe A		Classe B		Classe D			
		Voir la configuration du faisceau à l'annexe 4			Figure A4-V		Figure A4-V		Figure A4-VI			
		Position en degrés										
		Horizontale		Verticale								
	N°	Élément	à/de	à	à	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Partie A	1	B 50 L	3,43 L		0,57 U		350		350		350	
	2	BR	2,50 R		1,00 U		1 750		1 750			
	3	Zone III (voir partie C)					625		625		625	
	4	50 R	1,72 R		0,86 D	5 100		10 100		12 500		
	5	75 R	1,15 R		0,57 D	5 100		10 100		12 500		
	6	50 V	V		0,86 D			5 100		7 500		
	7	50 L	3,43 L		0,86 D	3 550	13 200*	6 800	13 200*		18 480	
	8	75 L	3,43 L		0,57 D		10 600		10 600			
	9	25 L1	3,43 L		1,72 D						18 800	
	10	25 L2	9,00 L		1,72 D	1 250		1 700		2 500		
	11	25 R1	9,00 R		1,72 D	1 250		1 700		2 500		
	12	25 L3	15,0 L		1,72 D					1 250		
	13	25 R2	15,0 R		1,72 D					1 250		
	14	15 L	20,0 L		2,86 D					625		
	15	15 R	20,0 R		2,86 D					625		
			Segment I A à B	5,15 L	5,15 R	0,86 D					3 750	
			Segment I C à D	2,50 R		1,00 U						1 750
			Segment III et plus bas	9,37 L	8,50 R	4,29 D						12 500
			Zone IV	5,15 L à 5,15 R – 0,86 D à 1,72 D			1 700		2 500			
			Zone I	9,00 L à 9,00 R – 1,72 D à 4,00 D				17 600		< 21**		
		E _{max} R	Au-dessus de 1,72 D et à droite de l'axe V-V								43 800	
		E _{max} L	À gauche de l'axe V-V								31 300	

<i>Projecteurs conçus pour la circulation à droite***</i>			
	<i>Point d'essai</i>	<i>Coordonnées angulaires (degrés)</i>	<i>Intensité lumineuse prescrite (cd)</i>
<i>Partie B</i>	B1	4,00 U – 8,00 L	Points B1 + B2 + B3 190 min.
	B2	4,00 U – 0	
	B3	4,00 U – 8,00 R	
	B4	2,00 U – 4,00 L	Points B4 + B5 + B6 375 min.
	B5	2,00 U – 0	
	B6	2,00 U – 4,00 R	
	B7	0 – 8,00 L	65 min.
	B8	0 – 4,00 L	125 min.

<i>Zone III (délimitée par les coordonnées suivantes, en degrés)</i>								
<i>Partie C</i>	8,00 L	8,00 L	8,00 R	8,00 R	6,00 R	1,50 R	V-V	4,00 L
	1,00 U	4,00 U	4,00 U	2,00 U	1,50 U	1,50 U	H-H	H-H

Notes : Dans les parties A, B et C du tableau 8 :

La lettre L indique que le point est à gauche de l'axe V-V.

La lettre R indique que le point est à droite de l'axe V-V.

La lettre U indique que le point est au-dessus de l'axe H-H.

La lettre D indique que le point ou segment est au-dessous de l'axe H-H.

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

** Valeur réelle mesurée au point 50 R ou 50 L selon le cas.

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

- 5.2.3 Aucune des zones I, III et IV ne doit présenter de variations latérales nuisibles à une bonne visibilité.
- 5.2.4 Les projecteurs conçus pour répondre à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche doivent satisfaire, dans chacune des deux positions de réglage du bloc optique, de la ou des sources lumineuses ou du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal, aux prescriptions indiquées ci-dessus pour le sens de circulation correspondant à la position de réglage considérée.
- 5.2.5 Les prescriptions du paragraphe 5.2.2 ci-dessus s'appliquent également aux projecteurs conçus pour produire un éclairage en virage et/ou équipés de la ou des sources lumineuses ou du ou des modules DEL supplémentaires visés au paragraphe 5.2.6.2. Dans le cas d'un projecteur conçu pour produire un 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 degré.
- 5.2.5.1 Si l'éclairage en virage est obtenu par :
- 5.2.5.1.1 Pivotement du feu de croisement ou déplacement horizontal du point d'inflexion du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées après un nouveau réglage horizontal de l'ensemble du projecteur, effectué par exemple au moyen d'un goniomètre ;
- 5.2.5.1.2 Déplacement d'une ou plusieurs parties du système optique du projecteur, sans déplacement horizontal du point d'inflexion du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées lorsque ces parties sont en positions extrêmes de fonctionnement ;

- 5.2.5.1.3 Emploi d'une ou plusieurs sources lumineuses supplémentaires ou d'un ou plusieurs modules DEL sans déplacement horizontal du point d'inflexion du coude de la ligne de coupure, les valeurs doivent être mesurées alors que cette ou ces sources ou ce ou ces modules DEL sont allumés.
- 5.2.6 Le faisceau de croisement principal doit être produit par une seule source lumineuse à incandescence, une seule source lumineuse à décharge, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL ou un ou plusieurs modules DEL. Les sources lumineuses ou modules DEL supplémentaires ne sont autorisés que comme suit :
- 5.2.6.1 Pour contribuer à l'éclairage en virage, il est permis de placer à l'intérieur du feu de croisement une seule source lumineuse à incandescence supplémentaire conforme au Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires conformes au Règlement ONU n° 128 ou un ou plusieurs modules DEL supplémentaires ;
- 5.2.6.2 Pour émettre un rayonnement infrarouge, il est permis de placer à l'intérieur du feu de croisement une seule source lumineuse à incandescence supplémentaire conforme au Règlement ONU n° 37, une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires conformes au Règlement ONU n° 128 et/ou un ou plusieurs modules DEL. Ces modules ou sources lumineuses ne doivent s'allumer qu'en même temps que la source lumineuse principale ou que le ou les modules DEL principaux. En cas de défaillance de la source lumineuse principale, du module DEL principal ou de l'un des modules DEL principaux, cette source lumineuse supplémentaire et/ou ce ou ces modules DEL doivent s'éteindre automatiquement ;
- 5.2.6.3 En cas de défaillance d'une source lumineuse à incandescence supplémentaire, d'une ou plusieurs sources lumineuses à DEL supplémentaires ou d'un ou plusieurs modules DEL supplémentaires, le projecteur doit continuer à satisfaire aux prescriptions du faisceau de croisement.
- 5.3 Prescriptions techniques concernant les systèmes d'éclairage avant actifs (symboles XC, XCE, XCV, XCW et XR)
- 5.3.1 Dispositions générales
- 5.3.1.1 Chaque système doit émettre un faisceau de croisement de classe C conforme aux prescriptions du paragraphe 5.3.2.4 et un ou plusieurs faisceaux de croisement d'une ou plusieurs autres classes ; il peut inclure un ou plusieurs autres modes à l'intérieur de chaque classe de faisceau de croisement ainsi que les fonctions d'éclairage avant visées aux paragraphes 5.3.3 et/ou 3.1.3.2.1.
- 5.3.1.2 Le système doit apporter des modifications automatiques de manière à produire un bon éclairage de la route en ne causant aucune gêne, ni pour le conducteur ni pour les autres usagers.
- 5.3.1.3 Le système est considéré comme acceptable s'il satisfait aux prescriptions photométriques applicables des paragraphes 5.3.2 et 5.3.3.
- 5.3.1.4 Les mesures photométriques doivent s'effectuer selon les indications du demandeur :
- 5.3.1.4.1 À l'état neutre ;
- 5.3.1.4.2 Au signal V, au signal W, au signal E ou au signal T, selon le cas ;
- 5.3.1.4.3 Le cas échéant, à tous autres signaux ou combinaisons de signaux, selon les indications du demandeur.

- 5.3.1.4.4 Dans le cas d'un projecteur utilisant une source lumineuse à décharge à ballast non intégré, quatre secondes après allumage du projecteur resté éteint pendant au moins 30 minutes :
- 5.3.1.4.4.1 L'intensité lumineuse mesurée au point HV doit être d'au moins 37 500 cd pour un système émettant seulement un faisceau de route ;
- 5.3.1.4.4.2 L'intensité lumineuse mesurée au point 50 V doit être d'au moins 3 100 cd lorsque le faisceau de croisement de classe C est activé pour les systèmes émettant seulement un faisceau de croisement ou émettant un faisceau de croisement et un faisceau de route en alternance comme indiqué aux paragraphes 4.11.1 et 4.11.4 ;
- 5.3.1.4.4.3 Dans l'un ou l'autre cas, la source d'alimentation doit être suffisante pour garantir que l'impulsion de forte intensité a le temps de montée prescrit.
- 5.3.2 Prescriptions concernant le faisceau de croisement
- Avant les essais qui suivent, le système doit être mis à l'état neutre, c'est-à-dire en faisceau de croisement de classe C.
- 5.3.2.1 De chaque côté du système (c'est-à-dire du véhicule), le faisceau de croisement à l'état neutre doit produire, à partir d'au moins une unité d'éclairage, une coupure telle que définie à l'annexe 5, ou bien :
- 5.3.2.1.1 Le système doit offrir d'autres moyens d'obtenir sans ambiguïté une bonne orientation des faisceaux, par exemple des fonctionnalités optiques ou des faisceaux auxiliaires temporaires ;
- 5.3.2.1.2 L'annexe 5 ne s'applique pas à la fonction de changement de sens de circulation présentée au paragraphe 4.12.
- 5.3.2.2 Le système ou l'une ou plusieurs de ses parties doivent être orientés conformément aux prescriptions de la section 1 de l'annexe 5 de telle sorte que la position de la ligne de coupure corresponde aux prescriptions du tableau 10.
- Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical à plusieurs reprises en obtenant chaque fois la position correcte dans les limites de tolérance admises, on doit appliquer la méthode instrumentale prescrite à la section 2 de l'annexe 5 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour effectuer le réglage vertical du faisceau.
- 5.3.2.3 Lorsque le système ou l'une ou plusieurs de ses parties sont ainsi orientés :
- a) Si leur homologation est demandée uniquement pour le faisceau de croisement, ils doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes applicables ci-dessous ;
- b) S'ils sont conçus pour apporter un éclairage supplémentaire ou des fonctions de signalisation lumineuse conformément au champ d'application du présent Règlement et qu'ils ne sont pas réglables séparément, ils doivent en plus satisfaire aux prescriptions applicables des paragraphes ci-dessous.
- 5.3.2.4 Lorsqu'il émet le faisceau de croisement dans un mode donné, le système doit être conforme aux prescriptions de la section correspondante (C, V, E ou W) de la partie A du tableau 9 (valeurs photométriques) et du tableau 10 (I_{\max} et positions de la ligne de coupure), ainsi que de la section 1 (prescriptions concernant la ligne de coupure) de l'annexe 5.
- 5.3.2.5 Un faisceau peut être émis en mode d'éclairage en virage, sous réserve des conditions suivantes :
- 5.3.2.5.1 Le système satisfait aux prescriptions applicables de la partie B du tableau 9 (valeurs photométriques) et du point B du tableau 10 (prescriptions

applicables à la coupure) lorsque les valeurs sont mesurées selon la méthode indiquée au paragraphe 5.3.4, en fonction de la catégorie (1 ou 2) du mode d'éclairage en virage pour laquelle l'homologation est demandée ;

- 5.3.2.5.2 Lorsque le signal T correspond au plus petit rayon de braquage du véhicule vers la gauche (ou vers la droite), la somme des intensités lumineuses fournies par tous les composants de la partie droite ou de la partie gauche du système est supérieure ou égale à 2 500 cd en un ou plusieurs points de la zone comprise entre l'axe H-H et la ligne située 2 degrés au-dessous de celui-ci, et entre 10 et 45 degrés à gauche (ou à droite) ;
- 5.3.2.5.3 Si l'homologation est demandée pour un mode d'éclairage en virage de catégorie 1, l'utilisation du système est limitée aux véhicules conçus de telle sorte que la position horizontale du point d'inflexion de la ligne de coupure produite par le système soit conforme aux prescriptions applicables du sous-alinéa i) du paragraphe 6.22.7.4.5 du Règlement ONU n° 48 ;
- 5.3.2.5.4 Si l'homologation est demandée pour un mode d'éclairage en virage de catégorie 1, le système est conçu de telle sorte qu'en cas de défaillance ayant un effet sur le mouvement latéral ou sur la modification de l'éclairement, il soit possible d'obtenir automatiquement des conditions photométriques qui, soit correspondent à celles définies au paragraphe 5.3.2.4, soit produisent des valeurs ne dépassant pas 1 300 cd dans la zone III b, telle que définie au tableau 11, et au moins égales à 3 400 cd en un point du « segment I_{\max} ».
- Cependant, cela n'est pas nécessaire si pour les positions situées, jusqu'à 5 degrés à gauche de l'axe de référence du système, à 0,3 degré au-dessus de l'axe H-H, et, au-delà de 5 degrés à gauche de l'axe de référence du système, à 0,57 degré au-dessus, la valeur de 880 cd n'est dépassée en aucun endroit.
- 5.3.2.6 Le système doit être vérifié selon les instructions applicables du fabricant, qui figurent dans le concept de sécurité visé au paragraphe 3.1.3.3.1.
- 5.3.2.7 Lorsque le système ou l'une ou plusieurs de ses parties sont conçus pour répondre à la fois aux exigences de la circulation à droite et à celles de la circulation à gauche, ils doivent, dans chacune des deux positions de réglage visées au paragraphe 4.10, satisfaire aux prescriptions applicables au sens de circulation considéré.
- 5.3.2.8 Le système doit être conçu de manière à satisfaire aux conditions suivantes :
- 5.3.2.8.1 Tout mode de faisceau de croisement spécifié produit au moins 2 500 cd au point 50 V de chaque côté du système ;
- Le ou les modes de faisceau de croisement de classe V sont dispensés de la présente prescription.
- 5.3.2.8.2 Pour les autres modes :
- En présence des signaux d'entrée visés au paragraphe 5.3.1.5.3, les prescriptions du paragraphe 5.3.2 s'appliquent.

Tableau 9

Prescriptions photométriques applicables au faisceau de croisement dans le cadre de la figure A4-VII

Prescriptions, exprimées en cd			Position/degrés			Faisceau de croisement						
			Horizontale		Verticale	Classe C		Classe V		Classe E		Classe W
N°	Élément	à/de	à	à	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Partie A	1	B 50 L	L 3,43	-	U 0,57	Comme indiqué dans la colonne A du tableau 17	50	350	50	625 ⁷	50	625
	3	BR	R 2,50	-	U 1,00		50	880	50	1 750	50	2 650
	4	Segment BRR	R 8,00	R 20	U 0,57		-	880	-	3 550	-	5 300
	5	Segment BLL	L 8,00	L 20	U 0,57		-	880	-	880	-	880
	6	P	L 7,00	-	-		-	-	-	-	63	-
	7	Zone III	Comme indiqué dans le tableau 11				-	625	-	880	-	880
	8a	S 50+S 50 LL+S 50 RR ²	-	-	U 4,00		-	-	190 ⁶	-	190 ⁶	-
	9a	S 100+S 100 LL+S 100 RR ⁵	-	-	U 2,00		-	-	375 ⁶	-	375 ⁶	-
	10	50 R	R 1,72	-	D 0,86		5 100	-	-	-	-	-
	11	75 R	R 1,15	-	D 0,57		-	-	15 200	-	20 300	-
	12	50 V	V	-	D 0,86		5 100	-	10 100	-	10 100	-
	13	50 L	L 3,43	-	D 0,86		3 550	13 200 ⁸	6 800	-	6 800	26 400 ⁸
	14	25 LL	L 16,00	-	D 1,72		845	-	1 180	-	3 400	-
	15	25 RR	R 11,00	-	D 1,72		845	-	1 180	-	3 400	-
	16	Segment 20 et au-dessous	L 3,50	V	D 2,00		-	-	-	-	-	17 600 ²
	17	Segment 10 et au-dessous	L 4,50	R 2,00	D 4,00		-	12 300 ¹	-	12 300 ¹	-	7 100 ²
	18	I _{max} ³	-	-	-		8 400	44 100	16 900	79 300 ⁷	29 530	70 500 ²

Partie B (mode d'éclairage en virage) : Le tableau 9 s'applique après remplacement des lignes 1, 7, 13 et 18 par celles figurant ci-dessous.

Partie B	1	B 50 L	L 3,43	-	U 0,57	50 ⁴	530	50	350	50	625	50	625
	7	Zone III	Comme indiqué dans le tableau 11			-	880	-	880	-	880	-	880
	13	50 L	L 3,43	-	D 0,86	1 700	-	1 700	-	3 400	-	3 400	
	18	I _{max}	-	-	-	10 100	44 100	5 100	44 100	10 100	79 300 ⁷	20 300	70 500 ²

Notes : Dans les parties A et B du tableau 9 :

¹ 15 900 cd maximum, si le système est aussi conçu pour émettre un faisceau de croisement de classe W.

² Les prescriptions figurant au tableau 12 s'appliquent également.

³ Paramètres d'emplacement prescrits au tableau 10 (« segment I_{max} »).

⁴ La contribution de chaque côté du système (pour les segments BLL et BRR : d'au moins un point), mesurée selon les prescriptions de l'annexe 4, ne doit pas être inférieure à 50 cd.

⁵ Paramètres d'emplacement prescrits au tableau 13.

⁶ Une paire de feux de position, incorporée au système ou destinée à être montée avec celui-ci, peut être allumée conformément aux indications du demandeur.

⁷ Les prescriptions figurant au tableau 14 s'appliquent également.

⁸ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 10

Position angulaire (étendue en degrés) des éléments du faisceau de croisement : prescriptions supplémentaires

	Désignation de la partie du faisceau et prescriptions	Faisceau de croisement de classe C		Faisceau de croisement de classe V		Faisceau de croisement de classe E		Faisceau de croisement de classe W		
		Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.	
A	Position angulaire (étendue en degrés) du segment I _{max} L'intensité lumineuse maximale sur chaque segment I _{max} indiqué dans le présent tableau doit se situer dans les limites prescrites à la ligne 18 du tableau 9.	0,5 L à 3 R	0,3 D à 1,72 D		0,3 D à 1,72 D	0,5 L à 3 R	0,1 D à 1,72 D	0,5 L à 3 R	0,3 D à 1,72 D	
B	La ligne de coupure et ses parties doivent :									
	a)	satisfaire aux prescriptions de la section 1 de l'annexe 5								
	b)		à V = 0,57 D		≤ 0,57 D et ≥ 1,3 D		≤ 0,23 D' et ≥ 0,57 D		≤ 0,23 D et ≥ 0,57 D	

Note du tableau 10 :

¹ Les prescriptions figurant au tableau 9 s'appliquent également.

Tableau 11

Zones III du faisceau de croisement : coordonnées des angles

Position angulaire en degrés	Angle n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Zone III a, pour un faisceau de croisement de classe C ou V	Horizontale	8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	V-V	4 L
	Verticale	1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	H-H	H-H
Zone III b, pour un faisceau de croisement de classe E ou W	Horizontale	8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	0,5 L	4 L
	Verticale	1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	0,34 U	0,34 U

Tableau 12

Prescriptions supplémentaires concernant le faisceau de croisement de classe W, exprimées en cd

Définition et prescriptions applicables aux segments E, F1, F2 et F3 (non présentés dans le tableau 9 et sur la figure A4-VII de l'annexe 4).
Le maximum autorisé est de 175 cd : a) sur un segment E horizontal situé à 10 U sur la verticale et s'étendant de 20 L à 20 R sur l'horizontale (en degrés) ; b) sur trois segments verticaux (F1, F2 et F3) situés respectivement à 10 L, V et 10 R sur l'horizontale et s'étendant tous trois de 10 U à 60 U sur la verticale (en degrés).
Autre ensemble (supplémentaire) de prescriptions pour I _{max} , le segment 20 et le segment 10 : La partie A ou B du tableau 9 s'applique après remplacement des prescriptions maximales des lignes n ^{os} 16, 17 et 18 par celles indiquées ci-dessous.
Si, selon les indications du demandeur visées à l'alinéa e) du paragraphe 3.1.3.2, un faisceau de croisement de classe W est conçu pour ne pas dépasser 8 800 cd sur le segment 20 et au-dessous, et ne pas dépasser 3 550 cd sur le segment 10 et au-dessous, la valeur nominale de I _{max} pour ce faisceau ne doit pas dépasser 88 100 cd.

Tableau 13

Prescriptions concernant l'éclairage de la signalisation sur portique : position angulaire des points de mesure

Désignation du point	S 50 LL	S 50	S 50 RR	S 100 LL	S 100	S 100 RR
Position angulaire en degrés	4 U/8 L	4 U/V-V	4 U/8 R	2 U/4 L	2 U/V-V	0 U/4 R

Tableau 14

Prescriptions supplémentaires concernant le faisceau de croisement de classe E

Les parties A et B du tableau 9 et le tableau 10 s'appliquent après remplacement des lignes n ^{os} 1 et 18 du tableau 9 et de la partie B du tableau 10 par les éléments indiqués ci-dessous.			
<i>Désignation</i>	<i>Ligne 1 du tableau 9, partie A ou B</i>	<i>Ligne 18 du tableau 9, partie A ou B</i>	<i>Partie B du tableau 10</i>
<i>Ensemble de données</i>	<i>EB 50L (cd)</i>	<i>I_{max} (cd)</i>	<i>Position de la partie horizontale de la ligne de coupure (degrés)</i>
	<i>max.</i>	<i>max.</i>	<i>≤</i>
E1	530	70 500	0,34 D
E2	440	61 700	0,45 D
E3	350	52 900	0,57 D

Tableau 15

Prescriptions concernant le faisceau de route actif visé au paragraphe 5.3.3.7

<i>Partie A</i>	<i>Point d'essai</i>	<i>Position/degrés</i>		<i>Intensité max.**</i>
		<i>Horizontale</i>	<i>Verticale</i>	<i>cd</i>
	Ligne 1 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 50 m en cas de circulation à droite	4,8°L à 2°L	0,57°U	625
	Ligne 1 Droite Véhicule venant en sens inverse à 50 m en cas de circulation à gauche	2°R à 4,8°R	0,57°U	625
	Ligne 2 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 100 m en cas de circulation à droite	2,4°L à 1°L	0,3°U	1 750
	Ligne 2 Droite Véhicule venant en sens inverse à 100 m en cas de circulation à gauche	1°R à 2,4°R	0,3°U	1 750
	Ligne 3 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 200 m en cas de circulation à droite	1,2°L à 0,5°L	0,15°U	5 450
	Ligne 3 Droite Véhicule venant en sens inverse à 200 m en cas de circulation à gauche	0,5°R à 1,2°R	0,15°U	5 450
	Ligne 4 Véhicule aval à 50 m en cas de circulation à droite	1,7°L à 1,0°R	0,3°U	1 850
		> 1,0°R à 1,7°R		2 500
	Ligne 4 Véhicule aval à 50 m en cas de circulation à gauche	1,7°R à 1,0°L	0,3°U	1 850
		> 1,0°L à 1,7°L		2 500
	Ligne 5 Véhicule aval à 100 m en cas de circulation à droite	0,9°L à 0,5°R	0,15°U	5 300
		> 0,5°R à 0,9°R		7 000

	Ligne 5	0,9°R à 0,5°L		5 300
	Véhicule aval à 100 m en cas de circulation à gauche	> 0,5°L à 0,9°L		7 000
	Ligne 6	0,45°L à 0,45°R	0,1°U	16 000
	Véhicule aval à 200 m en cas de circulation à gauche comme en cas de circulation à droite			

Partie B	Point d'essai	Position/degrés*		Intensité min. ** cd
		Horizontale	Verticale	
	50 R	1,72 R	0,86 D	5 100
	50 V	V	0,86 D	5 100
	50 L	3,43 L	0,86 D	2 550
	25 LL	16 L	1,72 D	1 180
	25 RR	11 R	1,72 D	1 180

* Les positions angulaires sont indiquées pour la circulation à droite.

** Les prescriptions photométriques à respecter pour chaque point de mesure (position angulaire) de la fonction d'éclairage visée s'appliquent à la moitié de la somme des valeurs correspondantes mesurées sur toutes les unités d'éclairage du système pour la fonction en question.

Chacune des lignes définies dans la partie A du tableau 15, en même temps que les points d'essai prescrits dans la partie B dudit tableau 15, doit faire l'objet d'une mesure distincte correspondant au signal émis par le générateur de signaux.

Si un faisceau de croisement conforme aux prescriptions du paragraphe 5.3.2 reste allumé en continu pendant l'adaptation du faisceau de route, les prescriptions photométriques figurant dans la partie B du tableau 15 ne s'appliquent pas.

5.3.3 Prescriptions concernant le faisceau de route

Avant les essais qui suivent, le système doit être mis à l'état neutre.

5.3.3.1 La ou les unités d'éclairage du système doivent être réglées conformément aux instructions du fabricant, de telle sorte que la zone d'éclairement maximum soit centrée sur le point d'intersection (HV) des axes H-H et V-V.

5.3.3.1.1 Toute unité d'éclairage qui n'est pas réglable séparément, ou dont le réglage a été fait d'après des mesures effectuées conformément au paragraphe 5.3.2, doit être soumise à l'essai ainsi réglée, sans changement de position.

5.3.3.2 Lorsqu'elle est mesurée conformément aux dispositions du paragraphe 5.1, l'intensité lumineuse doit être conforme aux prescriptions figurant au tableau 5 pour la classe B et à celles du paragraphe 5.1.3.4.

5.3.3.3 Tout ou partie de l'éclairement émis par un système d'éclairage avant actif peut être déplacé latéralement de façon automatique (ou modifié pour obtenir un effet équivalent), à condition que :

5.3.3.3.1 Le système se conforme aux prescriptions du paragraphe 5.1.3.1 concernant la classe B et à celles du paragraphe 5.1.3.4, les mesures de chaque unité d'éclairage s'effectuant selon la méthode applicable indiquée au paragraphe 5.3.4.

5.3.3.4 Le système doit être conçu de telle sorte que :

5.3.3.4.1 La ou les unités d'éclairage du côté droit et du côté gauche fournissent chacune au moins 16 200 cd au point HV.

5.3.3.5 Si les prescriptions applicables au faisceau considéré ne sont pas remplies, on peut procéder à une réorientation du faisceau de 0,5 degré vers le haut ou vers le bas et/ou de 1 degré vers la droite ou vers la gauche par rapport à son réglage initial. Dans cette nouvelle position, toutes les prescriptions

- photométriques doivent être satisfaites. Ces dispositions ne s'appliquent pas aux unités d'éclairage visées au paragraphe 5.3.3.1.1.
- 5.3.3.6 Si le système comporte un faisceau de route actif, il doit satisfaire aux prescriptions des paragraphes ci-dessus uniquement lorsque la fonction faisceau de route est dans son état d'activation maximale.
- 5.3.3.7 Pendant l'adaptation, la fonction faisceau de route doit satisfaire aux prescriptions de la partie A du tableau 15 pour tous les cas de circulation à droite ou à gauche prévus. La conformité avec ces prescriptions doit être vérifiée lors des essais d'homologation de type du système, au moyen du générateur de signaux que le demandeur doit fournir. Ce générateur de signaux doit reproduire les signaux émis par le véhicule et déclencher l'adaptation du faisceau de route ; il doit en particulier reproduire les conditions dans lesquelles la conformité avec les prescriptions photométriques peut être vérifiée.
- 5.3.3.7.1 Si la fonction faisceau de route satisfait aux prescriptions de la partie A du tableau 15 applicables aux lignes 1 à 3, qui concernent les véhicules venant en sens inverse et les véhicules aval (faisceau symétrique), les informations correspondantes doivent être consignées dans la fiche de communication figurant à l'annexe 1.
- 5.3.3.7.2 Si les prescriptions du paragraphe 5.3.3.7 peuvent être satisfaites seulement pour la circulation à droite ou seulement pour la circulation à gauche, les informations correspondantes doivent être consignées dans la fiche de communication figurant à l'annexe 1.
- 5.3.4 Conditions de mesure concernant les modes d'éclairage en virage
- 5.3.4.1 Dans le cas d'un système ou d'une ou plusieurs de ses parties comportant un mode d'éclairage en virage, les prescriptions des paragraphes 5.3.2 (faisceau de croisement) et 5.3.3 (faisceau de route) s'appliquent à tous les états en fonction du rayon de braquage du véhicule. La méthode à utiliser pour vérifier le faisceau de croisement et le faisceau de route est la suivante :
- 5.3.4.1.1 Le système est soumis à l'essai à l'état neutre (volant centré/ligne droite) ainsi que dans le ou les états correspondant au plus petit rayon de braquage dans chacune des deux directions, en utilisant le générateur de signaux le cas échéant.
- 5.3.4.1.1.1 La conformité avec les prescriptions des paragraphes 5.3.2.5.2 et 5.3.2.5.4 est vérifiée pour les modes d'éclairage en virage des catégories 1 et 2, sans nouvelle réorientation horizontale.
- 5.3.4.1.1.2 La conformité avec les prescriptions des paragraphes 5.3.2.5.1 et 5.3.3, selon le cas, est vérifiée :
- a) Dans le cas d'un mode d'éclairage en virage de catégorie 2, sans nouvelle réorientation horizontale ;
 - b) Dans le cas d'un mode d'éclairage en virage de catégorie 1 ou du mode d'éclairage en virage d'un faisceau de route, après réorientation horizontale de l'unité d'installation concernée (par exemple au moyen d'un goniomètre) dans la direction opposée correspondante.
- 5.3.4.1.2 Lors de l'essai d'un mode d'éclairage en virage de catégorie 1 ou 2 pour un rayon de braquage autre que ceux prescrits au paragraphe 5.3.4.1.1, il faut s'assurer que la répartition de la lumière est essentiellement uniforme et ne provoque aucun éblouissement excessif. Si tel n'est pas le cas, il convient de vérifier la conformité avec les prescriptions figurant au tableau 9.
- 5.3.5 Autres dispositions
- 5.3.5.1 Il faut indiquer, au moyen d'un formulaire conforme au modèle de l'annexe 1, laquelle ou lesquelles des unités d'éclairage produisent une

coupure, telle que définie à l'annexe 5 du présent Règlement, qui se projette sur une zone comprise entre 6 degrés à gauche et 4 degrés à droite et au-dessus d'une ligne horizontale placée à 0,8 degré en dessous.

5.3.5.2 Il faut indiquer, au moyen d'un formulaire conforme au modèle de l'annexe 1, lequel ou lesquels des modes de faisceau de croisement de classe E, le cas échéant, satisfont aux prescriptions définies par un des ensembles de données du tableau 14.

5.3.6 Prescriptions photométriques concernant la conformité de la production

5.3.6.1 Prescriptions générales

Les prescriptions générales relatives aux essais de conformité de la production sont définies aux annexes 2 et 3. En outre, les différents essais portant sur les prescriptions photométriques à respecter pour les systèmes d'éclairage avant actifs s'appliquent comme indiqué ci-après.

Les prescriptions visées ci-dessus portent seulement sur le système dans son entier et s'appliquent à la moitié de la somme des valeurs correspondantes mesurées sur toutes les unités d'éclairage du système pour la fonction ou le mode mis à l'essai, ou sur toutes les unités d'éclairage visées par la prescription concernée.

À défaut de procéder à la réorientation décrite au paragraphe 1.2.3 de l'annexe 2, on peut considérer que la prescription d'intensité lumineuse fixée dans la colonne A, B ou C des tableaux 17 à 32 pour une direction d'observation donnée est satisfaite si elle l'est effectivement dans une direction ne s'écartant pas de plus d'un quart de degré de la direction d'observation.

5.3.6.2 Prescriptions photométriques applicables au faisceau de croisement

Tableau 16

Table de décision

	<i>Cas des « modes multiples »</i> <i>* S'il existe plus d'un mode de la classe visée, seul le mode représentant le pire des cas doit être soumis aux essais sans activation du mode d'éclairage en virage conformément aux prescriptions du tableau correspondant indiqué ci-dessous.</i>	<i>Cas des « modes d'éclairage en virage »</i> <i>Selon que le système utilise ou non les mêmes unités fonctionnelles pour obtenir les modes d'éclairage en virage pour plus d'une classe :</i>	
		<i>Oui</i>	<i>Non</i>
Classe C	Tableau 17*		
Mode d'éclairage en virage de catégorie 1	→	** Les modes d'éclairage en virage ne sont soumis aux essais que dans la classe correspondant aux pires des cas.	Tableau 18
Mode d'éclairage en virage de catégorie 2		Essais portant sur le mode d'éclairage en virage de catégorie 2 conformément au tableau 19.	
Classe V Mode d'éclairage en virage non activé	Tableau 20*		
Classe V Mode d'éclairage en virage de catégorie 1	→	Voir **	Tableau 21
Classe V Mode d'éclairage en virage de catégorie 2			Tableau 22
Classe W Mode d'éclairage en virage non activé	Tableau 23*		

	<i>Cas des « modes multiples »</i> <i>* S'il existe plus d'un mode de la classe visée, seul le mode représentant le pire des cas doit être soumis aux essais sans activation du mode d'éclairage en virage conformément aux prescriptions du tableau correspondant indiqué ci-dessous.</i>	<i>Cas des « modes d'éclairage en virage »</i> <i>Selon que le système utilise ou non les mêmes unités fonctionnelles pour obtenir les modes d'éclairage en virage pour plus d'une classe :</i>	
		<i>Oui</i>	<i>Non</i>
Classe W Mode d'éclairage en virage de catégorie 1	→	Voir **	Tableau 24
Classe W Mode d'éclairage en virage de catégorie 2			Tableau 25
Classe E	S'il existe plus d'un mode pour la classe E, seul le mode de cette classe correspondant à la ligne de coupure la plus élevée doit être soumis aux essais sans activation du mode d'éclairage en virage conformément aux prescriptions applicables des tableaux 26 à 29.	Il n'est pas nécessaire de procéder à des essais supplémentaires pour la catégorie 1 et/ou la catégorie 2.	

5.3.6.3 Prescriptions photométriques applicables au faisceau de route

5.3.6.3.1 Faisceau de route – État neutre

Si le faisceau de route comporte plus d'un mode, seul le mode correspondant à l'état neutre doit être soumis aux essais de conformité de la production, en utilisant les prescriptions du tableau 30.

5.3.6.3.1.1 Faisceau de route – Mode d'éclairage en virage (le cas échéant) :

Si le système utilise les mêmes unités fonctionnelles pour obtenir des modes d'éclairage en virage pour plus d'une classe, il n'est pas nécessaire de procéder à d'autres essais pour les modes d'éclairage en virage de catégorie 1 et/ou de catégorie 2.

Si tel n'est pas le cas, le système doit être soumis aux essais en utilisant les prescriptions du tableau 31.

5.3.6.3.2 Faisceau de route actif (le cas échéant) :

Pendant l'adaptation, la fonction faisceau de route doit répondre aux prescriptions pour tous les cas de circulation à droite et/ou à gauche prévus dans la partie A du tableau 32.

Si le système utilise les mêmes unités fonctionnelles pour adapter le faisceau de route, seules les valeurs du tableau 32 concernant la ligne 1 et la ligne 4 doivent être mesurées.

Lorsqu'un faisceau de croisement conforme aux prescriptions du paragraphe 5.3.6.2 reste allumé en continu pendant l'adaptation du faisceau de route, les prescriptions photométriques figurant dans la partie B du tableau 32 ne s'appliquent pas.

Tableau 17
Classe C – État neutre – Prescriptions applicables au système

Classe C – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés					Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart		
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.	
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57	50	350	25	520	10	605
3	BR	R	2,5			U	1	50	1 750	25	2 100	10	2 275
4	Segment BRR	R	8			U	0,57	50	3 550	25	4 260	10	4 615
5	Segment BLL	L	8			U	0,57	50	625	25	880	10	1 005
7	Zone III	L	4	V	V	H			625		880		1 005
8a	S 50+S 50 LL+S 50 RR ³					U	4	190 ²	1 875	95 ²	2 250	45 ²	2 440
9a	S 100+S 100 LL+S 100 RR ³					U	2	375 ²	1 875	185 ²	2 250	90 ²	2 440
10	50 R	R	1,72			D	0,86		44 100		52 920		57 330
11	75 R	R	1,15			D	0,57	10 100	44 100	8 080	52 920	7 070	57 330
12	50 V	V				D	0,86	5 100	44 100	4 080	52 920	3 570	57 330
13	50 L	L	3,43			D	0,86	3 550	13 200 ⁴	2 840	15 840 ⁴	2 485	17 160 ⁴
14	25 LL	L	16			D	1,72	1 180	44 100	944	52 920	826	57 330
15	25 RR	R	11			D	1,72	1 180	44 100	944	52 920	826	57 330
17	Segment 10	L	4,5	R	2,0	D	4		12 300 ¹		14 760 ¹		15 990 ¹

Notes du tableau 17

¹ Doit être multiplié par 1,3 si le système est conçu pour produire également un faisceau de croisement de classe W.

² Une paire de feux de position, incorporée au système ou destinée à être montée avec celui-ci, peut être allumée conformément aux indications du demandeur.

³ Positions présentées à la figure A4-VII.

⁴ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 18
Classe C – Éclairage en virage – Catégorie 1 – Prescriptions applicables au système

Classe C – Éclairage en virage de catégorie 1		Position/degrés					Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart		
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.	
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57		530		700		785
3	BR	R	2,5			U	1		1 750		2 100		2 275
4	Segment BRR	R	8			U	0,57		3 550		4 260		4 615
5	Segment BLL	L	8			U	0,57		625		880		1 005
7	Zone III	L	4	V	V	H			880		1 135		1 260
10	50 R	R	1,72			D	0,86		44 100		52 920		57 330
11	75 R	R	1,15			D	0,57	10 100	44 100	8 080	52 920	7 070	57 330

Classe C – Éclairage en virage de catégorie 1		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
12	50 V	V			D	0,86	5 100	44 100	4 080	52 920	3 570	57 330
13	50 L	L	3,43		D	0,86	1 700	13 200 ¹	2 840	15 840 ¹	2 485	17 160 ¹

Note du tableau 18

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 19

Classe C – Éclairage en virage – Catégorie 2 – Prescriptions applicables au système

Classe C – Éclairage en virage de catégorie 2		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		530		700		785
3	BR	R	2,5		U	1		1 750		2 100		2 275
4	Segment BRR	R	8	R	20	U	0,57			4 260		4 615
5	Segment BLL	L	8	L	20	U	0,57			880		1 005
7	Zone III	L	4	V	V	H				880		1 135
												1 260

Tableau 20

Classe V – Mode d'éclairage en virage non activé – Prescriptions applicables au système

Classe V – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		350		520		605
3	BR	R	2,5		U	1		880		1 135		1 260
4	Segment BRR	R	8		U	0,57		880		1 135		1 260
5	Segment BLL	L	8		U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III	L	4	V	V	H				880		1 005
10	50 R	R	1,72		D	0,86	5 100	44 100	4 080	52 920	3 570	57 330
13	50 L	L	3,43		D	0,86	3 550	13 200 ¹	2 840	15 840 ¹	2 485	17 160 ¹

Note du tableau 20

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 21

Classe V – Éclairage en virage – Catégorie 1 – Prescriptions applicables au système

Classe V – Éclairage en virage de catégorie 1		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		530		700		785
3	BR	R	2,5		U	1		880		1 135		1 260
4	Segment BRR	R	8		U	0,57		880		1 135		1 260
5	Segment BLL	L	8		U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III	L	4	V	V	H		880		1 135		1 260
10	50 R	R	1,72		D	0,86	5 100	44 100	4 080	52 920	3 570	57 330
13	50 L	L	3,43		D	0,86	1 700	13 200 ¹	2 840	15 840 ¹	2 485	17 160 ¹

Note du tableau 21

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 22

Classe V – Éclairage en virage – Catégorie 2 – Prescriptions applicables au système

Classe V – Éclairage en virage de catégorie 2		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		530		700		785
3	BR	R	2,5		U	1		880		1 135		1 260
4	Segment BRR	R	8	R	20	U	0,57	880		1 135		1 260
5	Segment BLL	L	8	L	20	U	0,57	880		1 135		1 260
7	Zone III	L	4	V	V	H		880		1 135		1 260

Tableau 23

Classe W – Mode d'éclairage en virage non activé – Prescriptions applicables au système

Classe W – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C		
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale			Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		625		880		1 005
3	BR	R	2,5		U	1		2 650		3 180		3 445
4	Segment BRR	R	8		U	0,57		5 300		6 360		6 890
5	Segment BLL	L	8		U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34	880		1 135		1 260
11	75 R	R	1,15		D	0,57	20 300	70 500 ¹	16 240	84 600 ¹	14 210	91 650 ¹
13	50 L	L	3,43		D	0,86	6 800	26 400 ²	5 440	31 680 ²	4 760	34 320 ²
14	25 LL	L	16		D	1,72	3 400	70 500 ¹	2 720	84 600 ¹	2 380	91 650 ¹
15	25 RR	R	11		D	1,72	3 400	70 500 ¹	2 720	84 600 ¹	2 380	91 650 ¹
16	Segment 20	L	3,5	V		D	2	17 600 ¹		21 120 ¹		22 880 ¹

Classe W – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
17	Segment 10	L	4,5	R	2,0	D	4		12 300 ¹		14 760 ¹		15 990 ¹
	Segment E	L	20	R	20	U	10		175		260		300

Notes du tableau 23

¹ Si, selon les indications du demandeur visées à l'alinéa e) du paragraphe 3.1.3.2 du présent Règlement, un faisceau de croisement de classe W est conçu pour ne pas dépasser 8 800 cd sur le segment 20 et au-dessous (10 560 cd correspondent à 20 % d'écart et 11 440 cd correspondent à 30 % d'écart) et pour ne pas dépasser 3 550 cd sur le segment 10 et au-dessous (4 260 cd correspondent à 20 % d'écart et 4 615 cd à 30 % d'écart), la valeur nominale de I_{\max} pour ce faisceau ne doit pas dépasser 88 100 cd (105 720 correspondent à 20 % d'écart et 114 530 cd à 30 % d'écart).

² La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 24

Classe W – Éclairage en virage – Catégorie 1 – Prescriptions applicables au système

Classe W – Éclairage en virage de catégorie 1		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57		790		960		1 045
3	BR	R	2,5			U	1		2 650		3 180		3 445
4	Segment BRR	R	8			U	0,57		5 300		6 360		6 890
5	Segment BLL	L	8			U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34		880		1 135		1 260
11	75 R	R	1,15			D	0,57	20 300	70 500 ¹	16 240	84 600 ¹	14 210	91 650 ¹
13	50 L	L	3,43			D	0,86	3 400	13 200 ²	2 720	15 840 ²	2 380	17 160 ²

Notes du tableau 24

¹ Si, selon les indications du demandeur visées à l'alinéa e) du paragraphe 3.1.3.2 du présent Règlement, un faisceau de croisement de classe W est conçu pour ne pas dépasser 8 800 cd sur le segment 20 et au-dessous (10 560 cd correspondent à 20 % d'écart et 11 440 cd correspondent à 30 % d'écart) et pour ne pas dépasser 3 550 cd sur le segment 10 et au-dessous (4 260 cd correspondent à 20 % d'écart et 4 615 cd à 30 % d'écart), la valeur nominale de I_{\max} pour ce faisceau ne doit pas dépasser 88 100 cd (105 720 correspondent à 20 % d'écart et 114 530 cd à 30 % d'écart).

² La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 25

Classe W – Éclairage en virage – Catégorie 2 – Prescriptions applicables au système

Classe W – Éclairage en virage de catégorie 2		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57		790		960		1 045
3	BR	R	2,5			U	1		2 650		3 180		3 445
4	Segment BRR	R	8	R	20	U	0,57		5 300		6 360		6 890

Classe W – Éclairage en virage de catégorie 2		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	Segment BLL	L	8	L	20	U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34		880		1 135		1 260

Tableau 26

Classe E – Mode d'éclairage en virage non activé – Prescriptions applicables au système

Classe E – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57		625		880		1 005
3	BR	R	2,5			U	1		1 750		2 100		2 275
4	Segment BRR	R	8			U	0,57		3 550		2 100		2 275
5	Segment BLL	L	8			U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34		880		1 135		1 260
11	75 R	R	1,15			D	0,57	15 200	79 300	12 160	95 160	10 640	103 090
12	50 V	V				D	0,86	10 100	79 300	8 080	95 160	7 070	103 090
13	50 L	L	3,43			D	0,86	6 800	79 300 ¹	5 440	95 160 ¹	4 760	103 090 ¹

Note du tableau 26

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 27

Classe E1 – Mode d'éclairage en virage non activé

Classe E1 – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés						Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale				Verticale		± 0 % d'écart		± 20 % d'écart		± 30 % d'écart	
N°	Élément	à/	de	à		à		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43			U	0,57		530		700		785
3	BR	R	2,5			U	1		1 750		2 100		2 275
4	Segment BRR	R	8			U	0,57		3 550		2 100		2 275
5	Segment BLL	L	8			U	0,57		880		1 135		1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34		880		1 135		1 260
11	75 R	R	1,15			D	0,57	15 200	70 500	12 160	84 600	10 640	91 650
12	50 V	V				D	0,86	10 100	70 500	8 080	84 600	7 070	91 650
13	50 L	L	3,43			D	0,86	6 800	70 500 ¹	5 440	84 600 ¹	4 760	91 650 ¹

Note du tableau 27

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 28
Classe E2 – Mode d'éclairage en virage non activé

Classe E2 – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale		Verticale		$\pm 0\%$ d'écart		$\pm 20\%$ d'écart		$\pm 30\%$ d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		440		610	695
3	BR	R	2,5		U	1		1 750		2 100	2 275
4	Segment BRR	R	8		U	0,57		3 550		2 100	2 275
5	Segment BLL	L	8		U	0,57		880		1 135	1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34			1 135	1 260
11	75 R	R	1,15		D	0,57	15 200	61 700	12 160	74 040	10 640 80 210
12	50 V	V			D	0,86	10 100	61 700	8 080	74 040	7 070 80 210
13	50 L	L	3,43		D	0,86	6 800	61 700 ¹	5 440	74 040 ¹	4 760 80 210 ¹

Note du tableau 28

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 29
Classe E3 – Mode d'éclairage en virage non activé

Classe E3 – Mode d'éclairage en virage non activé		Position/degrés				Colonne A		Colonne B		Colonne C	
Prescriptions exprimées en cd		Horizontale		Verticale		$\pm 0\%$ d'écart		$\pm 20\%$ d'écart		$\pm 30\%$ d'écart	
N°	Élément	à/	de	à	à	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	B 50 L	L	3,43		U	0,57		350		520	605
3	BR	R	2,5		U	1		1 750		2 100	2 275
4	Segment BRR	R	8		U	0,57		3 550		2 100	2 275
5	Segment BLL	L	8		U	0,57		880		1 135	1 260
7	Zone III b	L	4	L	0,5	U	0,34			1 135	1 260
11	75 R	R	1,15		D	0,57	15 200	52 900	12 160	63 480	10 640 68 770
12	50 V	V			D	0,86	10 100	52 900	8 080	63 480	7 070 68 770
13	50 L	L	3,43		D	0,86	6 800	52 900 ¹	5 440	63 480 ¹	4 760 68 770 ¹

Note du tableau 29

¹ La valeur maximale peut être multipliée par 1,4 si la description fournie par le constructeur garantit que cette valeur ne sera pas dépassée lors de l'utilisation ou, lorsque le système n'est utilisé que sur des véhicules assurant une stabilisation/limitation correspondante de son alimentation, comme indiqué sur la fiche de communication.

Tableau 30
Classe R – Faisceau de route – État neutre – Prescriptions applicables au système

Point d'essai pour le faisceau de route en ligne droite	Coordonnées angulaires (degrés)	Colonne A		Colonne B		Colonne C	
		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 0\%$ d'écart	Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 20\%$ d'écart	Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 20\%$ d'écart	Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 30\%$ d'écart		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
HV	H, V	32 400	215 000	26 000	258 000	23 000	279 500
H-5 L	0,0 ; 5,0 L	5 100	215 000	4 080	258 000	3 570	279 500
H-2,5 L	0,0 ; 2,5 L	20 300	215 000	16 240	258 000	14 210	279 500

Point d'essai pour le faisceau de route en ligne droite	Coordonnées angulaires (degrés)	Colonne A		Colonne B		Colonne C	
		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 0\%$ d'écart		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 20\%$ d'écart		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 30\%$ d'écart	
H-2,5 R	0,0 ; 2,5 R	20 300	215 000	16 240	258 000	14 210	279 500
H-5 R	0,0 ; 5,0 R	5 100	215 000	4 080	258 000	3 570	279 500

Tableau 31
Classe R – Éclairage en virage du faisceau de route – Prescriptions applicables au système

Point d'essai pour l'éclairage en virage du faisceau de route	Coordonnées angulaires (degrés)	Colonne A		Colonne B		Colonne C	
		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 0\%$ d'écart		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 20\%$ d'écart		Intensité lumineuse prescrite (cd) $\pm 30\%$ d'écart	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
HV	H, V	32 400	215 000	26 000	258 000	23 000	279 500
H-5 L	0,0 ; 5,0 L	4 080	215 000	3 264	258 000	2 856	279 500
H-2,5 L	0,0 ; 2,5 L	16 240	215 000	12 992	258 000	11 368	279 500
H-2,5 R	0,0 ; 2,5 R	16 240	215 000	12 992	258 000	11 368	279 500
H-5 R	0,0 ; 5,0 R	4 080	215 000	3 264	258 000	2 856	279 500

Tableau 32
Classe R – Faisceau de route actif – Valeurs de conformité de la production

Point d'essai	Position/degrés		Colonne A Intensité maximale** $\pm 0\%$ d'écart	Colonne B Intensité maximale** $\pm 20\%$ d'écart	Colonne C Intensité maximale** $\pm 30\%$ d'écart	
	Horizontale	Verticale	cd	cd	cd	
Partie A	Ligne 1 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 50 m en cas de circulation à droite	4,8° L à 2° L	0,57° U	625	880	1 003
	Ligne 1 Droite Véhicule venant en sens inverse à 50 m en cas de circulation à gauche	2° R à 4,8° R	0,57° U	625	880	1 003
	Ligne 2 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 100 m en cas de circulation à droite	2,4° L à 1° L	0,3° U	1 750	2 100	2 275
	Ligne 2 Droite Véhicule venant en sens inverse à 100 m en cas de circulation à gauche	1° R à 2,4° R	0,3° U	1 750	2 100	2 275
	Ligne 3 Gauche Véhicule venant en sens inverse à 200 m en cas de circulation à droite	1,2° L à 0,5° L	0,15° U	5 450	6 540	7 085
	Ligne 3 Droite Véhicule venant en sens inverse à 200 m en cas de circulation à gauche	0,5° R à 1,2° R	0,15° U	5 450	6 540	7 085
	Ligne 4 Véhicule aval à 50 m en cas de circulation à droite	1,7° L à 1,0° R	0,3° U	1 850	2 220	2 405
		>1,0° R à 1,7° R		2 500	3 000	3 250
		1,7° R à 1,0° L		1 850	2 220	2 405
		>1,0° L à 1,7° L		2 500	3 000	3 250

Partie A	Point d'essai	Position/degrés		Colonne A Intensité maximale** ± 0 % d'écart	Colonne B Intensité maximale** ± 20 % d'écart	Colonne C Intensité maximale** ± 30 % d'écart
		Horizontale	Verticale	cd	cd	cd
Ligne 5 Véhicule aval à 100 m en cas de circulation à droite		0,9° L à 0,5° R	0,15° U	5 300	6 360	6 890
		>0,5° R à 0,9° R		7 000	8 400	9 100
Ligne 5 Véhicule aval à 100 m en cas de circulation à gauche	0,9° R à 0,5° L	5 300		6 360	6 890	
	>0,5° L à 0,9° L	7 000		8 400	9 100	
Ligne 6 Véhicule aval à 200 m en cas de circulation à gauche comme en cas de circulation à droite		0,45° L à 0,45° R	0,1° U	16 000	19 200	20 800

Partie B	Point d'essai	Position/degrés*		Colonne A Intensité minimale** ± 0 % d'écart	Colonne B Intensité minimale** ± 20 % d'écart	Colonne C Intensité minimale** ± 30 % d'écart
		Horizontale	Verticale	cd	cd	cd
50 R		1,72 R	0,86 D	5 100	4 080	3 570
50 V		V	0,86 D	5 100	4 080	3 570
50 L		3,43 L	0,86 D	2 550	2 040	1 785
25 LL		16 L	1,72 D	1 180	944	826
25 RR		11 R	1,72 D	1 180	944	826

Notes du tableau 32

* Les positions angulaires sont indiquées pour la circulation à droite.

** Les prescriptions photométriques à respecter pour chaque point de mesure (position angulaire) de la fonction d'éclairage visée s'appliquent à la moitié de la somme des valeurs correspondantes mesurées sur toutes les unités d'éclairage du système pour la fonction en question.

Chacune des lignes définies dans la partie A du tableau 32, en même temps que les points d'essai prescrits dans la partie B dudit tableau 32, doit faire l'objet d'une mesure distincte correspondant au signal émis par le générateur de signaux.

Si un faisceau de croisement conforme aux prescriptions du paragraphe 5.3.6.2 reste allumé en continu pendant l'adaptation du faisceau de route, les prescriptions photométriques figurant dans la partie B du tableau 32 ne s'appliquent pas.

5.4 Prescriptions techniques concernant les projecteurs destinés à produire un faisceau de croisement de classe AS, BS, CS, DS ou ES (symboles C-AS, C-BS, WC-DS, WC-CS et WC-ES).

5.4.1 Méthode de réglage

5.4.1.1 Pour que l'orientation soit bonne, le faisceau de croisement doit produire une ligne de coupure suffisamment nette, de sorte qu'il soit possible d'obtenir un réglage visuel satisfaisant à partir de celle-ci comme indiqué à la section 1 de l'annexe 6. Ce réglage s'effectue au moyen d'un écran vertical plat placé à une distance de 10 m ou 25 m devant le projecteur, perpendiculairement à l'axe H-V. L'écran doit être de largeur suffisante pour permettre l'examen et le réglage de la ligne de coupure du faisceau de croisement sur une plage d'au moins 3 degrés de part et d'autre de l'axe V-V. La ligne de coupure doit être essentiellement horizontale et être aussi droite que possible sur une largeur s'étendant au moins de 3° L à 3° R.

5.4.1.2 Le projecteur doit être réglé comme indiqué à la section 3 de l'annexe 6.

Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical à plusieurs reprises en obtenant chaque fois la position correcte dans les limites de tolérance admises, on doit appliquer la méthode instrumentale prescrite aux sections 4 et 5 de l'annexe 6 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour effectuer le réglage vertical du faisceau.

- 5.4.2 Lorsque l'homologation est demandée uniquement pour un faisceau de croisement¹⁰, le projecteur ainsi réglé doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.4.4 ; lorsqu'il est destiné à produire un faisceau de croisement et un faisceau de route, il doit satisfaire aux prescriptions des paragraphes 5.4.4 et 5.1.
- 5.4.3 Lorsqu'un projecteur ainsi réglé ne satisfait pas aux prescriptions des paragraphes 5.4.4 et 5.1, il est permis de modifier son réglage, sauf dans le cas des projecteurs dépourvus de mécanisme de réglage horizontal, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 0,5 degrés vers la droite ou vers la gauche, ni verticalement de plus de 0,25 degré vers le haut ou vers le bas. Pour faciliter le réglage effectué au moyen de la ligne de coupure, il est permis de masquer partiellement le projecteur de manière à rendre la coupure plus franche. Cependant, la ligne de coupure ne doit pas s'étendre au-delà de l'axe H-H.
- 5.4.4 Le faisceau de croisement doit répondre aux prescriptions définies par le tableau applicable ci-dessous et la figure correspondante de l'annexe 4.

Notes :

Pour les projecteurs de la classe ES, la tension appliquée aux bornes du ou des ballasts doit être soit de $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$, pour les systèmes 12 V, soit d'une autre valeur spécifiée par ailleurs (voir annexe 12).

« D » signifie au-dessous de l'axe H-H.

« U » signifie au-dessus de l'axe H-H.

« R » signifie à droite de l'axe V-V.

« L » signifie à gauche de l'axe V-V.

- 5.4.4.1 Pour les projecteurs de la classe AS (fig. A4-VIII de l'annexe 4) :

Tableau 33

Faisceau de croisement de la classe AS

<i>Point, ligne ou zone d'essai</i>	<i>Coordonnées angulaires (degrés)*</i>		<i>Intensité lumineuse prescrite (cd)</i>
Tout point dans la zone 1	0° à 15° U	5° L à 5° R	≤320 cd
Tout point sur la ligne reliant 25 L à 25 R	1,72° D	5° L à 5° R	≥1 100 cd
Tout point sur la ligne reliant 12,5 L à 12,5 R	3,43° D	5° L à 5° R	≥550 cd

Note du tableau 33

* Sauf indication contraire, une tolérance de 0,25 degré est admise indépendamment pour chaque point d'essai photométrique.

- 5.4.4.2 Pour les projecteurs de la classe BS (fig. A4-IX de l'annexe 4) :

Tableau 34

Faisceau de croisement de la classe BS

<i>Point, ligne ou zone d'essai</i>	<i>Coordonnées angulaires (degrés)*</i>		<i>Intensité lumineuse prescrite (cd)</i>
Tout point dans la zone 1	0° à 15° U	5° L à 5° R	≤700 cd
Tout point sur la ligne reliant 50 L à 50 R, sauf 50 V	0,86° D	2,5° L à 2,5° R	≥1 100 cd
Point 50 V	0,86° D	0	≥2 200 cd

¹⁰ Un tel projecteur spécialement conçu pour produire un faisceau de croisement peut comporter un faisceau de route non soumis aux prescriptions.

Point, ligne ou zone d'essai	Coordonnées angulaires (degrés)*		Intensité lumineuse prescrite (cd)
Tout point sur la ligne reliant 25 L à 25 R	1,72° D	5° L à 5° R	≥2 200 cd
Tout point dans la zone 2	0,86° D à 1,72° D	5° L à 5° R	≥1 100 cd

Note du tableau 34

* Sauf indication contraire, une tolérance de 0,25 degré est admise indépendamment pour chaque point d'essai photométrique.

5.4.4.3 Pour les projecteurs de classe CS, DS ou ES (fig. A4-X de l'annexe 4) :

Tableau 35

Faisceau de croisement de classe CS, DS ou ES

Point, ligne ou zone d'essai	Coordonnées angulaires (degrés)*		Intensité lumineuse prescrite (cd)			
			Minimum			Maximum
			Classe CS	Classe DS	Classe ES	Classes CS, DS et ES
1	0,86° D	3,5° R	2 000	2 000	2 500	13 750
2	0,86° D	0	2 450	4 900	4 900	–
3	0,86° D	3,5° L	2 000	2 000	2 500	13 750
4	0,50° U	1,50° L et 1,50° R	–	–	–	900
5	2,00° D	15° L et 15° R	550	1 100	1 100	–
6	4,00° D	20° L et 20° R	150	300	600	–
7	0	0	–	–	–	1 700
Ligne 1	2,00° D	9° L à 9° R	1 350	1 350	1 900	–
8**	4,00° U	8,0° L	$\sum 8 + 9 + 10 \geq 150 \text{ cd}^{**}$			700
9**	4,00° U	0				700
10**	4,00° U	8,0° R				700
11**	2,00° U	4,0° L	$\sum 11 + 12 + 13 \geq 300 \text{ cd}^{**}$			900
12**	2,00° U	0				900
13**	2,00° U	4,0° R				900
14**	0	8,0° L et 8,0° R	50 cd**	50 cd**	50 cd**	–
15**	0	4,0° L et 4,0° R	100 cd**	100 cd**	100 cd**	900
Zone 1	1° U/8° L-4° U/8° L-4° U/8° R-1° U/8° R-0/4° R-0/1° R-0,6° U/0-0/1° L-0/4° L-1° U/8° L		–	–	–	–
Zone 2	>4° U à 15° U	8° L à 8° R	–	–	–	700

Notes du tableau 35

* Sauf indication contraire, une tolérance de 0,25 degré est admise indépendamment pour chaque point d'essai photométrique.

** À la requête du demandeur, lors de la mesure de ces points, le feu de position avant homologué en application du Règlement ONU n° 50, n° 7 ou n° [LSD], s'il est combiné, groupé ou mutuellement incorporé, doit être allumé.

5.4.4.4 Pour les projecteurs de classe CS, DS ou ES, la lumière doit être répartie de manière aussi uniforme que possible dans les zones 1 et 2.

5.4.4.5 Pour le faisceau de croisement, sont admis soit une ou deux sources lumineuses à incandescence (classes AS, BS, CS et DS), soit une source

- lumineuse à décharge (classe ES), soit une ou plusieurs sources lumineuses à DEL ou un ou plusieurs modules DEL (classes AS, BS, CS, DS et ES).
- 5.4.5 Pour les véhicules des catégories L et T, il est permis d'utiliser une ou plusieurs sources lumineuses ou unités d'éclairage supplémentaires pour produire l'éclairage de virage, sous réserve des conditions suivantes :
- 5.4.5.1 Les prescriptions ci-dessous concernant l'éclairement sont respectées lorsque le faisceau de croisement principal et la ou les sources lumineuses supplémentaires correspondantes servant à produire l'éclairage de virage sont allumés simultanément :
- a) En cas d'inclinaison à gauche (rotation du motorcycle vers la gauche par rapport à son axe longitudinal), les valeurs d'intensité lumineuse ne dépassent pas 900 cd dans la zone s'étendant de HH à une ligne située à 15 degrés au-dessus de HH et de VV à une ligne située à 10 degrés à gauche ;
 - b) En cas d'inclinaison à droite (rotation du motorcycle vers la droite par rapport à son axe longitudinal), les valeurs d'intensité lumineuse ne dépassent pas 900 cd dans la zone s'étendant de HH à une ligne située à 15 degrés au-dessus de HH et de VV à une ligne située à 10 degrés à droite.
- 5.4.5.2 L'essai doit être réalisé avec l'angle d'inclinaison minimum spécifié par le demandeur, en simulant la position par exemple au moyen d'un appareillage d'essai.
- 5.4.5.3 Pour les mesures à prendre, à la requête du demandeur, le faisceau de croisement principal et la ou les sources lumineuses supplémentaires servant à produire l'éclairage de virage peuvent être mesurés séparément. Les valeurs photométriques obtenues peuvent ensuite être combinées pour vérifier la conformité aux valeurs d'intensité lumineuse spécifiées.
- 5.5 Prescriptions techniques concernant les feux de brouillard avant de la classe F3 (symbole F3)
- 5.5.1 Réglage photométrique et conditions de mesure
- 5.5.1.1 Le feu de brouillard avant doit être réglé comme prescrit à la section 3 de l'annexe 6.
- Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical à plusieurs reprises en obtenant chaque fois la position correcte dans les limites de tolérance admises, on doit appliquer la méthode instrumentale prescrite aux sections 4 et 5 de l'annexe 6 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour effectuer le réglage vertical du faisceau.
- 5.5.1.2 Le feu de brouillard avant doit satisfaire aux prescriptions définies par le tableau 36 et la figure A4-XI de l'annexe 4.
- 5.5.2 Prescriptions photométriques
- Ainsi réglé, le feu de brouillard avant doit satisfaire aux prescriptions photométriques du tableau 36 (en se référant à la figure A4-XI de l'annexe 4).

Tableau 36

Prescriptions photométriques applicables à l'homologation de type des feux de brouillard avant

<i>Lignes ou zones désignées</i>	<i>Position verticale*</i> Au-dessus de h : + Au-dessous de h : -	<i>Position horizontale*</i> À gauche de v : - À droite de v : +	<i>Intensité lumineuse (cd)</i>	<i>Points où les prescriptions doivent être satisfaites</i>
Point 1, 2**	+60°	±45°	85 max.	Tous les points
Point 3, 4**	+40°	±30°		
Point 5, 6**	+30°	±60°		
Point 7, 10**	+20°	±40°		
Point 8, 9**	+20°	±15°		
Ligne 1**	+8°	-26° à +26°	130 max.	Toute la ligne
Ligne 2**	+4°	-26° à +26°	150 max.	Toute la ligne
Ligne 3	+2°	-26° à +26°	245 max.	Toute la ligne
Ligne 4	+1°	-26° à +26°	360 max.	Toute la ligne
Ligne 5	0°	-10° à +10°	485 max.	Toute la ligne
Ligne 6***	-2,5°	-10° à +10°	2 700 min.	Toute la ligne
Ligne 7***	-6,0°	-10° à +10°	<50 % du max. sur la ligne 6	Toute la ligne
Ligne 8 L et R***	-1,5° à -3,5°	-22° et +22°	1 100 min.	Un ou plusieurs points
Ligne 9 L et R***	-1,5° à -4,5°	-35° et +35°	450 min.	Un ou plusieurs points
Zone D***	-1,5° à -3,5°	-10° à +10°	12 000 max.	Toute la zone

Notes du tableau 36

* Les coordonnées sont indiquées en degrés pour un système angulaire à axe polaire vertical.

** Voir par. 5.5.2.4.

*** Voir par. 5.5.2.2.

- 5.5.2.1 L'éclairement est mesuré soit en lumière blanche, soit en lumière colorée, comme prévu par le demandeur pour l'utilisation du feu de brouillard en service normal. Les écarts d'homogénéité empêchant d'avoir une visibilité satisfaisante dans la zone située au-dessus de la ligne 5 de 10 degrés à gauche à 10 degrés à droite ne sont pas autorisés.
- 5.5.2.2 À la requête du demandeur, deux feux de brouillard avant constituant une paire assortie correspondant au paragraphe 3.3.2.4.3 peuvent être vérifiés séparément. Dans ce cas, les prescriptions du tableau 36 concernant la zone D et les lignes 6, 7, 8 et 9 s'appliquent à la moitié de la somme des valeurs mesurées pour les feux de brouillard avant de droite et de gauche. Toutefois, chacun des deux feux de brouillard avant doit satisfaire à au moins 50 % de la valeur minimale prescrite pour la ligne 6. En outre, chacun des deux feux de brouillard avant constituant une paire assortie doit seulement satisfaire aux prescriptions des lignes 6 et 7 de 5 degrés vers l'intérieur à 10 degrés vers l'extérieur.
- 5.5.2.3 À l'intérieur du champ situé entre les lignes 1 et 5 de la figure A4-XI, le faisceau doit être essentiellement uniforme. Les intensités ne doivent pas présenter de discontinuités empêchant d'avoir une visibilité satisfaisante entre les lignes 6, 7, 8 et 9.
- 5.5.2.4 Dans la répartition lumineuse précisée au tableau 36, la présence de taches ou bandes étroites isolées à l'intérieur de la zone comprenant les points de mesure 1 à 10 et la ligne 1 ou à l'intérieur de la zone des lignes 1 et 2 est autorisée à condition que leur intensité ne dépasse pas 175 cd et que leur ampleur ne dépasse pas un angle conique de 2 degrés d'ouverture ou une largeur de 1 degré. S'il y a plusieurs taches ou bandes, elles doivent être séparées par un angle d'au moins 10 degrés.

- 5.5.2.5 Si les prescriptions relatives à l'intensité lumineuse ne sont pas satisfaites, il est permis de réorienter la position de la ligne de coupure dans une fourchette de $\pm 0,5$ degré sur la verticale et/ou de ± 2 degrés sur l'horizontale. Dans la position obtenue après réorientation, toutes les prescriptions photométriques doivent être respectées.
- 5.5.3 Autres prescriptions photométriques
- 5.5.3.1 Dans le cas de feux de brouillard avant équipés de sources lumineuses à décharge à ballast non intégré, l'intensité lumineuse doit dépasser 1 080 cd au point de mesure situé à 0 degré sur l'horizontale et à 2 degrés D sur la verticale, et ce, 4 secondes après allumage du feu de brouillard avant resté éteint pendant au moins 30 minutes.
- 5.5.3.2 Pour l'adaptation à un brouillard épais ou à des conditions similaires de visibilité réduite, les intensités lumineuses peuvent varier automatiquement sous réserve des conditions suivantes :
- Un module électronique de régulation de source lumineuse est intégré au système de feux de brouillard avant ;
 - Les intensités varient toutes dans la même proportion.
- Lors des contrôles de conformité effectués selon les prescriptions du paragraphe 4.6.6, le système est jugé acceptable si les intensités lumineuses restent comprises entre 60 % et 100 % des valeurs indiquées au tableau 36.
- 5.5.3.2.1 Une indication doit être insérée dans la fiche de communication (point 9 de l'annexe 1).
- 5.5.3.2.2 Le service technique chargé de l'homologation de type vérifie que le système apporte des modifications automatiques de manière à produire un bon éclairage de la route en ne causant aucune gêne, ni pour le conducteur ni pour les autres usagers.
- 5.5.3.2.3 Les mesures photométriques doivent s'effectuer conformément aux indications du demandeur.
- 5.5.4 Tolérances applicables aux essais de conformité de la production
- 5.5.4.1 Lors de la vérification des caractéristiques photométriques d'un feu de brouillard avant choisi au hasard comme prescrit au paragraphe 5.5, aucune valeur d'intensité lumineuse mesurée ne doit s'écarter des valeurs prescrites de plus de 20 % dans le sens défavorable.
- 5.5.4.2 Les écarts maximaux autorisés pour les différentes mesures du tableau 36 sont indiqués ci-dessous.

Tableau 37

Prescriptions photométriques applicables aux essais de conformité de la production pour les feux de brouillard avant

Lignes ou zones désignées	Position verticale* Au-dessus de h : + Au-dessous de h : -	Position horizontale* À gauche de v : - À droite de v : +	Intensité lumineuse (cd)		Points où les prescriptions doivent être satisfaites
			Équivalent 20 %	Équivalent 30 %	
Point 1, 2**	+60°	±45°	115 max.	130 max.	Tous les points
Point 3, 4**	+40°	±30°			
Point 5, 6**	+30°	±60°			
Point 7, 10**	+20°	±40°			
Point 8, 9**	+20°	±15°			
Ligne 1**	+8°	-26° à +26°	160 max.	170 max.	Toute la ligne
Ligne 2**	+4°	-26° à +26°	180 max.	195 max.	Toute la ligne

Lignes ou zones désignées	Position verticale* Au-dessus de h : + Au-dessous de h : -	Position horizontale* À gauche de v : - À droite de v : +	Intensité lumineuse (cd)		Points où les prescriptions doivent être satisfaites
			Équivalent 20 %	Équivalent 30 %	
Ligne 3	+2°	-26° à +26°	295 max.	320 max.	Toute la ligne
Ligne 4	+1°	-26° à +26°	435 max.	470 max.	Toute la ligne
Ligne 5	0°	-10° à +10°	585 max.	630 max.	Toute la ligne
Ligne 6***	-2,5°	de 5° vers l'intérieur à 10° vers l'extérieur	2 160 min.	1 890 min.	Toute la ligne
Ligne 8 L et R***	-1,5° à -3,5°	-22° et +22°	880 min.	770 min.	Un ou plusieurs points
Ligne 9 L et R***	-1,5° à -4,5°	-35° et +35°	360 min.	315 min.	Un ou plusieurs points
Zone D	-1,5° à -3,5°	-10° à +10°	14 400 max.	15 600 max.	Toute la zone

Notes du tableau 37

* Les coordonnées sont indiquées en degrés pour un système angulaire à axe polaire vertical.

** Voir par. 5.5.2.4.

*** Voir par. 5.5.2.2.

5.6 Prescriptions techniques concernant les feux d'angle (symbole K)

5.6.1 Intensité de la lumière émise

5.6.1.1 Pour le dispositif de gauche, l'intensité minimale de la lumière aux points de mesure prescrits est la suivante :

- a) 2,5 D – 30 L : 240 cd ;
- b) 2,5 D – 45 L : 400 cd ;
- c) 2,5 D – 60 L : 240 cd.

Les mêmes valeurs s'appliquent symétriquement pour le dispositif de droite (voir fig. A4-XII de l'annexe 4).

5.6.1.2 L'intensité de la lumière émise dans toutes les directions ne dépasse pas :

- a) 300 cd au-dessus de la ligne à 1,0 U, L et R ;
- b) 600 cd entre le plan horizontal et la ligne à 1,0 U, L et R ;
- c) 14 000 cd au-dessous de la ligne à 0,57 D, L et R.

5.6.1.3 Dans le cas d'un feu simple contenant plus d'une source lumineuse, lorsque toutes les sources lumineuses sont allumées, les intensités maximales ne doivent pas être dépassées.

5.6.1.4 Défaillance d'un feu simple contenant plus d'une source lumineuse :

5.6.1.4.1 Dans un feu simple contenant plus d'une source lumineuse, lorsqu'un groupe de sources lumineuses est monté de telle manière qu'en cas de défaillance de l'une d'elles toutes les autres s'arrêtent d'émettre de la lumière, il est considéré comme une seule et même source lumineuse ;

5.6.1.4.2 En cas de défaillance de l'une des sources lumineuses d'un feu simple qui en contient plusieurs, l'une au moins des dispositions suivantes s'applique :

- a) L'intensité lumineuse n'est pas inférieure à l'intensité minimale prescrite dans le tableau de répartition lumineuse spatiale normalisée présenté à la figure A4-XI de l'annexe 4 ;
- b) Un signal activant un témoin de défaut de fonctionnement est émis, comme indiqué au paragraphe 6.20.8 du Règlement n° 48, à condition que l'intensité lumineuse mesurée en 2,5° D – 45° L pour un feu monté du côté gauche (l'angle L doit être remplacé par l'angle R pour

un feu monté du côté droit) soit au moins égale à 50 % de l'intensité minimale prescrite. Dans ce cas, une note consignée dans la fiche de communication précise que le feu en question ne doit être utilisé que sur un véhicule équipé d'un témoin de défaillance.

- 5.6.2 Méthodes de mesure
- 5.6.2.1 Lors des mesures photométriques, les réflexions parasites doivent être évitées au moyen d'un masquage approprié.
- 5.6.2.2 Afin de prévenir toute contestation des résultats des mesures, il convient d'exécuter celles-ci conformément aux prescriptions suivantes :
- 5.6.2.2.1 La distance de mesure doit être telle que la loi de l'inverse du carré de la distance s'applique ;
- 5.6.2.2.2 L'appareillage de mesure doit être tel que l'ouverture angulaire du récepteur, vue du centre de référence du feu, soit comprise entre 10' et 1 degré ;
- 5.6.2.2.3 L'exigence d'intensité pour une direction d'observation déterminée est jugée satisfaite si cette exigence est réalisée dans une direction ne s'écartant pas plus d'un quart de degré de la direction d'observation.
- 5.6.2.3 Les points de mesure, exprimés en degrés de l'angle formé avec l'axe de référence, sont présentés à la figure A4-XII de l'annexe 4.
- Les valeurs indiquées dans le tableau donnent les intensités minimales en cd pour les différentes directions de mesure.
- 5.6.2.4 Les angles horizontaux et verticaux correspondant au champ de visibilité géométrique sont présentés à la figure A4-XIII de l'annexe 4. Les directions $H = 0^\circ$ et $V = 0^\circ$ correspondent à l'axe de référence. Sur le véhicule, elles sont horizontales, parallèles au plan longitudinal médian de celui-ci et orientées dans le sens de visibilité imposé. Elles passent par le centre de référence.
- 5.6.3 Mesures photométriques pour les feux comportant plusieurs sources lumineuses. Les caractéristiques photométriques doivent être contrôlées :
- 5.6.3.1 Dans le cas de sources lumineuses non remplaçables, avec les sources lumineuses présentes dans le feu, comme prescrit au paragraphe 4.6 ;
- 5.6.3.2 Dans le cas de sources lumineuses remplaçables, en plus des prescriptions du paragraphe 4.6.
- Les valeurs d'intensité lumineuse obtenues doivent être corrigées :
- a) Pour les sources lumineuses à incandescence, le facteur de correction est le rapport entre le flux lumineux de référence et la valeur moyenne du flux lumineux obtenue à la tension utilisée (13,2 V ou 13,5 V) ;
 - b) Pour les sources lumineuses à DEL, le facteur de correction est le rapport entre le flux lumineux normal et la valeur moyenne du flux lumineux obtenue à la tension utilisée (6,75 V, 13,5 V ou 28 V).
- Les flux lumineux réels de chaque source lumineuse utilisée ne doivent pas s'écarter de plus de $\pm 5\%$ de la valeur moyenne. Ou bien, dans le cas des sources lumineuses à incandescence seulement, on peut aussi utiliser, dans chacune des positions, une source lumineuse à incandescence étalon émettant son flux de référence, et additionner les valeurs relevées pour les différentes positions.
- 5.6.3.3 Pour tout feu d'angle, excepté ceux équipés d'une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence, les intensités lumineuses mesurées après 1 minute et après 10 minutes de fonctionnement doivent être conformes aux prescriptions minimales et maximales. La répartition de l'intensité lumineuse après 1 minute et après 10 minutes de fonctionnement se calcule à partir de la répartition de l'intensité lumineuse mesurée, une fois la stabilité

photométrique atteinte, en appliquant à chaque point d'essai le rapport des intensités lumineuses mesurées en $45^\circ \text{ L} - 2,5^\circ \text{ D}$ pour un feu monté du côté gauche (l'angle L doit être remplacé par l'angle R pour un feu monté du côté droit) :

- a) Après 1 minute ;
- b) Après 10 minutes ;
- c) Une fois la stabilité photométrique atteinte.

La stabilité photométrique est atteinte lorsque la variation de l'intensité lumineuse pour le point d'essai spécifié est inférieure à 3 % au cours de toute période de 15 minutes.

6. Dispositions transitoires

6.1 Généralités

- 6.1.1 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement doivent continuer d'accepter les homologations de type des feux (fonctions) délivrées en application de l'une des précédentes séries d'amendements audit Règlement, qui ne sont pas affectées par les modifications apportées par la dernière série d'amendements.

Pour vérifier cela, l'indice de modification applicable au feu (fonction) concerné ne doit pas différer de son indice de modification, tel qu'indiqué dans la dernière série d'amendements.

- 6.1.2 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne doivent pas refuser d'accorder des extensions pour les homologations de type délivrées en application de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement.

Annexe 1

Communication

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



Émanant de : Nom de l'administration :

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

pour un type de système ou dispositif en application du Règlement ONU n° [RID]

Classe du dispositif : Indice :

N° d'homologation :

Identifiant unique (UI, pour Unique Identifier), le cas échéant :

1. Marque de fabrique ou de commerce du système ou dispositif :
2. Désignation par le fabricant du type de système ou de dispositif :

3. Nom et adresse du fabricant :

4. Nom et adresse du représentant du fabricant (le cas échéant) :

5. Présenté à l'homologation le :
6. Service technique chargé des essais d'homologation :
7. Date du procès-verbal délivré par ce service :
8. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
9. Description sommaire :
 - 9.1 Pour les projecteurs des classes A et B¹
 - 9.1.1 Catégorie indiquée par la marque correspondante³ :

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

² Biffer les mentions inutiles.

³ Indiquer la marque adéquate sélectionnée dans la liste ci-dessous :

C, C, C, R, R PL, CR, CR, CR, C/R, C/R, C/R, C/, C/, C/,
 → ↔ → ↔ → ↔
 C, PL, C PL, C PL, CR PL, CR PL, CR PL, C/R PL, C/R PL, C/R PL,
 → ↔ → ↔ → ↔
 C/PL, C/PL, C/PL
 → ↔

- 9.2.9 Remarques (le cas échéant) :
- 9.2.10 Mesures prises au titre du paragraphe 4.12 du présent Règlement :
- 9.3 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs (AFS)
- 9.3.1 Catégorie indiquée par la marque correspondante⁵ :
- 9.3.2 Sources lumineuses (nombre, catégories et types) :
- 9.3.2.1 Nombre de modules DEL et, pour chaque module, code d'identification propre et mention indiquant s'il est remplaçable ou non : oui/non¹
.....
- 9.3.2.2 Nombre de modules électroniques de régulation de source lumineuse et code d'identification propre à chacun, le cas échéant :
- 9.3.2.3 Le flux lumineux normal total tel qu'il est décrit au paragraphe 4.5.2.6 du présent Règlement est supérieur à 2 000 lumens : oui/non¹
- 9.3.3 a) Indications prescrites au paragraphe 5.3.5.1 du présent Règlement (laquelle ou lesquelles des unités d'éclairage produisent une coupure, telle que définie à l'annexe 5 du présent Règlement, qui se projette sur une zone comprise entre 6 degrés à gauche et 4 degrés à droite et au-dessus d'une ligne horizontale placée à 0,8 degré en dessous)
.....
- b) Le réglage de la ligne de coupure a été déterminé à 10 m/25 m¹.
- c) La netteté minimale de la coupure a été déterminée à 10 m/25 m¹.
- 9.3.4 Véhicules pour lesquels le système est conçu comme équipement de première monte :
- 9.3.5 La demande d'homologation porte sur un système qui n'est pas destiné à être inclus dans la demande d'homologation d'un type de véhicule en application du Règlement ONU n° 48 : oui/non¹
- 9.3.5.1 Dans l'affirmative, renseignements suffisants pour déterminer à quel(s) véhicule(s) le système est destiné :
- 9.3.6 Indications prescrites au paragraphe 5.3.5.2 du présent Règlement (quels modes de faisceau de croisement de classe E, le cas échéant, satisfont aux prescriptions définies par un ensemble de données figurant au tableau 14 du présent Règlement) :
- 9.3.7 La demande d'homologation porte sur un système conçu pour être installé uniquement sur des véhicules comportant un moyen de stabilisation ou de limitation de l'alimentation : oui/non¹
- 9.3.8 Le réglage de la ligne de coupure a été déterminé à 10 m/25 m¹.
La netteté minimale de la coupure a été déterminée à 10 m/25 m¹.
- 9.3.9 Le système est conçu pour émettre le ou les faisceaux de croisement suivants⁶ :
- 9.3.9.1 Classe C Classe V Classe E Classe W
- 9.3.9.2 Avec le ou les modes ci-dessous, définis par leur désignation¹⁴ :
- Mode n° C 1 Mode n° V Mode n° E Mode n° W
- Mode n° C Mode n° V Mode n° E Mode n° W
- Mode n° C Mode n° V Mode n° E Mode n° W

⁵ Indiquer la marque correspondante comme prévu dans le présent Règlement pour chaque unité d'installation ou ensemble d'unités d'installation.

⁶ Cocher les cases appropriées d'une croix.

9.3.9.3 Lorsque les unités d'éclairage cochées ci-dessous sont sous tension^{5,7,8} pour le mode n°

a) En l'absence de tout éclairage de virage :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

b) En présence d'un éclairage de virage de catégorie 1 :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

c) En présence d'un éclairage de virage de catégorie 2 :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

Note : Les indications prescrites aux alinéas a) à c) ci-dessus sont requises pour chaque mode supplémentaire.

9.3.9.4 Les unités d'éclairage cochées ci-dessous sont sous tension lorsque le système est à l'état neutre^{5,7} :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

9.3.9.5 Les unités d'éclairage cochées ci-dessous sont sous tension lorsque la fonction de changement de sens de circulation du système est activée^{5,6,7} :

a) En l'absence de tout éclairage de virage :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

b) En présence d'un éclairage de virage de catégorie 1 :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

c) En présence d'un éclairage de virage de catégorie 2 :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

9.3.10 Le système est conçu pour émettre un faisceau de route^{5,6,7} :

9.3.10.1 Oui Non

9.3.10.2 Avec le ou les modes ci-dessous, définis par leur désignation, le cas échéant :

Mode faisceau de route n° M 1

Mode faisceau de route n° M ...

Mode faisceau de route n° M ...

9.3.10.3 Lorsque les unités d'éclairage cochées ci-dessous sont sous tension, pour le mode n°

a) En l'absence de tout éclairage de virage :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

⁷ À reproduire pour chaque mode supplémentaire, le cas échéant.

⁸ À reproduire pour chaque unité supplémentaire, le cas échéant.

b) En présence d'un éclairage de virage :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

Note : Les indications prescrites aux alinéas a) et b) ci-dessus sont requises pour chaque mode supplémentaire.

9.3.10.4 Les unités d'éclairage cochées ci-dessous sont sous tension lorsque le système est à l'état neutre^{6,8} :

Côté gauche N° 1 N° 3 N° 5 N° 7 N° 9 N° 11

Côté droit N° 2 N° 4 N° 6 N° 8 N° 10 N° 12

9.3.10.5 Le système est conçu pour apporter une adaptation du faisceau de route pour :

La circulation à droite et la circulation à gauche : oui non

La circulation à droite seulement : oui non

La circulation à gauche seulement : oui non

9.4 Pour les projecteurs des classes AS, BS, CS, DS et ES¹

9.4.1 Catégorie indiquée par la marque correspondante⁹ :

9.4.2 Sources lumineuses (nombre, catégories et types), le cas échéant :

9.4.3 Nombre de modules DEL et, pour chaque module, code d'identification propre et mention indiquant s'il est remplaçable ou non : oui/non¹

9.4.4 Nombre de modules électroniques de régulation de source lumineuse et code d'identification propre à chacun de ces modules, le cas échéant :

9.4.5 La netteté de la coupure a été déterminée : oui/non¹

Si oui, elle a été déterminée à 10 m/25 m¹

9.4.6 Appellation commerciale et numéro d'identification du ou des différents ballasts ou éléments de ballast :

9.4.7 La source lumineuse du faisceau de croisement peut/ne peut pas¹⁰ être allumée en même temps que celle du faisceau de route et/ou d'un autre projecteur mutuellement incorporé.

9.4.8 Angle(s) d'inclinaison minimal (minimaux) pour satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.4.5.2, s'il y a lieu :

9.4.9 Faisceau de route primaire : oui/non¹

Faisceau de route secondaire : oui/non¹

Le faisceau de route secondaire ne doit être allumé que simultanément avec un faisceau de croisement ou un faisceau de route primaire.

⁹ Indiquer la marque adéquate sélectionnée dans la liste ci-dessous :

C-AS,	C- BS,	R- BS,	CR- BS,	C/ -BS,	C/R-BS,
	C-BS PL,	R-BS PL,	CR-BS PL,	C/ -BS PL,	C/R-BS PL,
WC-CS,	WC-DS,	WR-CS	WR-DS,	WCR-CS,	WCR-DS,
WC/-CS,	WC/-DS,	WC/R-CS,	WC/R-DS,	WC-CS PL,	
WC-DS PL,	WR-CS PL,	WR-DS PL,	WCR-CS PL,	WCR-DS PL,	
WC/CS PL,	WC/-DS PL,	WC/R-CS PL,	WC/R-DS PL,		
WC+-CS,	WC+-DS,	WC+R-CS,	WC+R-DS,	C+-BS,	C+R-BS,
WC+-CS PL,	WC+-DS PL,	WC+R-CS PL,	WC+R-DS PL,	C+-BS PL,	C+R-BS PL
WC-ES,	WR-ES,	WCR-ES,	WC/-ES,	WC/R-ES,	WC-ES PL,
WR-ES PL,	WCR-ES PL,	WC/-ES PL,	WC/R-ES PL		
WC+-ES,	WC+R-ES,	WC+-ES PL,	WC+R-ES PL		

- 9.5 Pour un feu de brouillard avant de classe F3
- 9.5.1 Classe indiquée par la marque correspondante :
(F3, F3/, F3PL, F3/PL).....
- 9.5.2 Sources lumineuses (nombre, catégories et types) :
- 9.5.3 Module DEL : oui/non¹. Et, pour chaque module DEL, mention indiquant s'il est remplaçable ou non : oui/non¹
- 9.5.4 Code d'identification propre au module DEL :
- 9.5.5 Emploi d'un module électronique de régulation de source lumineuse¹⁰ : oui/non¹
Alimentation de la source lumineuse :
- Caractéristiques du module de régulation de source lumineuse :
- Tension d'entrée¹¹ :
- Dans le cas d'un module de régulation de source lumineuse ne faisant pas partie du feu :
Caractéristiques du signal de sortie :
- 9.5.6 Couleur de la lumière émise : blanc/jaune sélectif¹
- 9.5.7 Flux lumineux de la source lumineuse (voir par. 4.5.2.6)
supérieur à 2 000 lumens : ... oui/non¹
- 9.5.8 L'intensité lumineuse est variable : ... oui/non¹
- 9.5.9 Le gradient de la ligne de coupure (s'il a été mesuré)
a été déterminé à 10 m/25 m¹
- 9.6 Pour les feux d'angle
- 9.6.1 Sources lumineuses (nombre, catégories et types)¹² :
- 9.6.2 Tension et puissance :
- 9.6.3 Module d'éclairage : oui/non¹
- 9.6.4 Code d'identification propre au module d'éclairage :
- 9.6.5 Emploi d'un module électronique de régulation de source lumineuse :
a) Faisant partie du feu..... oui/non¹
b) Ne faisant pas partie du feu..... oui/non¹
- 9.6.6 Tension d'alimentation fournie par le module électronique de régulation :
- 9.6.7 Nom du fabricant et numéro d'identification du module électronique de régulation de source lumineuse (lorsque ce module fait partie du feu sans être intégré à son boîtier) :
- 9.6.8 Conditions géométriques de montage et variantes éventuelles :
10. Emplacement de la ou des marques d'homologation :
11. Raison(s) de l'extension de l'homologation (le cas échéant) :
12. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée¹

¹⁰ Les spécifications relatives à la tension incluent les tolérances ou la plage de tension indiquées par le fabricant et vérifiées dans le cadre des essais d'homologation.

¹¹ Inclure les paramètres de la tension d'entrée, notamment le rapport cyclique, la fréquence, la forme des impulsions et la tension de crête.

¹² Pour les feux d'angle à sources lumineuses non remplaçables, indiquer le nombre et la puissance totale des sources lumineuses utilisées.

13. Lieu :
14. Date :
15. Signature :
16. La liste des documents déposés auprès de l'autorité d'homologation de type qui a accordé l'homologation est annexée à la présente fiche de communication et peut être obtenue sur demande.

Annexe 2

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

1. Généralités
- 1.1 Les prescriptions du présent Règlement sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique 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 feux de série n'est pas contestée si, lors de l'essai des caractéristiques photométriques d'un feu choisi au hasard et équipé d'une source lumineuse étalon, d'une ou plusieurs sources lumineuses non remplaçables et/ou d'un ou plusieurs modules DEL se trouvant dans le feu en question :
 - 1.2.1 Aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % de la valeur prescrite dans le présent Règlement.
 - 1.2.1.1 Dans le cas des projecteurs des classes A, B et D correspondant au paragraphe 5.2 du présent Règlement, pour les valeurs B 50 L (ou R) et la zone III, l'écart maximum admissible est le suivant :

B 50 L (ou R) :	170 cd, soit 20 % ;
	255 cd, soit 30 %.
Zone III :	255 cd, soit 20 % ;
	380 cd, soit 30 %.
 - 1.2.1.2 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs correspondant au paragraphe 5.3 du présent Règlement, aucune valeur mesurée et corrigée conformément aux prescriptions du paragraphe 4.6 de celui-ci ne s'écarte défavorablement de la valeur prescrite dans la colonne B des tableaux 17 à 32, le cas échéant.
 - 1.2.1.3 Dans le cas des projecteurs des classes BS, CS, DS et ES correspondant au paragraphe 5.4 du présent Règlement, pour les valeurs situées dans la zone I, l'écart maximum admissible est le suivant :

Zone I :	255 cd, soit 20 % ;
	380 cd, soit 30 %.
 - 1.2.1.3.1 Si les résultats de l'essai décrit ci-dessus ne satisfont pas aux prescriptions, le réglage du projecteur peut être modifié, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 0,5 degré vers la droite ou vers la gauche, ni de plus de 0,2 degré vers le haut ou vers le bas.
 - 1.2.1.4 Pour les feux de brouillard avant correspondant au paragraphe 5.5 du présent Règlement, le tableau 37 s'applique.
 - 1.2.2 Ou bien, dans le cas des projecteurs de classe A, B ou D correspondant au paragraphe 5.2 du présent Règlement, si :
 - 1.2.2.1 Pour le faisceau de croisement, les valeurs prescrites dans le présent Règlement sont atteintes :

Dans le cas des projecteurs de classe A ou B, en un point inscrit dans un cercle de 0,35 degré autour des points B 50 L (ou R) (avec une tolérance de 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R et 25 L, ainsi que dans toute la partie de la zone IV qui n'est pas située à plus de 0,52 degré au-dessus de la ligne reliant 25 R et 25 L ;

Dans le cas des projecteurs de classe D, en un point inscrit dans un cercle de 0,35 degré autour des points B 50 L (ou R) (avec une tolérance de 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R1 et 25 L2, ainsi que sur le segment I ;

1.2.2.2 Et si, pour le faisceau de route, HV étant situé à l'intérieur de l'isocandela 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 5.1 du présent Règlement.

1.2.2.3 Si les résultats de l'essai décrit ci-dessus ne satisfont pas aux prescriptions, le réglage du projecteur peut être modifié, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 0,5 degré vers la droite ou vers la gauche, ni de plus de 0,2 degré vers le haut ou vers le bas.

1.2.3 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif correspondant au paragraphe 5.3 du présent Règlement, si les résultats de l'essai décrit ci-dessus ne satisfont pas aux prescriptions, l'orientation du système peut être modifiée dans chaque classe, à condition que l'axe du faisceau ne soit pas déplacé latéralement de plus de 0,5 degré vers la droite ou vers la gauche, ni de plus de 0,2 degré vers le haut ou vers le bas, chacun indépendamment et par rapport au réglage initial.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux unités d'éclairage définies au paragraphe 5.3.3.1.1 du présent Règlement.

1.2.4 Si, dans le cas d'un feu fourni avec une source lumineuse remplaçable, les résultats des essais décrits ci-dessus ne sont pas conformes aux prescriptions, il faut procéder à de nouveaux essais avec une autre source lumineuse étalon.

1.3 Pour vérifier comment change la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur, on utilise la méthode suivante :

L'un des feux ou systèmes prélevés est soumis aux essais selon la méthode présentée au paragraphe 3.1 de l'annexe 7, après avoir été soumis trois fois de suite au cycle décrit au paragraphe 3.2.2 de l'annexe 7.

Un projecteur ou système est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

Si cette valeur dépasse 1,5 mrad sans excéder 2 mrad vers le haut, ou si elle dépasse 2,5 mrad sans excéder 3 mrad vers le bas, un second échantillon est soumis à l'essai, après quoi la moyenne des valeurs absolues enregistrées pour les deux échantillons ne doit pas dépasser 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

Toutefois, si cette valeur de 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas n'est pas respectée pour les deux systèmes, deux autres systèmes sont soumis à la même procédure, et la valeur de Δr pour chacun d'entre eux ne doit pas dépasser 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

Un feu de brouillard avant est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 3 mrad. Si cette valeur dépasse 3 mrad sans excéder 4 mrad, le second feu de brouillard avant est soumis à l'essai, après quoi la moyenne des valeurs absolues enregistrées pour les deux échantillons ne doit pas dépasser 3 mrad.

1.4 Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical plusieurs fois de suite en obtenant la position correcte dans les limites des tolérances fixées, selon le cas, au paragraphe 1.2.3 de l'annexe 5 ou au paragraphe 3.2 de l'annexe 6, un échantillon est soumis aux essais conformément à la méthode prescrite, selon le cas, à la section 2 de l'annexe 5 ou à la section 4 de l'annexe 6.

- 1.5 Pour les feux d'angle
- 1.5.1 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des feux de série mis à l'essai n'est pas contestée si, lorsque le feu est choisi au hasard et équipé d'une source lumineuse étalon ou d'une ou plusieurs sources lumineuses non remplaçables (à incandescence ou autres), et que toutes les mesures s'effectuent, selon le cas, à 6,75 V, 13,5 V ou 28 V :
- 1.5.1.1 Aucune valeur mesurée ne s'écarte, dans le sens défavorable, de plus de 20 % des valeurs prescrites dans le présent Règlement.
- 1.5.1.2 Dans le cas d'un feu équipé d'une source lumineuse remplaçable, si les résultats des essais décrits ci-dessus ne satisfont pas aux prescriptions, le feu est de nouveau soumis aux essais avec une autre source lumineuse étalon.
- 1.5.2 Les coordonnées chromatiques doivent être conformes aux prescriptions lorsque le feu est équipé d'une source lumineuse étalon ou, dans le cas des feux équipés de sources lumineuses non remplaçables (à incandescence ou autres), avec les sources lumineuses présentes dans le feu.
- 1.5.3 Dans le cas d'une ou plusieurs sources lumineuses à incandescence non remplaçables ou d'un ou plusieurs modules d'éclairage équipés de sources lumineuses à incandescence non remplaçables, lors de toute vérification de la conformité de la production :
- 1.5.3.1 Le détenteur de l'homologation est tenu d'apporter la preuve de leur utilisation dans la fabrication courante et de montrer l'identification de la ou des sources lumineuses à incandescence non remplaçable(s) comme indiqué dans le dossier d'homologation de type.
- 1.5.3.2 En cas de doute quant à la conformité de la ou des lampe(s) à incandescence non remplaçable(s) avec les exigences de durée de vie et/ou, dans le cas de lampes à incandescence colorisées, avec les exigences de stabilité des couleurs, telles que prescrites au paragraphe 4.11 de la publication CEI 60809, troisième édition, cette conformité doit être vérifiée de la manière indiquée dans ledit paragraphe.
- 1.6 Les coordonnées chromatiques doivent être respectées.
2. Exigences minimales concernant la vérification de la conformité par le fabricant
- Pour chaque type de feu, le détenteur de l'homologation est tenu d'effectuer au moins les essais suivants, à une fréquence appropriée. Ces essais s'effectuent conformément aux dispositions du présent Règlement.
- Tout prélèvement d'échantillons mettant en évidence la non-conformité pour le type d'essai considéré donne lieu à un nouveau prélèvement et à un nouvel essai. Le fabricant prend toute disposition pour assurer la conformité de la production correspondante.
- 2.1 Nature des essais
- Les essais de conformité prescrits dans le présent Règlement portent sur les caractéristiques photométriques et colorimétriques et sur la vérification du changement de la position verticale de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur.
- 2.2 Méthodes d'essai
- 2.2.1 Les essais s'effectuent généralement selon les méthodes établies dans le présent Règlement.
- 2.2.2 Pour tout essai de conformité effectué par le fabricant, celui-ci pourra cependant utiliser des méthodes équivalentes après approbation de l'autorité compétente chargée des essais d'homologation. Il incombe au fabricant de

démontrer que les méthodes utilisées sont équivalentes à celles établies dans 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 feux doivent être prélevés au hasard dans un lot homogène. On entend par lot homogène un ensemble de feux de même type, défini selon les méthodes de production du fabricant.
- L'évaluation porte généralement sur des feux produits en série par plusieurs usines. Cependant, un fabricant peut grouper les chiffres de production concernant le même type de feu produit 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
- 2.4.1 Les dispositifs prélevés sont soumis à des mesures photométriques aux points prévus par le Règlement, en limitant le relevé :
- 2.4.1.1 Dans le cas des feux de route visés au paragraphe 5.1 et/ou des feux de croisement (asymétriques) visés au paragraphe 5.2 du présent Règlement :
- 2.4.1.1.1 Pour les classes A et B (feux de route et/ou feux de croisement des classes A et B (asymétriques)), aux points I_{\max} , HV¹, HL et HR² 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 ;
- 2.4.1.1.2 Pour la classe D (feux de route et/ou de croisement de la classe D (source lumineuse à décharge, asymétriques)), aux points I_{\max} , HV²¹, HL et HR²² dans le cas du faisceau de route et aux points B 50 L (ou R)¹, HV, 50 V, 75 R (ou L) et 25 L2 (ou R2) dans le cas du faisceau de croisement.
- 2.4.1.2 Dans le cas des feux de route visés au paragraphe 5.1 et/ou des feux de croisement (symétriques) visés au paragraphe 5.4 du présent Règlement :
- 2.4.1.2.1 Pour les projecteurs de la classe AS, aux points HV, LH, RH, 12,5 L et 12,5 R ;
- 2.4.1.2.2 Pour les projecteurs de la classe BS, aux points I_{\max} et HV¹ dans le cas du faisceau de route, et aux points HV, 0,86 D/3,5 R et 0,86 D/3,5 L dans le cas du faisceau de croisement ;
- 2.4.1.2.3 Pour les projecteurs des classes CS, DS et ES, aux points I_{\max} et HV¹ dans le cas du faisceau de route, et aux points HV, 0,86 D/3,5 R et 0,86 D/3,5 L dans le cas du faisceau de croisement.
- 2.4.1.3 Pour les systèmes d'éclairage avant actifs visés au paragraphe 5.3 du présent Règlement, aux points I_{\max} , HV¹, HL et HR³ dans le cas du faisceau de route et aux points B 50 L, HV (le cas échéant), 50 V, 75 R (le cas échéant) et 25 LL dans le cas du ou des faisceaux de croisement ;
- 2.4.1.4 Pour les feux de brouillard avant visés au paragraphe 5.5 du présent Règlement, aux points 8 et 9 et aux lignes 1, 5, 6, 8 et 9 comme indiqué dans le tableau 37.

¹ Lorsque le faisceau de route est mutuellement incorporé au faisceau de croisement, le point de mesure HV est le même pour les deux faisceaux.

² HL et HR : points de l'axe H-H situés respectivement à 2,5 degrés à gauche et à droite du point HV.

³ HL et HR : points de l'axe H-H situés respectivement à 2,6 degrés à gauche et à droite du point HV.

2.4.2 Pour les feux d'angle visés au paragraphe 5.6 du présent Règlement, les dispositifs prélevés sont soumis à des mesures photométriques pour vérifier les valeurs minimales aux points indiqués à la figure A4-XII de l'annexe 4 ainsi que les coordonnées chromatiques requises.

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 prescriptions établies pour le contrôle de conformité de la production au paragraphe 3.5.1 du présent Règlement.

Les critères d'acceptabilité doivent être tels que la probabilité de passer avec succès une vérification par sondage telle que décrite à l'annexe 3 (premier prélèvement) soit d'au moins 0,95 avec un degré de confiance de 95 %.

Annexe 3

Prescriptions minimales concernant l'échantillonnage fait par un inspecteur

1. Généralités
 - 1.1 Les conditions de conformité sont considérées comme satisfaites du point de vue mécanique et géométrique, selon les prescriptions du présent Règlement, si les différences n'excèdent pas les écarts de fabrication inévitables.
 - 1.2 En ce qui concerne les caractéristiques photométriques, la conformité des feux de série n'est pas contestée si, lors de l'essai d'un feu choisi au hasard et équipé d'une source lumineuse étalon, d'une ou plusieurs sources lumineuses non remplaçables et/ou d'un ou plusieurs modules se trouvant dans le feu en question :
 - a) Aucune valeur mesurée ne s'écarte des valeurs prescrites au paragraphe 1.2 de l'annexe 2 ;
 - b) Dans le cas d'un feu équipé d'une source lumineuse remplaçable, si les résultats des essais décrits ci-dessus ne satisfont pas aux prescriptions, le feu est de nouveau soumis aux essais avec une autre source lumineuse étalon.
 - 1.3 Les feux présentant des défauts apparents ne sont pas pris en considération.
 - 1.4 Les coordonnées chromatiques doivent être respectées.
2. Premier prélèvement

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

 - 2.1 La conformité des feux de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur un des quatre spécimens constituant les échantillons A et B ne s'écarte de plus de 20 % des valeurs prescrites.

Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon A, on peut arrêter les mesures.
 - 2.2 La conformité des feux de série est contestée si la valeur mesurée sur au moins un feu des échantillons A ou B s'écarte de plus de 20 % de la valeur prescrite.

Le fabricant est prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions et il faut procéder à un deuxième prélèvement, conformément à la section 3, dans les deux mois suivant la notification. Les échantillons A et B sont conservés par le service technique jusqu'à la fin du processus de vérification de la conformité.
3. Premier nouveau prélèvement

On choisit au hasard quatre feux parmi le stock produit après mise en conformité.

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

 - 3.1 La conformité des feux de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur un des quatre spécimens constituant les échantillons C et D ne s'écarte de plus de 20 % des valeurs prescrites.

- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon C, on peut arrêter les mesures.
- 3.2 La conformité des feux de série est contestée si :
- 3.2.1 L'écart de la valeur mesurée dépasse 20 % sur au moins un spécimen des échantillons C ou D, mais ne dépasse 30 % sur aucun spécimen de ces échantillons.
- Le fabricant est à nouveau prié de mettre sa production en conformité avec les prescriptions.
- Il faut procéder à un deuxième nouveau prélèvement conformément aux dispositions de la section 4 dans les deux mois qui suivent la notification. Les échantillons C et D sont conservés par le service technique jusqu'à la fin du processus de vérification de la conformité.
- 3.2.2 L'écart de la valeur mesurée dépasse 30 % sur un spécimen des échantillons C ou D.
- Dans ce cas, l'homologation est retirée conformément aux dispositions de la section 5.
4. Deuxième nouveau prélèvement
- On choisit au hasard quatre feux parmi le stock produit après mise en conformité.
- La lettre E est apposée sur le premier et le troisième, et la lettre F sur le deuxième et le quatrième.
- 4.1 La conformité des feux de série n'est pas contestée si aucune valeur mesurée sur un des quatre spécimens constituant les échantillons E et F ne s'écarte de plus de 20 % des valeurs prescrites.
- Si l'écart n'est pas supérieur à 0 % pour les deux feux de l'échantillon E, on peut arrêter les mesures.
- 4.2 La conformité des feux de série est contestée si l'écart de la valeur mesurée dépasse 20 % sur au moins un spécimen des échantillons E ou F.
- Dans ce cas, l'homologation est retirée conformément aux dispositions de la section 5.
5. Retrait d'homologation
- L'homologation est retirée conformément au paragraphe 3.6 du présent Règlement.
6. Modification de la position verticale de la ligne de coupure du faisceau de croisement
- Pour vérifier la modification de la position verticale de la ligne de coupure du faisceau de croisement sous l'effet de la chaleur, on applique la méthode ci-dessous :
- Un des feux ou systèmes de l'échantillon A est soumis aux essais selon la méthode prescrite à la section 3 de l'annexe 7 après avoir été soumis trois fois de suite au cycle défini au paragraphe 3.2.2 de l'annexe 7.
- Le feu de croisement ou le système est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.
- Si cette valeur dépasse 1,5 mrad sans excéder 2 mrad vers le haut, ou si elle dépasse 2,5 mrad sans excéder 3 mrad vers le bas, le second système 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 vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

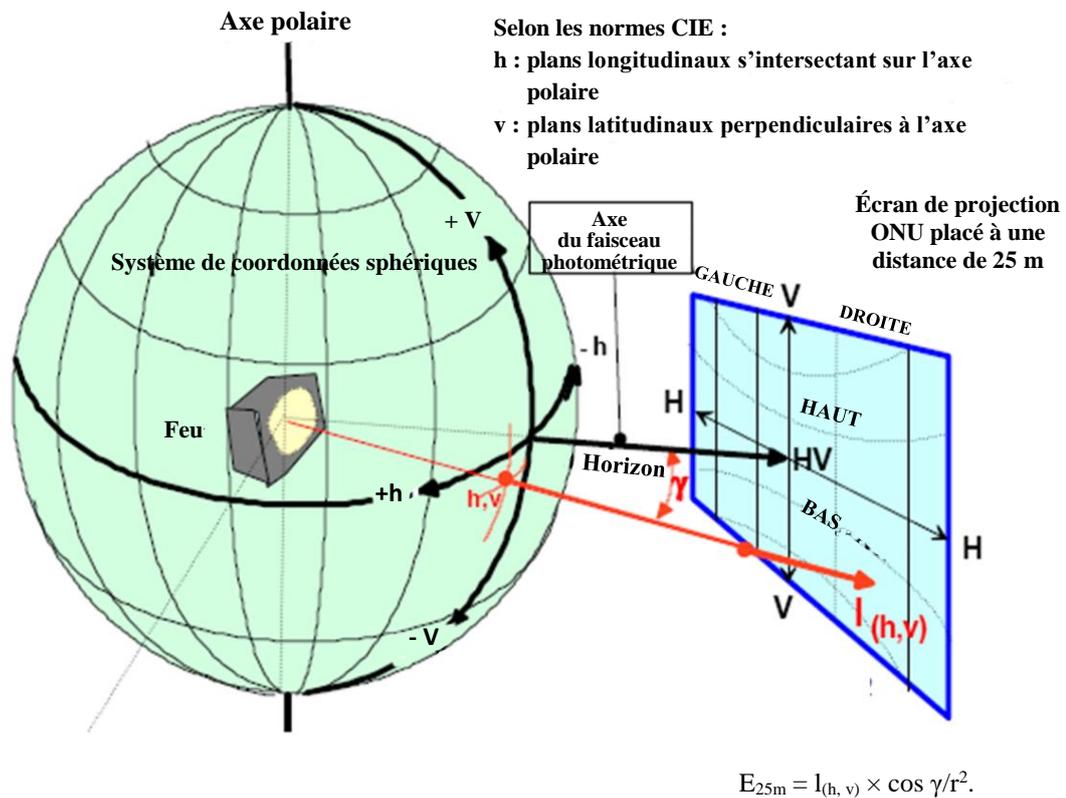
Toutefois, si cette valeur de 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas n'est pas respectée pour l'échantillon A, les deux systèmes de l'échantillon B sont soumis à la même procédure, et la valeur de Δr pour chacun d'eux ne doit pas dépasser 1,5 mrad vers le haut et 2,5 mrad vers le bas.

Dans le cas des feux de brouillard avant visés au paragraphe 5.5 du présent Règlement, le feu est considéré comme acceptable si Δr ne dépasse pas 3 mrad.

Si cette valeur dépasse 3 mrad mais sans excéder 4 mrad, le second feu de brouillard avant 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 3 mrad.

Toutefois, si cette valeur de 3 mrad n'est pas respectée pour l'échantillon A, les deux feux de brouillard avant de l'échantillon B sont soumis à la même procédure, et la valeur de Δr pour chacun d'eux ne doit pas dépasser 3 mrad.

Annexe 4

Système de mesure en coordonnées sphériques
et emplacement des points d'essaiFigure A4-I
Système de mesure en coordonnées sphériques

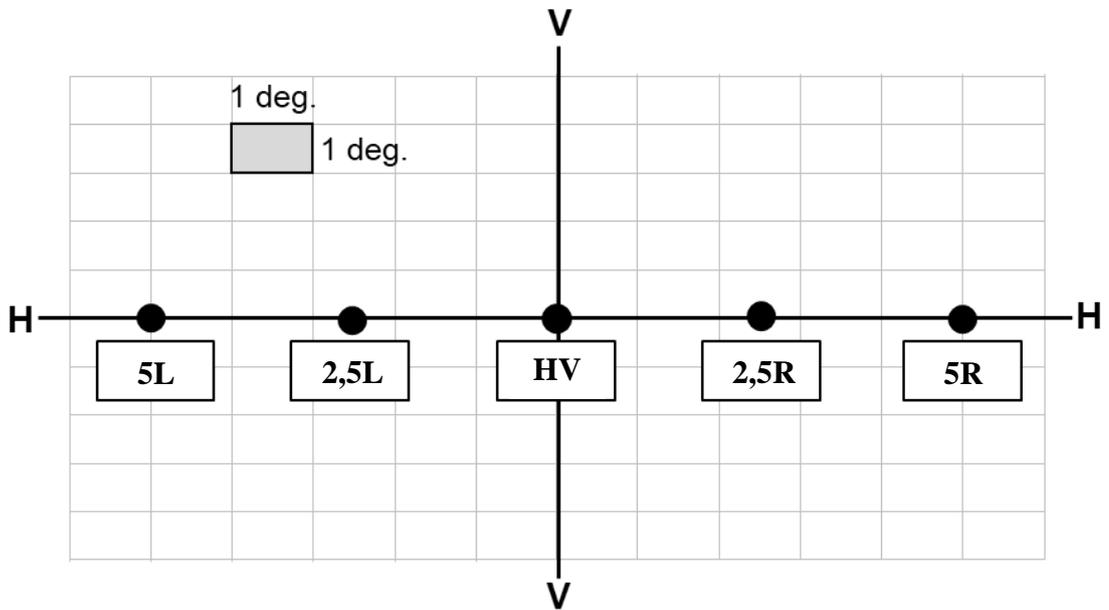
1. Dispositions concernant les mesures photométriques
 - 1.1 Le dispositif d'éclairage de la route ou l'une ou plusieurs de ses parties doivent être montés sur un goniomètre présentant un axe horizontal fixe et un axe mobile perpendiculaire à ce dernier.
 - 1.1.1 Les intensités lumineuses sont déterminées au moyen d'une cellule photoélectrique contenue dans un carré de 65 mm de côté et, sauf pour les feux d'angle, placée à une distance d'au moins 25 mètres en avant du centre de référence de chaque projecteur ou unité d'éclairage, perpendiculairement à l'axe de mesure passant par l'origine du goniomètre. Le point HV est le point central du système de coordonnées à axe polaire vertical. La ligne H est l'axe horizontal passant par HV (voir fig. A4-I).
 - 1.1.2 Les coordonnées angulaires sont données en degrés sur une sphère présentant un axe polaire vertical selon le goniophotomètre, comme indiqué sur la figure A4-I.
 - 1.1.3 Lors des mesures photométriques, les réflexions parasites doivent être évitées au moyen d'un masquage approprié.
 - 1.2 Toute méthode photométrique équivalente est acceptable à condition de respecter la corrélation nécessaire.
 - 1.3 Le réglage doit être réalisé au moyen d'un écran de mesure, qui peut être placé à une distance plus courte que celle de la cellule photoélectrique.

- 1.4 Le dispositif d'éclairage de la route ou l'une ou plusieurs de ses parties doivent être orientés avant le début des mesures de telle sorte que la position de la ligne de coupure soit conforme aux prescriptions applicables à la fonction visée selon la section 5 du présent Règlement.
- 1.5 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif :
- 1.5.1 Il convient d'éviter tout décalage du centre de référence de chacune des unités d'éclairage par rapport aux axes de rotation du goniomètre. Cela s'applique en particulier à la direction verticale et aux unités d'éclairage produisant une coupure.
- 1.5.2 Les prescriptions photométriques à respecter pour chaque point de mesure (position angulaire) d'une fonction ou d'un mode d'éclairage telles qu'elles sont énoncées dans le présent Règlement s'appliquent à la moitié de la somme des valeurs mesurées, respectivement, sur toutes les unités d'éclairage du système pour la fonction ou le mode en question, ou sur toutes les unités d'éclairage visées par la prescription considérée.
- 1.5.2.1 Cependant, lorsque la prescription est spécifiée pour un seul côté, la division par deux ne s'applique pas. C'est le cas aux paragraphes 5.3.2.5.2, 5.3.2.8.1, 5.1.3.5, 5.1.3.6, 5.3.3.4.1 et 5.3.5.1 du présent Règlement et à la note 4 du tableau 9.
- 1.5.3 Les unités d'éclairage du système doivent être mesurées individuellement ; cependant, deux unités d'éclairage ou plus faisant partie d'une même unité d'installation, équipées de sources lumineuses possédant une alimentation de type identique (régulée ou non), peuvent être mesurées simultanément à condition que, du fait de leur dimension et de leur emplacement, leurs plages éclairantes soient entièrement contenues dans un rectangle ne mesurant pas plus de 300 mm de longueur (à l'horizontale) ni plus de 150 mm de largeur (à la verticale) et qu'un centre de référence commun soit défini par le fabricant.
- 1.5.4 Avant les essais suivants, le système doit être mis à l'état neutre.
- 1.5.5 Le système ou l'une ou plusieurs de ses parties doivent être orientés avant le début des mesures de telle sorte que la position de la ligne de coupure soit conforme aux prescriptions énoncées dans le tableau 10. Les parties d'un système soumises à des mesures individuelles et dépourvues de coupure doivent être placées sur le goniomètre conformément aux indications (position de montage) du demandeur.
- 1.6 Dans le cas des feux d'angle
- 1.6.1 Lors des mesures photométriques, les réflexions parasites doivent être évitées au moyen d'un masquage approprié.
- 1.6.2 Afin de prévenir toute contestation des résultats des mesures, il convient d'exécuter celles-ci conformément aux prescriptions suivantes :
- 1.6.2.1 La distance de mesure doit être telle que la loi de l'inverse du carré de la distance s'applique ;
- 1.6.2.2 L'appareillage de mesure doit être tel que l'ouverture angulaire du récepteur, vue du centre de référence du feu, soit comprise entre 10' et 1 degré ;
- 1.6.2.3 L'exigence d'intensité pour une direction d'observation déterminée est jugée satisfaite si cette exigence est réalisée dans une direction ne s'écartant pas plus d'un quart de degré de la direction d'observation.

2. Emplacement des points d'essai

Figure A4-II

Points d'essai du faisceau de route



H-H et V-V : plan horizontal et plan vertical s'intersectant sur l'axe optique du projecteur.

Figure A4-III

Position des points d'essai pour un faisceau de route primaire

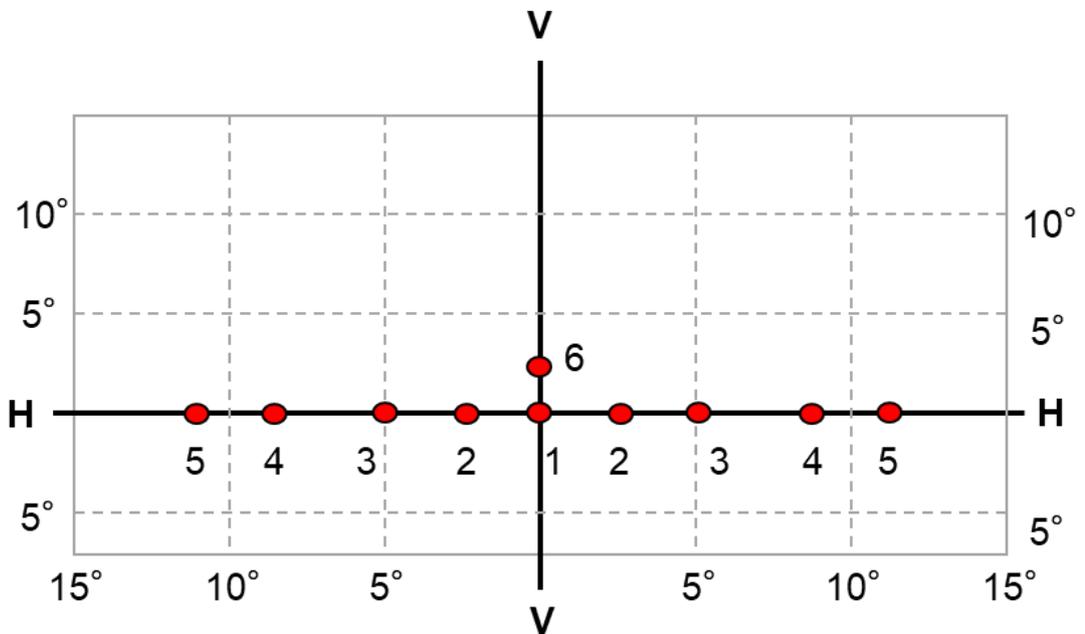


Figure A4-IV
Position des points d'essai pour un faisceau de route secondaire

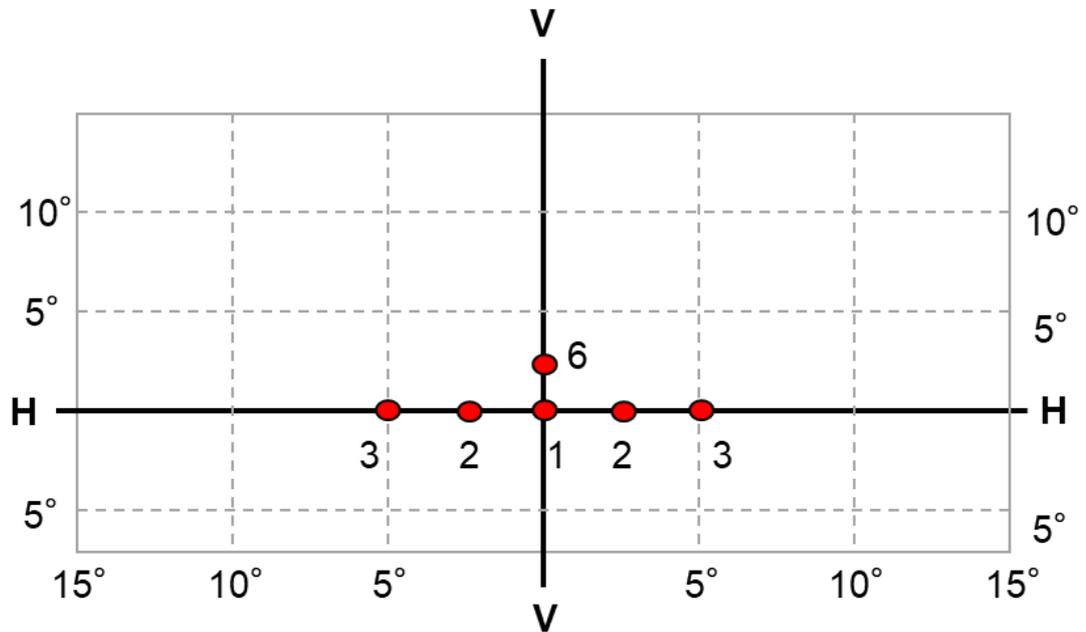
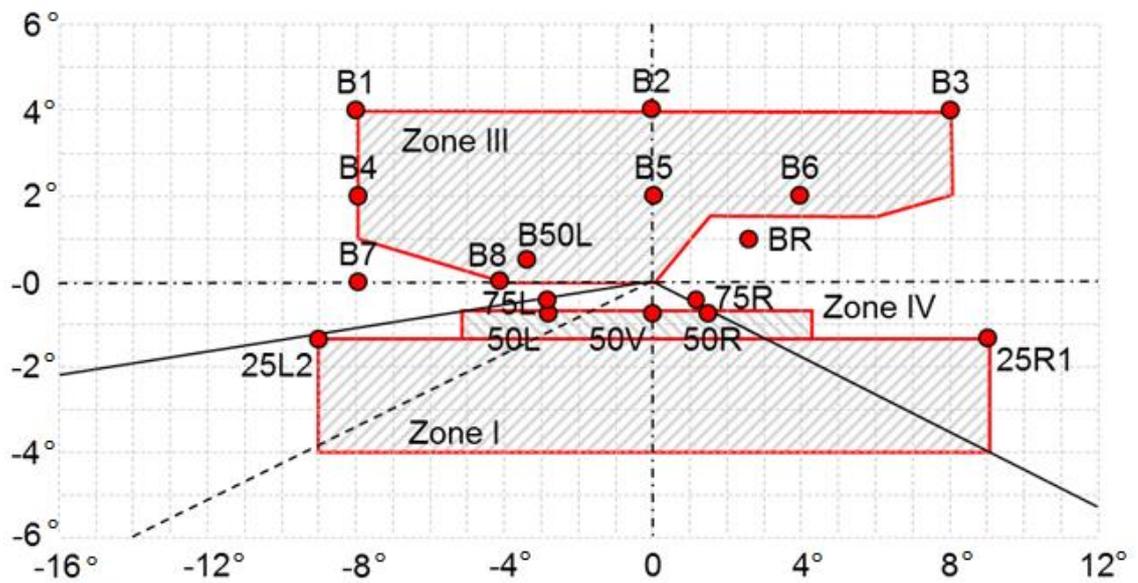
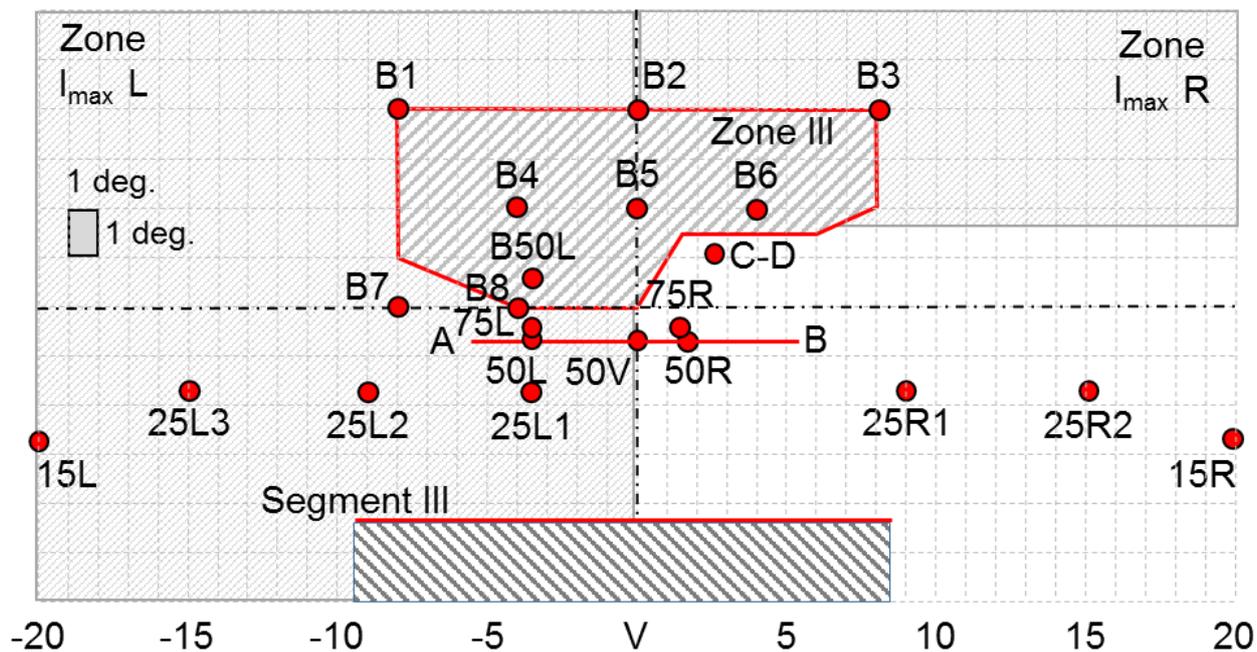


Figure A4-V
Faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite



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

Figure A4-VI
Faisceau de croisement équipé de sources lumineuses à décharge conçu pour la circulation à droite



H-H et V-V : plan horizontal et plan vertical s'intersectant sur l'axe optique du projecteur.

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

Figure A4-VII

Faisceau de croisement d'un système d'éclairage avant actif conçu pour la circulation à droite*

* *Note* : La méthode de mesure prescrite est présentée à l'annexe 4.

Aux fins de la présente annexe :

« au-dessus » signifie uniquement plus haut sur la verticale ;

« au-dessous » signifie uniquement plus bas sur la verticale.

Dans les prescriptions photométriques concernant le faisceau de croisement, les positions angulaires sont exprimées en degrés au-dessus (U) ou au-dessous (D) de l'axe H-H, et à droite (R) ou à gauche (L) de l'axe V-V.

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

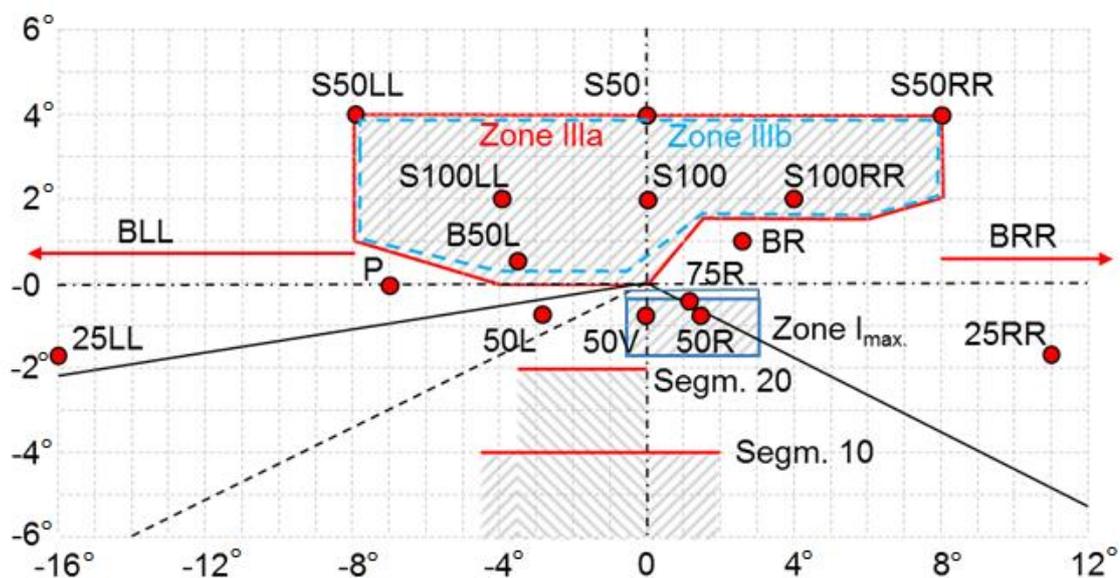
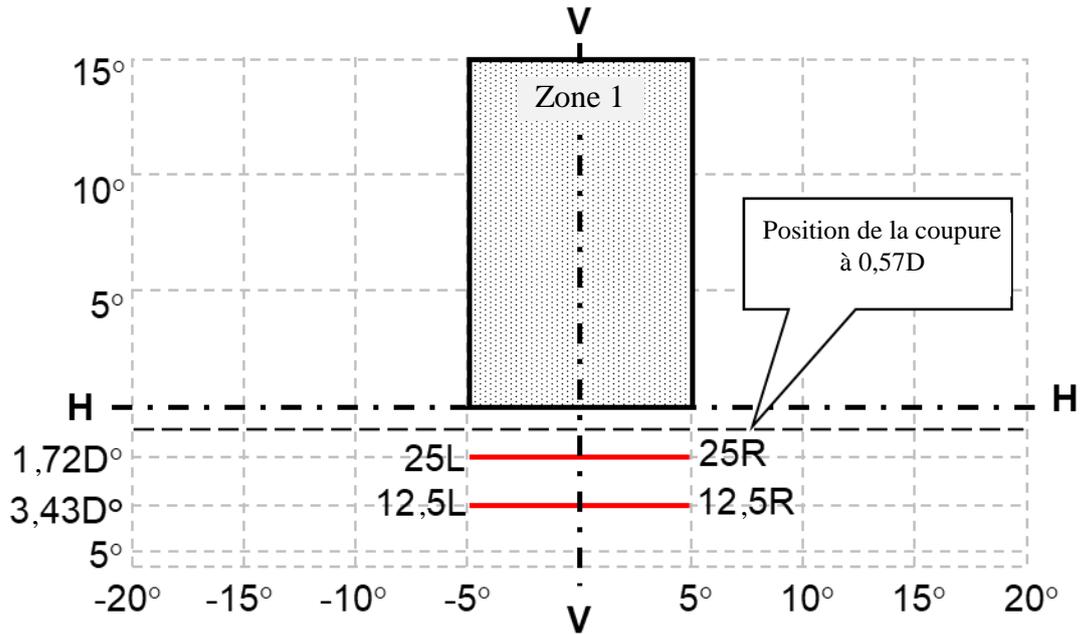
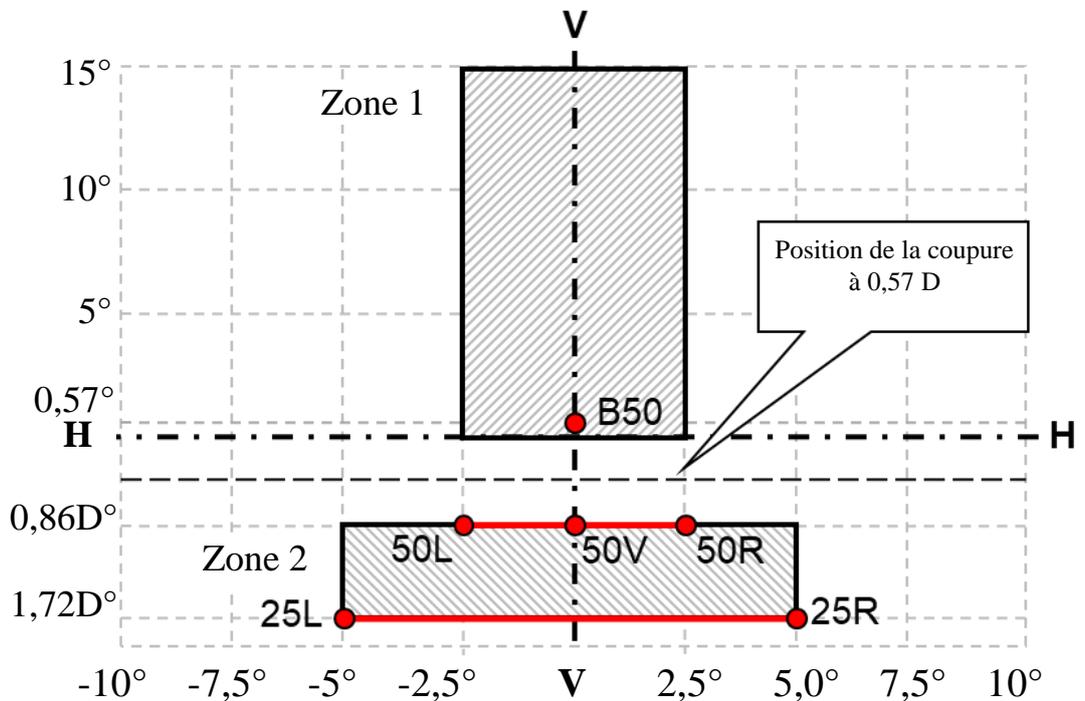


Figure A4-VIII
 Points et zones d'essai du faisceau de croisement pour les projecteurs de la classe AS



H-H et V-V : plan horizontal et plan vertical s'intersectant sur l'axe optique du projecteur.

Figure A4-IX
 Points et zones d'essai du faisceau de croisement pour les projecteurs de la classe BS



H-H et V-V : plan horizontal et plan vertical s'intersectant sur l'axe optique du projecteur.

Figure A4-X
Points et zones d'essai du faisceau de croisement pour les projecteurs des classes CS, DS et ES

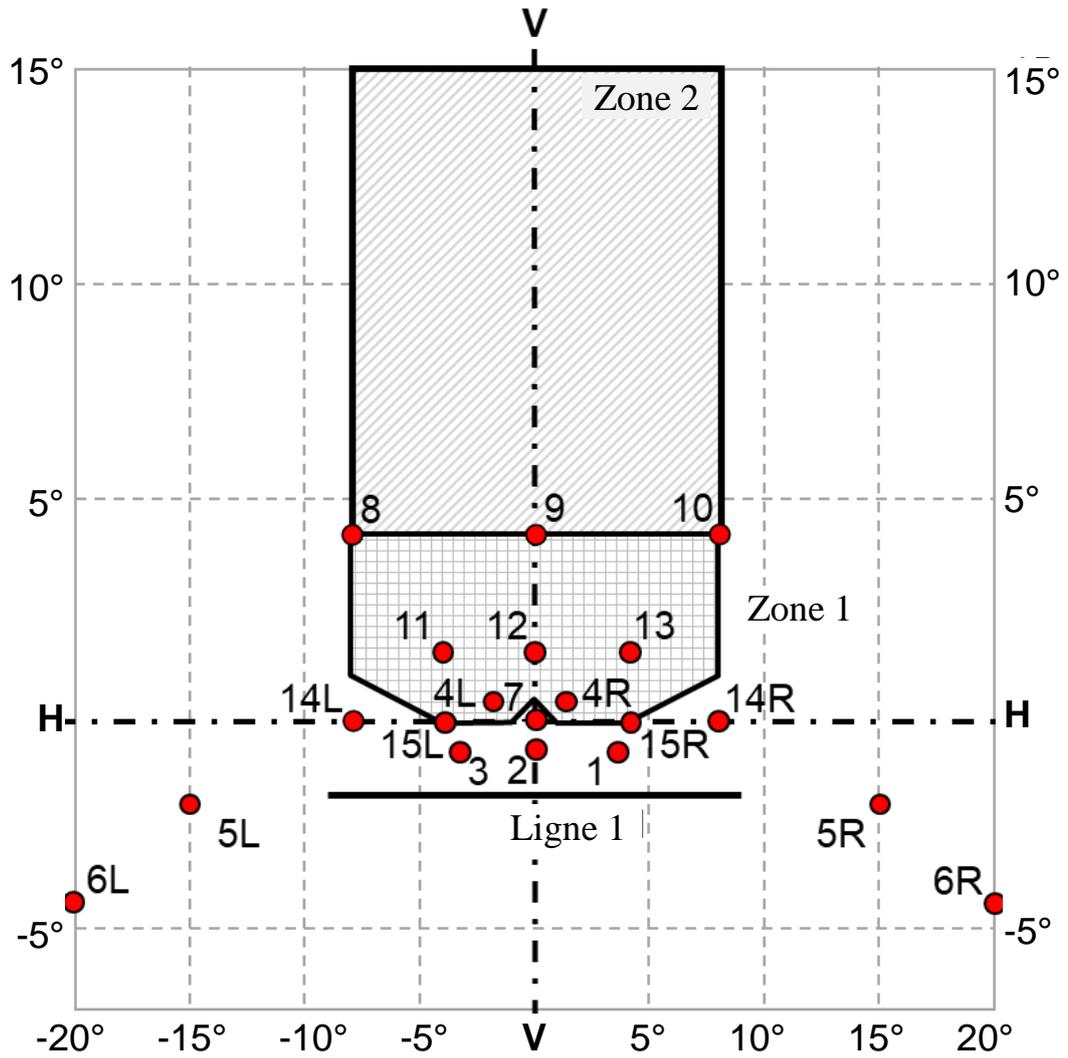


Figure A4-XI
Répartition de la lumière pour les feux de brouillard avant de la classe F3

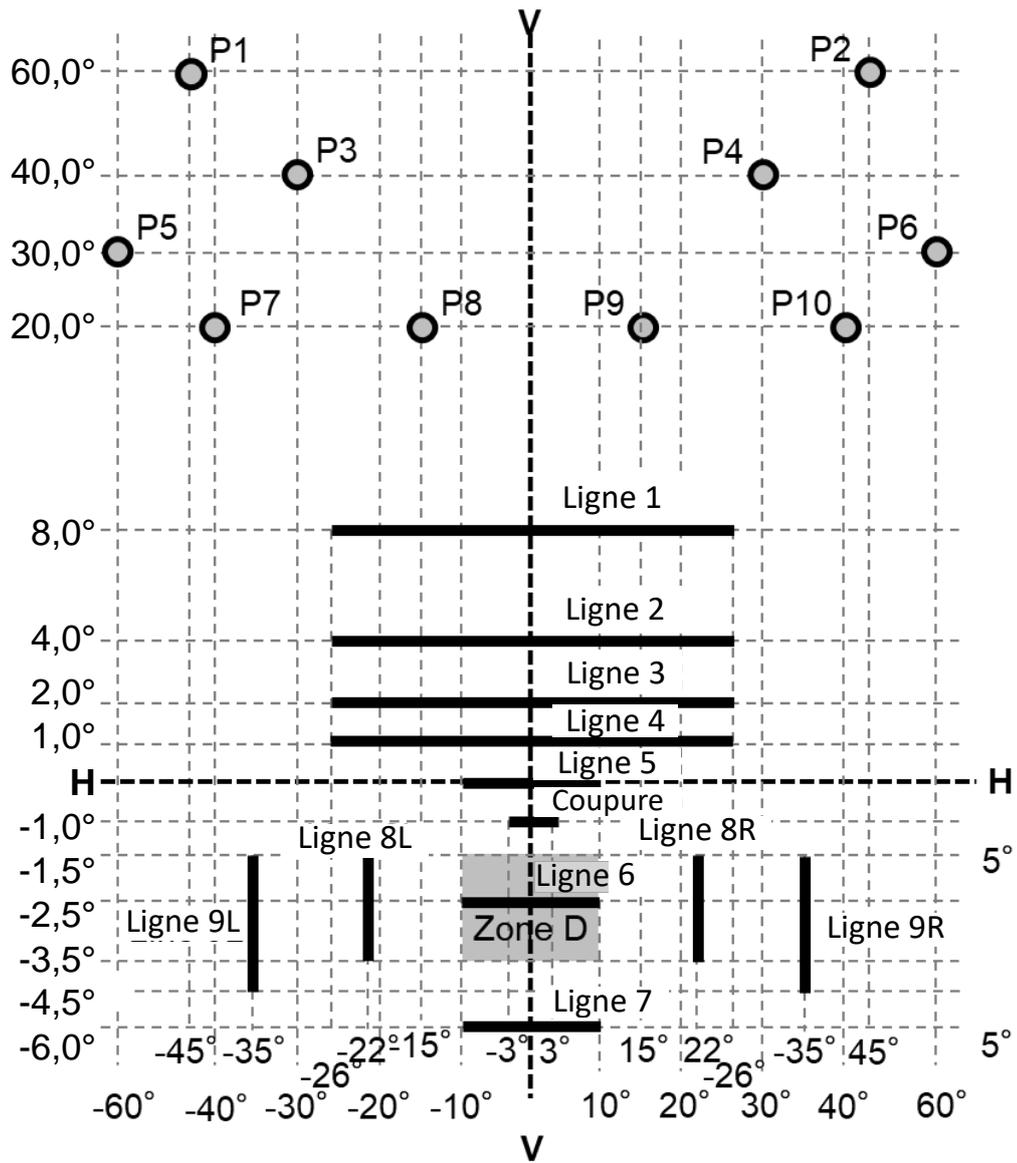


Figure A4-XII
Points de mesure pour les feux d'angle (feu monté du côté gauche)

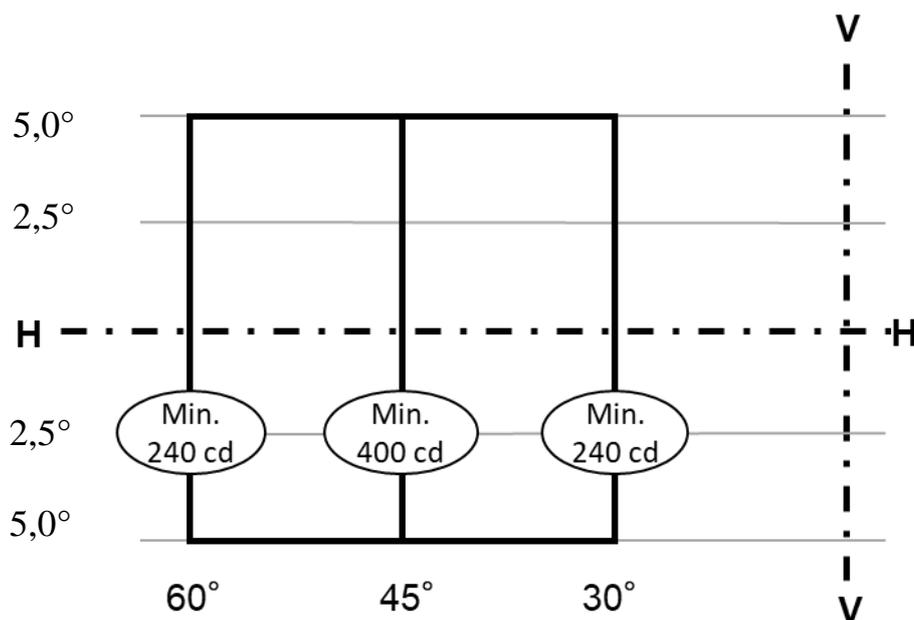
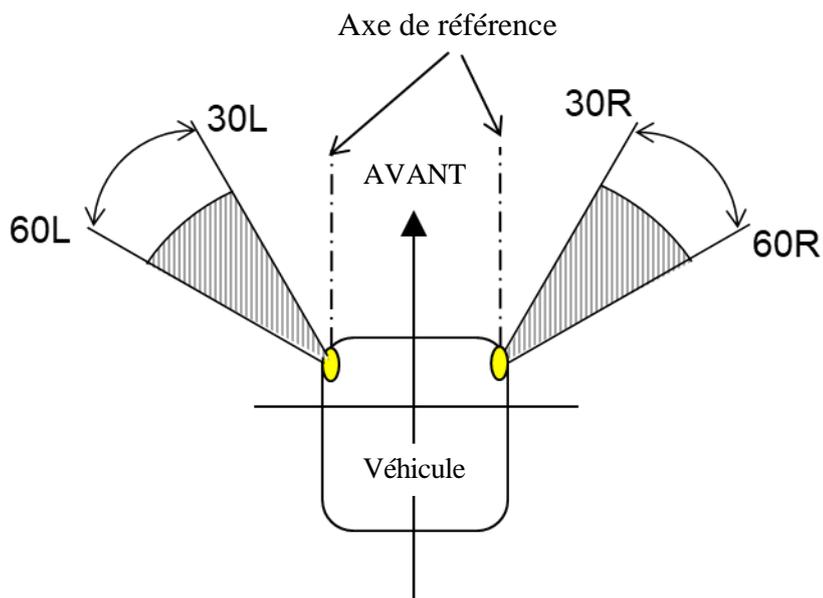
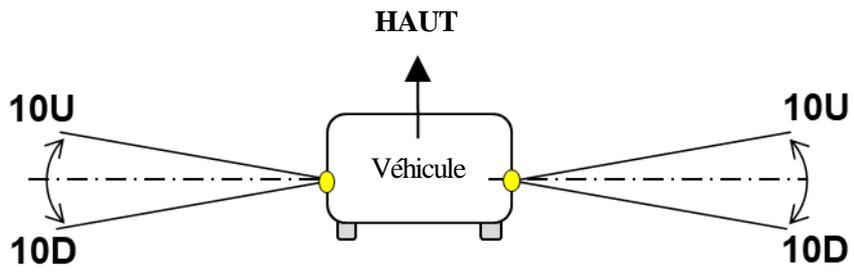


Figure A4-XIII
Visibilité géométrique horizontale pour les feux d'angle



valeurs en [°].

Figure A4-XIV
Visibilité géométrique verticale pour les feux d'angle



valeurs en [°].

Annexe 5

Réglage et vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les faisceaux de croisement asymétriques

1. Réglage visuel
- 1.1 L'intensité lumineuse d'un feu de croisement principal, ou d'au moins une unité d'éclairage pour un faisceau de croisement de classe C faisant partie d'un système d'éclairage avant actif à l'état neutre, doit être répartie de telle manière qu'il existe une ligne de coupure (voir fig. A5-I) permettant de régler correctement le projecteur pour les mesures photométriques et pour l'orientation sur le véhicule.

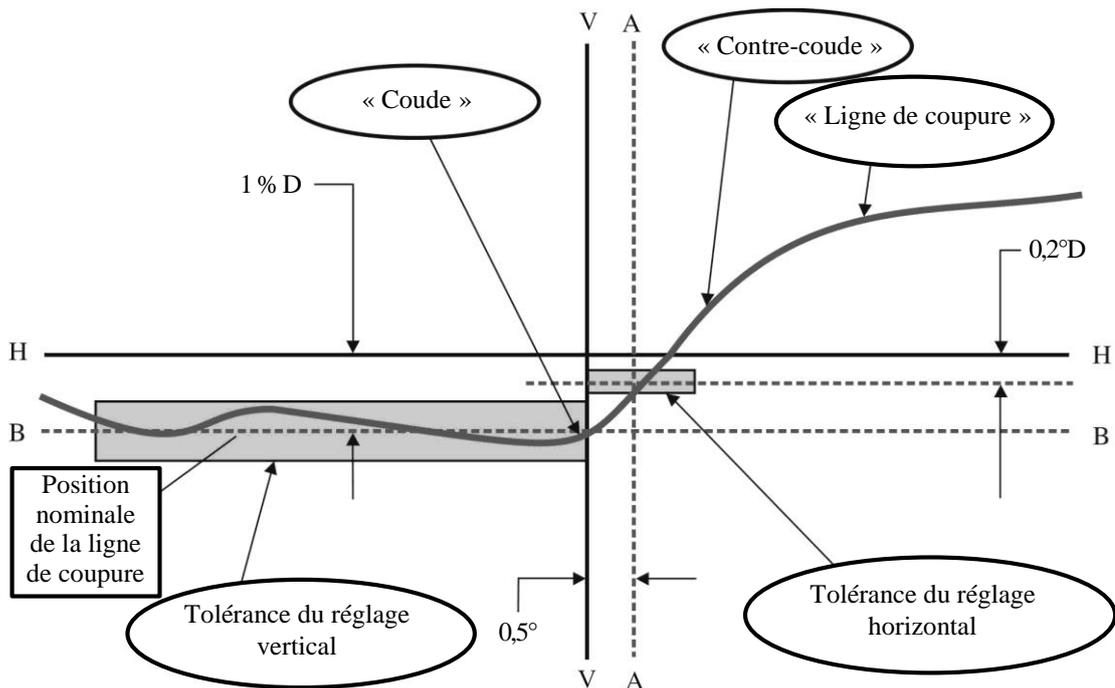
La ligne de coupure se compose :

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

Dans chaque cas, la partie « coude-contre-coude » doit avoir un bord franc.

- 1.2 Le projecteur ou système d'éclairage avant actif doit être réglé visuellement à l'aide de la ligne de coupure (voir fig. A5-I) comme suit. Le réglage s'effectue au moyen d'un écran vertical plat installé à une distance de 10 m ou de 25 m (comme indiqué au point 9 de l'annexe 1) devant le projecteur ou système d'éclairage avant actif, perpendiculairement à l'axe H-V comme indiqué à l'annexe 4. L'écran doit être de largeur suffisante pour permettre l'examen et le réglage de la coupure du faisceau de croisement sur une étendue d'au moins 5 degrés de chaque côté de l'axe V-V.
- 1.2.1 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 degré) au-dessous de l'axe H-H.

Figure A5-I
Réglage visuel de la ligne de coupure



Note : L'échelle des lignes verticales est différente de celle des lignes horizontales.

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

Pour la circulation à droite, de droite à gauche jusqu'à ce que sa position sur l'horizontale soit telle que :

- a) Au-dessus de la ligne $0,2^\circ D$, le contre-coude ne dépasse pas la ligne A vers la gauche ;
- b) Sur la ligne $0,2^\circ D$ ou au-dessous de celle-ci, le contre-coude croise la ligne A ;
- c) Le point d'inflexion du coude se trouve dans une plage comprise entre $0,5$ degré à gauche et $0,5$ degré à droite de l'axe V-V ;

Ou

pour la circulation à gauche, de gauche à droite jusqu'à ce que sa position sur l'horizontale soit telle que :

- a) Au-dessus de la ligne $0,2^\circ D$, le contre-coude ne dépasse pas la ligne A vers la droite ;
- b) Sur la ligne $0,2^\circ D$ ou au-dessous de celle-ci, le contre-coude croise la ligne A ;
- c) Le point d'inflexion du coude se trouve essentiellement sur l'axe V-V.

1.2.3 Lorsqu'un projecteur ou système d'éclairage avant actif réglé de la façon indiquée ci-dessus ne satisfait pas aux prescriptions des paragraphes 5.2 à 5.4 du présent Règlement, il est permis de modifier le réglage à condition de ne pas déplacer l'axe du faisceau :

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

- a) $0,5$ degré vers la gauche ou $0,75$ degré vers la droite, pour la circulation à droite ;

- b) 0,5 degré vers la droite ou 0,75 degré vers la gauche, pour la circulation à gauche ;

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

1.2.4 Toutefois, s'il n'est pas possible d'effectuer le réglage vertical plusieurs fois en obtenant la position correcte dans les limites des tolérances indiquées au paragraphe 1.2.3, on doit appliquer la méthode instrumentale décrite à la section 2 pour vérifier que la qualité de la ligne de coupure répond aux exigences minimales et pour procéder au réglage vertical et horizontal du faisceau.

1.2.5 Lorsqu'un projecteur est réglé comme indiqué ci-dessus et que son homologation n'est demandée que pour l'émission d'un faisceau de croisement⁹, il n'a besoin de satisfaire qu'aux prescriptions des paragraphes 5.2 à 5.4 du présent Règlement ; s'il est destiné à émettre un faisceau de croisement et un faisceau de route, il doit satisfaire aux prescriptions des paragraphes 5.1 à 5.4 du présent Règlement.

2. Vérification instrumentale de la ligne de coupure pour les faisceaux de croisement asymétriques

2.1 Prescriptions générales

Lorsque le paragraphe 1.2.4 s'applique, la qualité de la ligne de coupure se mesure conformément aux prescriptions du paragraphe 2.2 et le réglage instrumental vertical et horizontal du faisceau s'effectue conformément aux prescriptions du paragraphe 2.3.

Avant de mesurer la qualité de la ligne de coupure et de procéder au réglage instrumental, il convient de procéder à un pré-réglage visuel conformément aux paragraphes 1.2.1 et 1.2.2.

2.2 Mesure de la qualité de la ligne de coupure

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

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

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

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

La qualité de la ligne de coupure est considérée comme acceptable si au moins une série de mesures satisfait aux prescriptions des paragraphes 2.2.1 à 2.2.3.

2.2.1 Une seule ligne de coupure doit être visible¹.

2.2.2 Netteté de la ligne de coupure

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

$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0,1^{\circ})})$, où β est la position en degrés sur la verticale et E = l'éclairement sur l'écran de mesure.

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

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).

2.2.3 Linéarité

La partie de la ligne de coupure qui sert au réglage vertical doit être horizontale entre 1,5 degré et 3,5 degrés de l'axe V-V (voir fig. A5-II).

Les points d'inflexion de la ligne de coupure aux lignes verticales situées à 1,5 degré, 2,5 degrés et 3,5 degrés sont déterminés par l'équation ci-dessous :

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

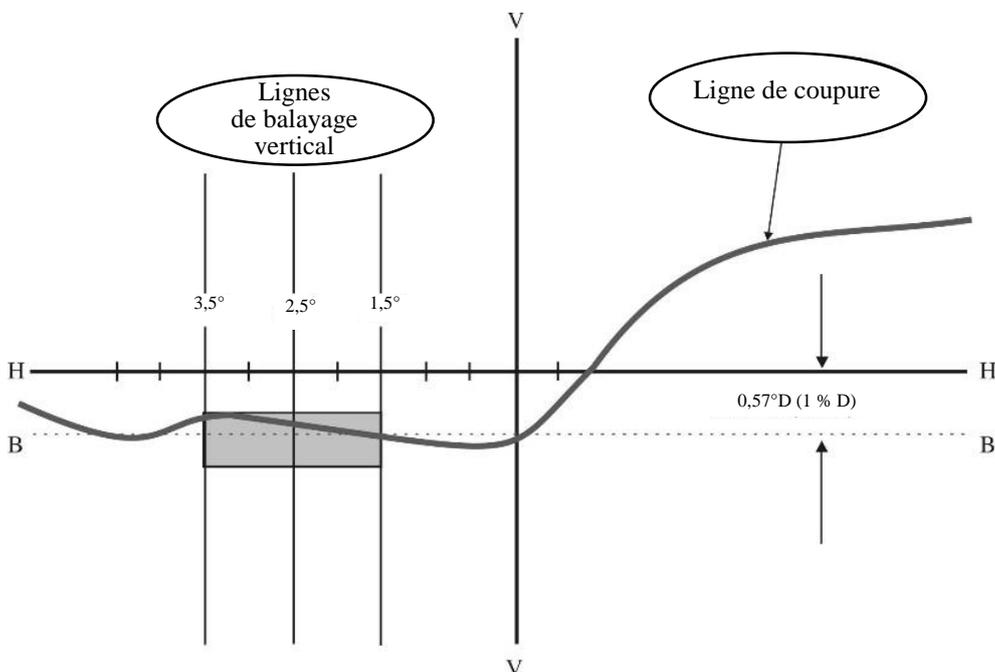
$$(d^2 (\log E)/d\beta^2 = 0).$$

2.3 Réglage vertical et horizontal

Si la ligne de coupure est conforme aux prescriptions de qualité du paragraphe 2.2, le réglage du faisceau peut s'effectuer par la méthode instrumentale.

Figure A5-II

Mesure de la qualité de la ligne de coupure



Note : L'échelle des lignes verticales est différente de celle des lignes horizontales.

2.3.1 Réglage vertical

En déplaçant la ligne de coupure vers le haut à partir d'un point situé au-dessous de la ligne B (voir fig. A5-III), on exécute un balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure à 2,5 degrés de l'axe V-V. Le point d'inflexion (où $d^2 (\log E)/d\beta^2 = 0$) est déterminé et placé sur la ligne B située à 1 % au-dessous de l'axe H-H.

2.3.2 Réglage horizontal

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

- a) Méthode de la ligne 0,2° D (voir fig. A5-III).

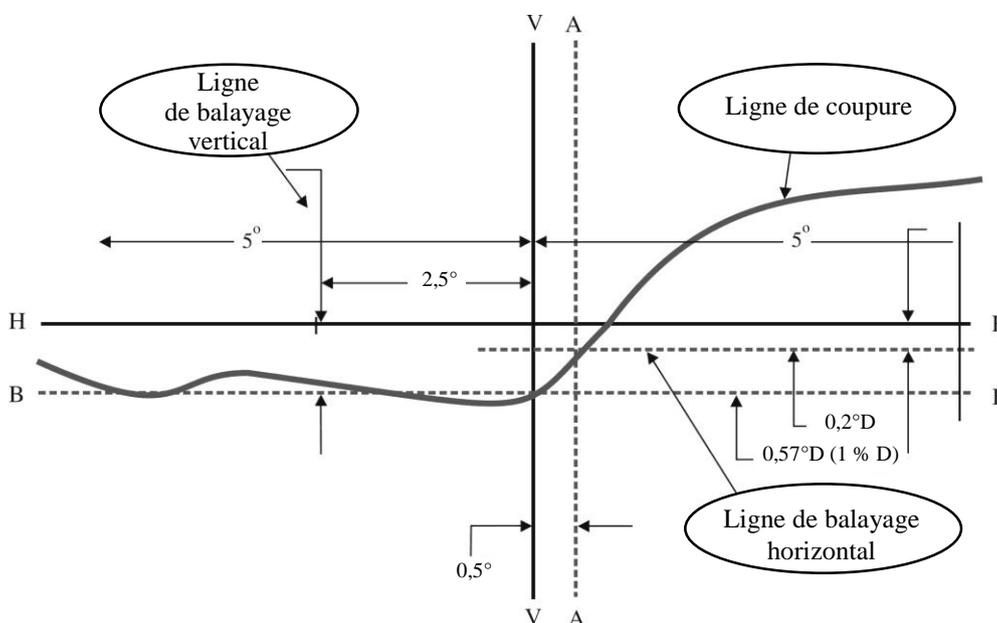
Une seule ligne horizontale à 0,2° D est balayée entre 5 degrés à gauche et 5 degrés à droite après le réglage vertical du feu. Le facteur de netteté G

maximum, déterminé au moyen de la formule $G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0,1^{\circ})})$, où β est la position en degrés sur l'horizontale, ne doit pas être inférieur à 0,08.

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

Figure A5-III

Réglage instrumental vertical et horizontal – Méthode du balayage de la ligne horizontale



Note : L'échelle des lignes verticales est différente de celle des lignes horizontales.

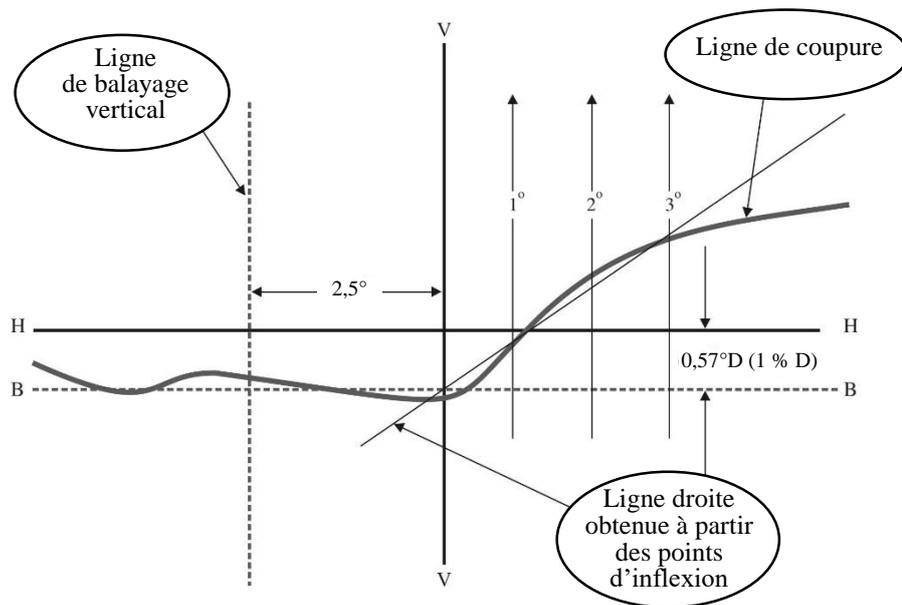
b) Méthode des trois lignes (voir fig. A5-IV)

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 est la position en degrés sur la verticale, 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 l'axe V.

Figure A5-IV
Réglage instrumental vertical et horizontal – Méthode des trois lignes



Note : L'échelle des lignes verticales est différente de celle des lignes horizontales.

Annexe 6

Définition et mesure de la netteté de la partie horizontale de la ligne de coupure et méthode de réglage à l'aide de la ligne de coupure pour les feux de croisement symétriques et les feux de brouillard avant

1. Prescriptions générales
 - 1.1 L'intensité lumineuse des feux de croisement symétriques et des feux de brouillard avant doit être répartie de telle manière qu'il existe une ligne de coupure permettant de régler correctement le feu pour les mesures photométriques et pour l'orientation sur le véhicule. Les caractéristiques de la ligne de coupure doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes 2 à 4.
2. Forme de la ligne de coupure
 - 2.1 Pour permettre le réglage visuel du feu, la ligne de coupure doit comporter :
 - 2.1.1 Dans le cas d'un feu de croisement symétrique, une partie horizontale s'étendant de part et d'autre de l'axe V-V (voir fig. A6-I) comme prescrit au paragraphe 5.4.1.1. du présent Règlement.
 - 2.1.2 Dans le cas d'un feu de brouillard avant, une partie horizontale s'étendant sur 4 degrés de part et d'autre de l'axe V-V (voir fig. A6-II).

Figure A6-I

Forme et position de la ligne de coupure d'un feu de croisement symétrique

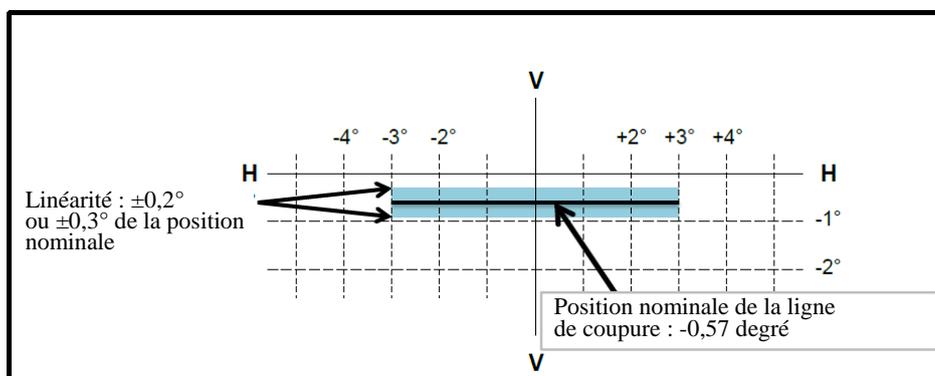
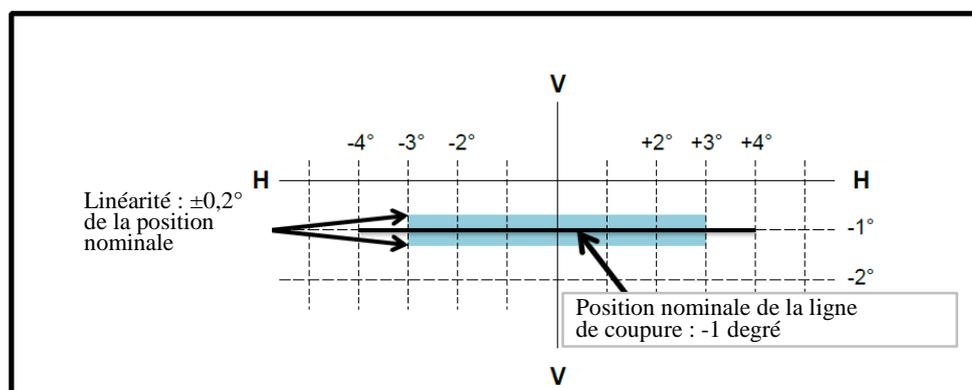


Figure A6-II

Forme et position de la ligne de coupure d'un feu de brouillard avant



3. Réglage du feu de croisement symétrique et du feu de brouillard avant
- 3.1 Réglage horizontal : la ligne de coupure doit être placée de telle manière que la projection du faisceau soit à peu près symétrique par rapport à l'axe V-V. Lorsque le feu de brouillard avant est conçu pour une utilisation en paire ou présente par ailleurs un faisceau asymétrique, son réglage horizontal doit se faire selon les indications du demandeur ou, à défaut, de telle manière que la ligne de coupure paraisse symétrique par rapport à la ligne V-V.
- 3.2 Réglage vertical : après réglage horizontal du feu conformément au paragraphe 3.1, on procède au réglage vertical en déplaçant le faisceau et sa ligne de coupure de bas en haut jusqu'à ce que la ligne de coupure se situe à sa position nominale. Pour le réglage nominal vertical, la ligne de coupure est placée sur l'axe V-V :
- a) À 0,57 degré (1 %) au-dessous de l'axe H-H pour les projecteurs symétriques des classes AS, BS, CS, DS et ES ;
 - b) À 1 degré au-dessous de l'axe H-H pour les feux de brouillard avant.
- Si la partie horizontale n'est pas rectiligne, mais légèrement incurvée ou inclinée, la ligne de coupure ne doit pas sortir de la plage délimitée verticalement par deux lignes horizontales s'étendant de 3 degrés vers la gauche à 3 degrés vers la droite de l'axe V-V et situées :
- a) Dans le cas des projecteurs de la classe BS et des feux de brouillard avant, à 0,2 degré ;
 - b) Dans le cas des projecteurs des classes AS, CS, DS et ES, à 0,3 degré ;
- au-dessus et au-dessous de la position nominale de la ligne de coupure (voir respectivement les figures A6-I et A6-II).
- 3.3 Si les positions sur la verticale obtenues lors de trois tentatives de réglage s'écartent de plus de :
- a) 0,2 degré pour les projecteurs de la classe BS et pour les feux de brouillard ;
 - b) 0,3 degré pour les projecteurs des classes AS, CS, DS et ES ;
- on considère que la partie horizontale de la ligne de coupure n'est pas assez rectiligne ou assez nette pour effectuer un réglage visuel. Dans ce cas, il convient de vérifier que la qualité de la ligne de coupure est conforme aux prescriptions en utilisant la méthode instrumentale ci-après.
4. Mesure de la qualité de la ligne de coupure
- 4.1 Pour mesurer la qualité de la ligne de coupure, on exécute un balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure par paliers angulaires ne dépassant pas 0,05 degré :
- a) Soit à une distance de mesure de 10 m avec un détecteur d'environ 10 mm de diamètre ;
 - b) Soit à une distance de mesure de 25 m avec un détecteur d'environ 30 mm de diamètre.
- La qualité de la ligne de coupure est considérée comme acceptable si au moins une mesure effectuée à 10 m ou à 25 m satisfait aux prescriptions des paragraphes 4.1.1 à 4.1.3.
- La distance de mesure à laquelle le résultat de l'essai a été obtenu doit être consignée au paragraphe 9.2.6 de la fiche de communication figurant à l'annexe 1.

Le balayage de la ligne de coupure s'effectue de bas en haut le long des lignes verticales situées :

- a) De -3 degrés à -1,5 degré et de +1,5 degré à +3 degrés par rapport à l'axe V-V pour les projecteurs ;
- b) À -2,5 degrés et à +2,5 degrés par rapport à l'axe V-V pour les feux de brouillard avant.

La qualité de la ligne de coupure ainsi mesurée doit satisfaire aux prescriptions ci-après :

4.1.1 Une seule ligne de coupure doit être visible¹.

4.1.2 Netteté de la ligne de coupure : lors du balayage vertical de la partie horizontale de la ligne de coupure le long des lignes situées à $\pm 2,5$ degrés de l'axe V-V, la valeur maximale mesurée pour :

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

est appelée facteur de netteté G de la ligne de coupure. La valeur de G ne doit pas être inférieure à :

- a) 0,13 pour les projecteurs de la classe BS ;
- b) 0,08 pour les projecteurs des classes AS, CS, DS et ES et pour les feux de brouillard avant.

4.1.3 Linéarité : la partie de la ligne de coupure qui sert au réglage vertical doit être horizontale de 3° L à 3° R par rapport à l'axe V-V. Cette condition est considérée comme remplie si, conformément au paragraphe 3.2 ci-dessus, les positions sur la verticale des points d'inflexion situés entre 3 degrés vers la gauche et 3 degrés vers la droite de l'axe V-V ne s'écartent pas de la position nominale de plus de :

- a) 0,2 degré pour les projecteurs de la classe BS et des feux de brouillard avant ;
- b) 0,3 degré pour les projecteurs des classes AS, CS, DS et ES.

5. Réglage instrumental vertical

Lorsque la ligne de coupure est conforme aux prescriptions de qualité indiquées ci-dessus, le réglage vertical du faisceau peut s'effectuer par la méthode instrumentale. À cette fin, le point d'inflexion où $d^2(\log E) / dv^2 = 0$ est placé sur l'axe V-V dans sa position nominale au-dessous de l'axe H-H. La mesure et le réglage de la ligne de coupure s'effectuent au moyen d'un déplacement de bas en haut à partir d'un point situé au-dessous de la position nominale.

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

Annexe 7

Essais de stabilité des caractéristiques photométriques des dispositifs d'éclairage de la route en fonctionnement (excepté les feux d'angle)

1. Essais des dispositifs d'éclairage de la route complets

Une fois les valeurs photométriques mesurées conformément au présent Règlement :

 - a) Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau de croisement asymétrique :

Au point I_{\max} pour le faisceau de route et aux points 25 L, 50 R et B 50 L pour le faisceau de croisement (ou 25 R, 50 L et B 50 R si le projecteur est conçu pour la circulation à gauche) ;
 - b) Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau symétrique :

Au point I_{\max} pour le faisceau de route, aux points 0,50 U/1,5 L, 0,50 U/1,5 R, 50 R et 50 L pour un faisceau de croisement de classe B et aux points 0,86 D/3,5 R, 0,86 D/3,5 L, 0,50 U/1,5 L et 0,50 U/1,5 R pour les faisceaux de croisement des classes C, D et E ;
 - c) Dans le cas d'un feu de brouillard :

Au point d'éclairement maximal de la zone D (I_{\max}) et au point HV ;
 - d) Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif :

Au point I_{\max} pour le faisceau de route et aux points 25 L, 50 V et B 50 L (ou R, selon le cas) pour le faisceau de croisement.

Un échantillon complet doit être soumis à un essai de stabilité des caractéristiques photométriques en fonctionnement.
- 1.1 Dans le cas des projecteurs ou des feux de brouillard avant :

Par « échantillon complet », on entend la totalité du feu, y compris le ou les ballasts et les sources lumineuses, module(s) DEL ou pièces de carrosserie environnantes qui pourraient avoir un effet sur sa dissipation thermique.
- 1.2 Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif, on entend :
 - a) Par « échantillon complet », la totalité des côtés droit et gauche d'un système, y compris le ou les modules électroniques de régulation de source lumineuse et/ou le ou les dispositifs d'alimentation et de commande, ainsi que les feux et pièces de carrosserie environnants qui pourraient avoir un effet sur sa dissipation thermique. Chaque unité d'installation du système et chaque feu et/ou module DEL faisant partie du système complet (le cas échéant) peuvent être essayés séparément ;
 - b) Par « échantillon d'essai » (dans le texte ci-après), soit le système complet soumis à l'essai, soit l'unité d'installation soumise à l'essai ;
 - c) Par « source lumineuse », chaque filament de source lumineuse à incandescence, source lumineuse à DEL, module DEL ou partie émettrice de lumière d'une source lumineuse à DEL ou d'un module DEL.
- 1.3 Les essais doivent s'effectuer :
 - 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 représentant l'installation correcte sur le véhicule ;

- b) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables : en utilisant des sources lumineuses à incandescence de série ayant subi un vieillissement d'au moins 1 heure, des sources lumineuses à décharge de série ayant subi un vieillissement d'au moins 15 heures ou des sources lumineuses à DEL et modules DEL de série ayant subi un vieillissement d'au moins 48 heures, qu'on aura laissé revenir à température ambiante avant de les soumettre aux essais prescrits dans le présent Règlement. Les modules DEL fournis par le demandeur doivent être utilisés ;
- c) Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif assurant une adaptation du faisceau de route, ce dernier doit être dans son état d'activation maximale lorsqu'il est allumé.
- 1.4 L'appareillage de mesure doit être équivalent à celui qui a été utilisé lors des essais d'homologation de type. Le système d'éclairage avant actif ou l'une ou plusieurs de ses parties doivent être mis à l'état neutre avant les essais suivants.
- On doit faire fonctionner l'échantillon d'essai sans le démonter de son appareillage d'essai ni le réajuster par rapport à celui-ci. La source lumineuse utilisée doit être une source lumineuse de la catégorie spécifiée pour le projecteur mis à l'essai.
2. Essai de stabilité des caractéristiques photométriques
- 2.1 Dispositif propre
- Le dispositif doit rester allumé pendant 12 heures comme indiqué au paragraphe 2.1.1, puis contrôlé comme prescrit au paragraphe 2.1.2.
- 2.1.1 Méthode d'essai¹
- 2.1.1.1 Le projecteur doit rester allumé pendant la durée prescrite ci-après :
- a) Dans le cas d'un dispositif conçu pour assurer une seule fonction d'éclairage (faisceau de route, faisceau de croisement ou feu de brouillard avant), et pour émettre une seule classe de faisceau dans le cas d'un faisceau de croisement, la ou les sources lumineuses correspondantes sont allumées pendant la durée² spécifiée au paragraphe 2.1 ;
- b) Dans le cas d'un dispositif conçu pour émettre un faisceau de croisement et un ou plusieurs faisceaux de route, ou d'un projecteur pouvant émettre un faisceau de croisement et un faisceau de brouillard avant :
- i) Le dispositif doit être soumis au cycle suivant jusqu'au bout de la durée prescrite :
- 15 minutes avec le faisceau de croisement principal allumé ;
 - 5 minutes avec toutes les fonctions allumées ;
- ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement allumé ou

¹ Pour les détails du programme d'essai, se reporter à l'appendice 1 de l'annexe 7.

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. Lorsqu'il s'agit d'un feu indicateur de direction, il doit être allumé en mode clignotant avec des temps d'allumage et d'extinction approximativement égaux.

seulement le ou les faisceaux de route allumés³, mais pas les deux à la fois, l'essai doit être exécuté en respectant cette condition, c'est-à-dire en allumant¹ successivement le faisceau de croisement pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 2.1 puis le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant l'autre moitié du temps ;

- iii) Dans le cas d'un faisceau de croisement et d'un faisceau de route produits par la même source lumineuse à décharge, le cycle est le suivant :
 - 15 minutes avec le faisceau de croisement allumé ;
 - 5 minutes avec toutes les composantes du faisceau de route allumées ;

c) Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif :

- i) Lorsque l'échantillon d'essai assure plus d'une fonction ou produit plus d'une classe de faisceau de croisement conformément au présent Règlement : si le demandeur déclare que chaque classe ou fonction de l'échantillon d'essai possède sa ou ses propres sources lumineuses et qu'une seule classe ou fonction est allumée à la fois², l'essai doit s'effectuer dans le respect de cette condition, en activant¹ le mode consommant le plus d'énergie de chaque fonction et de chaque classe de faisceau de croisement tour à tour pendant la même partie (répartition égale) du temps prescrit au paragraphe 2.1 ;
- ii) Dans tous les autres cas^{1, 2}, l'échantillon d'essai doit être soumis au cycle ci-dessous pour chacun des modes du faisceau de croisement de classe C, du faisceau de croisement de classe V, du faisceau de croisement de classe E et du faisceau de croisement de classe W, selon les faisceaux émis en tout ou en partie par l'échantillon d'essai, pendant la même partie (répartition égale) du temps prescrit au paragraphe 2.1 :
 - 15 minutes avec d'abord, par exemple, le faisceau de croisement de classe C allumé dans son mode consommant le plus d'énergie, conçu pour la circulation sur route droite ;
 - 5 minutes avec le même faisceau de croisement allumé dans le même mode que précédemment, mais en allumant en plus toutes les sources lumineuses⁴ de l'échantillon d'essai pouvant être allumées en même temps, selon la déclaration du demandeur ;

Une fois que la durée (également répartie) prescrite au paragraphe 2.1 est atteinte, le cycle d'essai spécifié ci-dessus doit être effectué avec les deuxième, troisième et quatrième classes de faisceau de croisement, le cas échéant, dans l'ordre indiqué ci-dessus ;

d) Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau de brouillard avant et un ou plusieurs faisceaux de route :

- i) Le projecteur doit être soumis au cycle suivant jusqu'au bout de la durée prescrite :

³ Si des sources lumineuses supplémentaires s'allument simultanément quand le projecteur est utilisé comme avertisseur lumineux, cette utilisation ne doit pas être considérée comme une utilisation normale des sources lumineuses.

⁴ Toutes les sources lumineuses des fonctions d'éclairage doivent être prises en compte même si elles ne font pas l'objet d'une demande d'homologation au titre du présent Règlement, excepté celles visées par la note de bas de page 3.

- 15 minutes avec le faisceau de brouillard avant allumé ;
 - 5 minutes avec toutes les fonctions allumées ;
- ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de brouillard avant allumé ou seulement le ou les faisceaux de route allumés², mais pas les deux à la fois, l'essai doit être exécuté en respectant cette condition, c'est-à-dire en allumant¹ successivement le faisceau de brouillard avant pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 2.1 puis le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant l'autre moitié du temps ;
- e) Dans le cas d'un échantillon d'essai regroupant une ou plusieurs autres fonctions d'éclairage, toutes les fonctions doivent être activées simultanément pendant la durée prescrite à l'alinéa a) ou b) ci-dessus pour les différentes fonctions d'éclairage, selon les indications du fabricant ;
- f) Dans le cas d'un projecteur émettant 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 jusqu'au bout de la durée prescrite :
- 15 minutes avec le faisceau de croisement principal allumé ;
 - 5 minutes avec toutes les fonctions allumées.
- ii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement allumé ou seulement le ou les faisceaux de route allumés², mais pas les deux à la fois, l'essai doit être exécuté en respectant cette condition, c'est-à-dire en allumant¹ successivement le faisceau de croisement principal pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 2.1 puis le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant l'autre moitié du temps, tout en soumettant le faisceau de brouillard avant à un cycle alternant 15 minutes d'extinction et 5 minutes d'allumage pour la moitié du temps et pendant le fonctionnement du faisceau de route ;
- iii) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement allumé ou seulement le faisceau de brouillard avant allumé², mais pas les deux à la fois, l'essai doit être exécuté en respectant cette condition, c'est-à-dire en allumant¹ successivement le faisceau de croisement principal pendant la moitié du temps prescrit au paragraphe 2.1 puis le faisceau de brouillard avant pendant l'autre moitié du temps, tout en soumettant le ou les faisceaux de route à un cycle alternant 15 minutes d'extinction et 5 minutes d'allumage pour la moitié du temps et pendant le fonctionnement du faisceau de croisement principal ;
- iv) Si le demandeur déclare que le projecteur est destiné à être utilisé avec seulement le faisceau de croisement allumé, seulement le ou les faisceaux de route allumés² ou seulement le faisceau de brouillard avant allumé², mais pas les deux ou les trois à la fois, l'essai doit être exécuté en respectant cette condition, c'est-à-dire en allumant¹ successivement le faisceau de croisement principal pendant un tiers du temps prescrit au paragraphe 2.1, le ou les faisceaux de route (ensemble) pendant le second tiers du temps, puis le faisceau de brouillard avant pendant le troisième tiers du temps ;

- g) Dans le cas d'un feu de croisement conçu pour produire un éclairage directionnel par l'ajout d'une ou plusieurs sources lumineuses ou d'un ou plusieurs modules DEL, ces sources ou modules sont allumés pour 1 minute et éteints pour 9 minutes uniquement pendant que le feu de croisement est activé (voir l'appendice 1 de la présente annexe) ;

Si le projecteur comporte plusieurs sources lumineuses supplémentaires servant à produire un éclairage directionnel, l'essai doit s'effectuer avec la combinaison de sources lumineuses correspondant aux conditions de fonctionnement les plus exigeantes ;

- h) Dans le cas où le faisceau de route utilise plusieurs sources lumineuses et où le demandeur déclare qu'une partie du faisceau de route (l'une de ces sources lumineuses supplémentaires) sera utilisée exclusivement pour des signaux brefs (appel de phares en vue d'un dépassement), l'essai doit s'effectuer sans cette partie du faisceau de route.

2.1.1.2 Tension d'essai

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

- a) Dans le cas d'une ou plusieurs 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 indique que l'échantillon d'essai peut être utilisé sous une autre tension. Dans ce cas, l'essai doit s'effectuer à la plus haute tension pouvant être utilisée pour alimenter la source lumineuse à incandescence ;

- b) Dans le cas d'une ou plusieurs sources lumineuses à décharge remplaçables : la tension d'essai appliquée au module électronique de régulation ou à la source lumineuse lorsque le ballast fait partie intégrante de celle-ci doit être de $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ pour un véhicule fonctionnant sous une tension de 12 V, sauf indication contraire 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 des unités d'éclairage équipées de sources lumineuses non remplaçables (sources lumineuses à incandescence et/ou autres) doivent se faire à 6,3 V, 13,2 V ou 28 V, ou encore à d'autres tensions correspondant à la tension du véhicule spécifiée 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 activées par un dispositif d'alimentation et de commande, les tensions d'essai prescrites ci-dessus doivent être appliquées aux bornes d'entrée du dispositif en question. Le laboratoire d'essai peut prescrire au fabricant de lui fournir le dispositif d'alimentation et de commande ou la source d'alimentation spéciale requis pour alimenter la ou les sources lumineuses :

- e) Sur la ou les sources lumineuses à DEL et sur le ou les modules DEL, les mesures doivent s'effectuer à 6,75 V, 13,2 V ou 28 V selon le cas, sauf disposition contraire du Règlement ONU applicable. Lorsque la ou les sources lumineuses à DEL et le ou les modules DEL sont commandés par un module électronique de régulation de source lumineuse, les mesures doivent s'effectuer selon les 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, selon le cas, la tension doit être ajustée comme indiqué dans la déclaration du fabricant pour obtenir le fonctionnement photométrique correct du feu mis à l'essai ;

- g) Dans le cas d'une source lumineuse à décharge, la tension d'essai pour le ballast ou pour la source lumineuse à ballast intégré est de $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ pour un système 12 V, ou d'une autre valeur précisée dans la demande d'homologation.

2.1.2 Résultats de l'essai

2.1.2.1 Inspection visuelle

Une fois le projecteur revenu à température ambiante et stabilisé à celle-ci, on nettoie sa lentille et sa glace extérieure, le cas échéant, avec un chiffon en coton propre et humide. On procède alors à un examen visuel du projecteur, qui ne doit pas révéler de distorsion, de déformation, de fissure ou de changement de couleur de la lentille ou de la glace extérieure, s'il y en a une.

2.1.2.2 Essai photométrique

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

2.1.2.2.1 Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau asymétrique :

- a) Faisceau de croisement, sauf pour un système d'éclairage avant actif :
- 50 R, B 50 L et 25 L avec les projecteurs conçus pour la circulation à droite ;
 - 50 L, B 50 R et 25 R avec les projecteurs conçus pour la circulation à gauche ;
- b) Faisceau de croisement, pour un système d'éclairage avant actif :
- Pour un faisceau de croisement de classe C et pour chaque autre classe de faisceau de croisement spécifiée :
- 50 V, B 50 L et 25 RR, le cas échéant ;
- c) Faisceau de route : Point I_{\max} .

Un nouveau réglage peut être effectué pour tenir compte d'éventuelles déformations du support du projecteur causées par la chaleur (pour le déplacement de la ligne de coupure, voir la section 3 de la présente annexe).

Sauf pour le point B 50 L, on tolère un écart de 10 % (en incluant les tolérances de la méthode 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 dépasser de plus de 170 cd la valeur photométrique mesurée avant l'essai.

2.1.2.2.2 Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau symétrique :

- a) Projecteur de classe B :
- Faisceau de croisement : 50 R, 50 L, 0,50 U/1,5 L et 0,50 U/1,5 R ;
 - Faisceau de route : Point I_{\max} ;
- b) Projecteurs des classes C, D et E :
- Faisceau de croisement : 0,86 D/3,5 R, 0,86 D/3,5 L, 0,50 U/1,5 L et 1,5 R ;
- c) Faisceau de route : Point I_{\max} .

Un nouveau réglage peut être effectué pour tenir compte d'éventuelles déformations du support du projecteur causées par la chaleur (pour le déplacement de la ligne de coupure, voir la section 3 de la présente annexe).

Sauf pour les points 0,50 U/1,5 L et 0,50 U/1,5 R, on tolère un écart de 10 % (en incluant les tolérances de la méthode de mesure photométrique) entre les caractéristiques photométriques et les valeurs mesurées avant l'essai. Les valeurs mesurées aux points 0,50 U/1,5 L et 0,50 U/1,5 R ne doivent pas dépasser de plus de 255 cd la valeur photométrique mesurée avant l'essai.

- 2.1.2.2.3 Dans le cas des feux de brouillard avant : point $h = 0$ sur la ligne 5 et point I_{\max} dans la zone D.

Un nouveau réglage peut être effectué pour tenir compte d'éventuelles déformations du support du feu de brouillard avant causées par la chaleur (pour le déplacement de la ligne de coupure, voir la section 3 de la présente annexe).

On tolère un écart de 10 % (en incluant les tolérances de la méthode de mesure photométrique) entre les caractéristiques photométriques et les valeurs mesurées avant l'essai.

2.2 Projecteur sale

Une fois essayé comme prescrit au paragraphe 2.1, le projecteur est laissé allumé pendant 1 heure comme indiqué au paragraphe 2.1.1 pour chaque fonction ou classe de faisceau de croisement⁵, après avoir été préparé comme prescrit au paragraphe 2.2.1 et vérifié comme prescrit au paragraphe 2.1.2 ; chaque essai doit être suivi d'une période de refroidissement suffisamment longue.

2.2.1 Préparation du projecteur

2.2.1.1 Mélange d'essai :

Voir l'appendice 2 de la présente annexe.

2.2.1.2 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 ci-après :

- a) Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau asymétrique :
 - i) Point I_{\max} pour un projecteur produisant un faisceau de croisement et un faisceau de route ou seulement un faisceau de route ;
 - ii) 50 R et 50 V pour un projecteur produisant seulement un faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite ;
 - iii) 50 L et 50 V pour un projecteur produisant seulement un faisceau de croisement conçu pour la circulation à gauche ;
 - iv) 50 V pour un faisceau de croisement de classe C émis par un système d'éclairage avant actif et pour chaque mode de faisceau de croisement spécifié ;

⁵ Le faisceau de croisement de classe W, le cas échéant, n'est pas pris en considération pour les unités d'éclairage émettant un faisceau de croisement d'une autre classe, assurant une autre fonction d'éclairage ou contribuant à un tel faisceau ou à une telle fonction.

- b) Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau symétrique :
- i) Pour un projecteur de classe B :
- Produisant un faisceau de croisement et un faisceau de route ou seulement un faisceau de route :
point I_{\max} ;
 - Produisant seulement un faisceau de croisement : B 50 et 50 V ;
- ii) Pour les projecteurs des classes C, D et E :
- Produisant un faisceau de croisement et un faisceau de route ou seulement un faisceau de route : point I_{\max} ;
 - Produisant seulement un faisceau de croisement : 0,50 U/1,5 L, 1,5 R et 0,86 D/V ;
- c) Dans le cas d'un feu de brouillard avant :
- Point I_{\max} dans la zone D.

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

L'essai consiste à vérifier que le déplacement vertical de la ligne de coupure sous l'effet de la chaleur ne dépasse pas une valeur prescrite pour un projecteur produisant un faisceau de croisement, pour des feux de brouillard avant ou, dans le cas d'un système d'éclairage avant actif, pour le système ou l'une ou plusieurs de ses parties émettant un faisceau de croisement de classe C (élémentaire), ou pour chaque mode de faisceau de croisement spécifié.

Après avoir subi les essais prescrits à la section 2, le dispositif est soumis à l'essai décrit au paragraphe 3.1, sans être démonté de son appareillage d'essai ni réajusté par rapport à celui-ci.

Si le système d'éclairage avant actif comporte plus d'une unité d'éclairage ou combinaison d'unités d'éclairage produisant une coupure, chacune est considérée comme un échantillon aux fins du présent essai et doit être testée séparément.

Si le système d'éclairage avant actif comporte une partie optique mobile, seule la position la plus proche de l'angle moyen dans le plan vertical et/ou de la position initiale à l'état neutre est prise en considération pour le présent essai.

L'essai s'en tient uniquement aux signaux d'entrée dont l'état correspond à la circulation sur route droite.

3.1 Méthode d'essai

3.1.1 Aux fins du présent essai, la tension doit être réglée comme prescrit au paragraphe 2.1.1.2 ;

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

On doit faire fonctionner le dispositif sans le démonter de son appareillage d'essai ni le réajuster par rapport à celui-ci. (Aux fins du présent essai, la tension doit être réglée comme prescrit au paragraphe 2.1.1.2 en utilisant) :

- a) Une source lumineuse à incandescence de série présentée avec le dispositif, vieillie pendant au moins 1 heure ;
- b) La ou les sources lumineuses à DEL et/ou le ou les modules DEL de série présentés avec le dispositif, vieillis pendant au moins 48 heures ;
- c) Une source lumineuse à décharge de série, vieillie pendant au moins 15 heures.

- 3.1.2 Dans le cas d'un dispositif émettant un faisceau asymétrique :
- La position de la partie horizontale de la ligne de coupure (entre l'axe V-V et les lignes verticales passant par le point B 50 L si le dispositif est conçu pour la circulation à droite ou par le point B 50 R si le dispositif est conçu pour la circulation à gauche) est vérifiée respectivement 3 minutes (r3) et 60 minutes (r60) après l'allumage.
- 3.1.3 Dans le cas d'un projecteur émettant un faisceau symétrique, la position de la partie horizontale de la ligne de coupure (entre l'axe V-V et les lignes verticales passant par les points 50 L et 50 R pour les projecteurs de la classe BS et par les points 3,5 L et 3,5 R pour ceux des classes CS, DS et ES) est vérifiée respectivement 3 minutes (r3) et 60 minutes (r60) après l'allumage.
- 3.1.4 Dans le cas d'un feu de brouillard avant : la position de la ligne de coupure entre un point situé à 3,0 degrés à gauche de l'axe V-V et un point situé à 3,0 degrés à droite de celui-ci est vérifiée respectivement 3 minutes (r3) et 60 minutes (r60) après l'allumage.
- La mesure du déplacement de la ligne de coupure décrite ci-dessus doit se faire par toute méthode donnant une précision acceptable et des résultats reproductibles.
- 3.2 Résultats de l'essai
- 3.2.1 Le résultat, exprimé en milliradians (mrad), est considéré comme acceptable lorsque :
- Dans le cas des projecteurs ou des systèmes d'éclairage avant actifs, la valeur absolue $\Delta r_1 = |r_3 - r_{60}|$ enregistrée sur le dispositif est inférieure ou égale à 1,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 1,0$ mrad) vers le haut et à 2,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 2,0$ mrad) vers le bas ;
 - Dans le cas des feux de brouillard avant, la valeur absolue $\Delta r_1 = |r_3 - r_{60}|$ enregistrée sur le dispositif est inférieure ou égale 2,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 2,0$ mrad).
- 3.2.2 Cependant, si le résultat ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 3.2.1 mais ne dépasse pas les valeurs figurant dans le tableau A7-1, un autre échantillon monté sur un appareillage d'essai représentatif de son installation correcte sur le véhicule doit être mis à l'essai comme indiqué au paragraphe 3.1, après avoir été soumis trois fois de suite au cycle décrit ci-dessous, afin de stabiliser la position des parties mécaniques du dispositif :
- Une heure de fonctionnement du dispositif (la tension étant réglée comme indiqué au paragraphe 2.1.1.2) ;
 - Une heure de mise hors tension du dispositif.
- Après avoir été soumis trois fois de suite à ce cycle, le dispositif est considéré comme acceptable si les valeurs absolues Δr mesurées sur le nouvel échantillon comme indiqué au paragraphe 3.2 satisfont aux prescriptions du paragraphe 3.2.1.

Tableau A7-1
Degrés de déplacement

Sens de déplacement	Dispositif	Valeur
Vers le haut	Projecteur ou système d'éclairage avant actif	1,5 mrad
	Feu de brouillard avant	3,0 mrad
Vers le bas	Tous	3,0 mrad

Annexe 7 – Appendice 1

Tableau synoptique des durées d'allumage pour les essais de stabilité des caractéristiques photométriques

Abréviations :

C :	Feu de croisement
R :	Feu de route (R ₁ + R ₂ : deux faisceaux de route)
B :	Feu de brouillard avant
— — — —	Cycle alternant 15 minutes d'extinction et 5 minutes d'allumage
.....	Cycle alternant 9 minutes d'extinction et 1 minute d'allumage

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

1. C, R ou B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage

C, R ou B

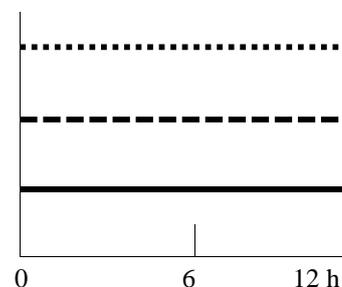


2. C+B ou C+R ou C+R₁+R₂ ou C+R+B ou C+R₁+R₂+B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage

R ou B ou R₁+R₂ ou R+B

C

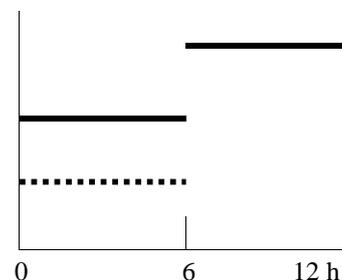


3. C/B ou C/R ou C/R₁+R₂

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage

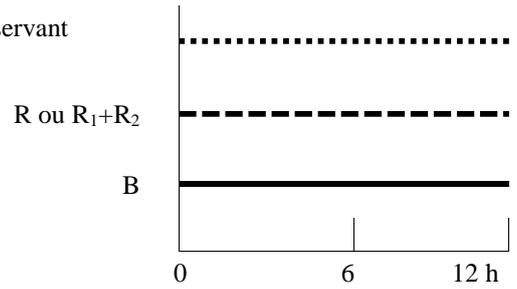
R ou B ou R₁+R₂

C



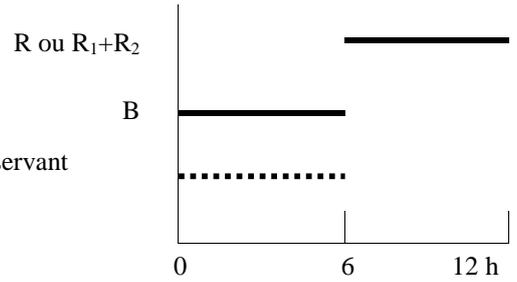
4. R+B ou R₁+R₂+B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage



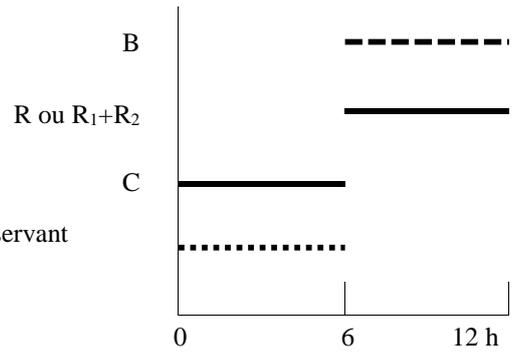
5. R/B ou R₁+R₂/B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage



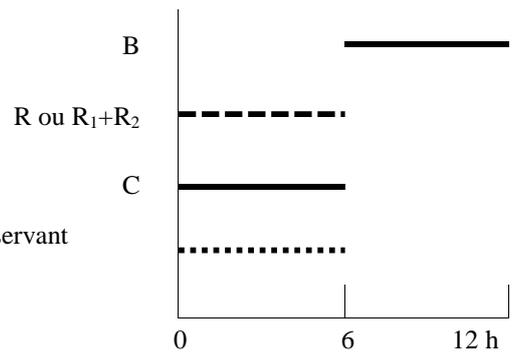
6. C/R+B ou C/R₁+R₂+B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage



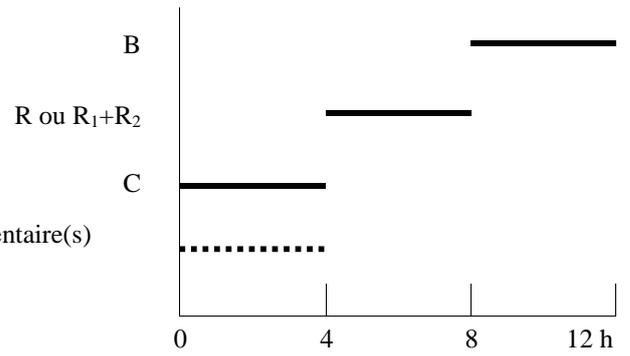
7. C+R/B ou C+R₁+R₂/B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s) servant à l'éclairage en virage



8. C/R/B ou C/R₁+R₂/B

Source(s) lumineuse(s) ou module(s) DEL supplémentaire(s)
servant à l'éclairage en virage



Annexe 7 – Appendice 2

Mélange d'essai pour l'essai sur projecteur sale

1. Pour les dispositifs dont la glace extérieure est en verre :

Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le dispositif est constitué de :

- a) 9 parties (en poids) de sable siliceux ayant une granulométrie comprise entre 0 et 100 micromètres ;
- b) Une partie (en poids) de poussière de charbon végétal produite à partir de bois de hêtre et ayant une granulométrie comprise entre 0 et 100 micromètres ;
- c) 0,2 partie (en poids) de NaCMC¹ ;
- d) 5 parties (en poids) de chlorure de sodium (pur à 99 %) ;
- e) Une quantité appropriée d'eau distillée de conductivité inférieure ou égale à 1 mS/m.

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

2. Pour les dispositifs dont la glace extérieure est en plastique :

Le mélange d'eau et de polluant à appliquer sur le dispositif est constitué de :

- a) 9 parties (en poids) de sable siliceux ayant une granulométrie comprise entre 0 et 100 micromètres ;
- b) Une partie (en poids) de poussière de charbon végétal produite à partir de bois de hêtre et ayant une granulométrie comprise entre 0 et 100 micromètres ;
- c) 0,2 partie (en poids) de NaCMC¹ ;
- d) 5 parties (en poids) de chlorure de sodium (pur à 99 %) ;
- e) 13 parties (en poids) d'eau distillée de conductivité inférieure ou égale à 1 mS/m ;
- f) 2 ± 1 parties (en poids) d'agent tensioactif².

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

¹ La notation chimique NaCMC correspond à la carboxyméthylcellulose sodique, communément désignée par l'abréviation 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 à 300 centipoises pour une solution à 2 % à 20 °C.

² La tolérance sur la quantité est due à la nécessité d'obtenir un polluant qui s'étale correctement sur toute la surface de toute glace en plastique.

Annexe 8

Prescriptions applicables aux dispositifs d'éclairage de la route (excepté les feux d'angle) comportant des lentilles en matériaux plastiques – Essais de lentilles ou d'échantillons de matériaux

1. Prescriptions administratives générales :
 - 1.1 Sur la base de cette annexe doit être établi un procès-verbal d'essai consignait les essais et résultats d'essais décrits ci-dessous aux paragraphes 3.1 à 3.5 ; ce procès-verbal est ensuite ajouté au procès-verbal d'essai du dispositif visé par la demande d'homologation et à sa documentation.
Le dispositif d'éclairage de la route utilisé pour l'essai doit être consigné dans le procès-verbal d'essai.
 - 1.2 Toute demande d'homologation s'accompagne de ce qui suit :
 - 1.2.1 Quatorze lentilles, pour l'essai du matériau plastique dont elles sont constituées ;
 - 1.2.1.1 Dix de ces lentilles peuvent être remplacées par 10 échantillons de matériau d'au moins 60 × 80 mm, présentant une face extérieure plane ou convexe et, au milieu, une zone pratiquement plane (avec un rayon de courbure minimal de 300 mm) mesurant au moins 15 × 15 mm ;
 - 1.2.1.2 Chaque lentille ou échantillon de matériau doit être produit selon les procédés employés dans la fabrication de série.
 - 1.2.2 Le cas échéant, un ensemble optique sur lequel les lentilles peuvent être montées conformément aux instructions du fabricant.
 - 1.2.3 Pour éprouver la résistance aux ultraviolets (UV) des composants en plastique transmettant la lumière qui sont exposés au rayonnement (UV) émis par les modules DEL présents à l'intérieur du projecteur :
Un échantillon de chacun des matériaux utilisés dans le dispositif d'éclairage de la route ou un échantillon de dispositif d'éclairage de la route 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.
Il n'est pas nécessaire de procéder à l'essai de résistance des matériaux internes aux UV émis par les sources lumineuses si aucun module DEL autre que les modules à faible rayonnement UV visés à l'annexe 9 n'est utilisé ou si des dispositions sont prises pour protéger les éléments concernés du dispositif contre le rayonnement UV (par exemple au moyen de filtres en verre).
2. Prescriptions générales
 - 2.1 Les échantillons fournis conformément au paragraphe 1.2 doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes 3.1 à 3.6.
 - 2.2 Les deux échantillons de dispositifs d'éclairage de la route fournis conformément au paragraphe 3.1.3.4 du présent Règlement et comportant des lentilles en plastique doivent, en ce qui concerne le matériau constituant celles-ci, satisfaire aux prescriptions du paragraphe 3.7.
 - 2.3 Les échantillons (lentilles en plastique ou échantillons de matériau) sont soumis, avec l'ensemble optique devant lequel les lentilles sont destinées à être montées (le cas échéant), aux essais d'homologation dans l'ordre chronologique indiqué au tableau A8-1.

2.4 Cependant, si le fabricant du projecteur est en mesure d'apporter la preuve que le produit a déjà passé avec succès les essais prescrits aux paragraphes 3.1 à 3.5 ou des essais équivalents en application d'un autre Règlement, ceux-ci n'ont pas à être exécutés à nouveau ; seuls les essais prescrits au tableau A8-2 sont à effectuer impérativement.

3. Prescriptions propres aux différents essais

3.1 Résistance aux changements de température

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

- a) 3 heures à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et 85 à 95 % HR ;
- b) 1 heure à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR ;
- c) 15 heures à $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- d) 1 heure à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR ;
- e) 3 heures à $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- f) 1 heure à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et 60 à 75 % HR ;

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

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

3.1.2 Mesures photométriques

3.1.2.1 Les échantillons sont soumis à des mesures photométriques avant et après essai.

3.1.2.2 Les mesures photométriques s'effectuent avec une source lumineuse étalon et/ou avec un ou plusieurs modules DEL, ou, le cas échéant, avec une source lumineuse à décharge (selon les éléments montés dans le dispositif d'éclairage de la route), aux points suivants :

- a) Dans le cas des classes A, B et D :
 - B 50 L et 50 R pour le faisceau de croisement (B 50 R et 50 L si les projecteurs sont conçus pour la circulation à gauche) ;
 - I_{\max} pour le faisceau de route ;
- b) Dans le cas d'un système d'éclairage avant actif :
 - B 50 L et 50 V pour un faisceau de croisement de classe C ;
 - I_{\max} pour le faisceau de route du système ;
- c) Dans le cas des classes BS, CS, DS et ES :
 - B 50, 50 L et 50 R pour un projecteur de la classe BS ; 0,86 D/3,5 R, 0,86 D/3,5 L, 0,50 U/1,5 L et 1,5 R avec les projecteurs des classes CS, DS et ES pour le faisceau de croisement ou un feu croisement/route ;
 - I_{\max} pour le faisceau de route d'un feu de route ou d'un feu croisement/route ;
- d) Dans le cas d'un feu de brouillard avant :
 - Intersection de l'axe V-V avec la ligne 6 ;
 - Intersection de l'axe V-V avec la ligne 4.

3.1.2.3 Résultats

Les écarts entre les valeurs photométriques mesurées avant et après essai sur chacun des échantillons ne doivent pas dépasser 10 % en incluant les tolérances de la méthode de mesure photométrique.

3.2 Résistance aux agents atmosphériques et aux agents chimiques

3.2.1 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 de longueur d'onde inférieure à 295 nm et supérieure à 2 500 nm. L'éclairement énergétique au niveau des échantillons doit être de $1\,200\text{ W/m}^2 \pm 200\text{ W/m}^2$ pendant une durée telle que l'énergie lumineuse reçue par ceux-ci soit égale à $4\,500\text{ MJ/m}^2 \pm 200\text{ MJ/m}^2$. Dans l'enceinte, la température mesurée au panneau noir placé au niveau des échantillons doit être de $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Afin d'assurer une exposition régulière, les échantillons doivent tourner autour de la source de rayonnement à une vitesse comprise entre 1 et 5 tr/min.

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

5 minutes de pulvérisation ; 25 minutes de séchage.

3.2.2 Résistance aux agents chimiques

À la suite de l'essai décrit au paragraphe 3.2.1 et une fois effectuée la mesure décrite au paragraphe 3.2.3.1, la face extérieure des trois échantillons est soumise au traitement décrit au paragraphe 3.2.2.2 avec le mélange défini au paragraphe 3.2.2.1.

3.2.2.1 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 6 % de xylène (pourcentages en volume).

3.2.2.2 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 3.2.2.1 et, dans les 10 secondes, l'appliquer pendant 10 minutes 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 minutes, le tampon de tissu est réimprégné de 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.

3.2.2.3 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 3.4.1 (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.

- 3.2.3 Résultats
- 3.2.3.1 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 $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, mesurées sur les trois échantillons selon la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, doit être inférieure ou égale à 0,020 ($\Delta t_m \leq 0,020$).
- 3.2.3.2 Après l'essai de résistance aux agents chimiques, les échantillons ne doivent pas présenter de traces d'attaque chimique susceptibles d'entraîner des variations de diffusion $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$, mesurées sur les trois échantillons selon la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, dont la moyenne soit supérieure à 0,020 ($\Delta d_m \leq 0,020$).
- 3.3 Résistance aux rayonnements émis par la source lumineuse
- Si nécessaire, on procède à l'essai suivant :
- Des échantillons plats de chaque composant en matériau plastique transmettant la lumière du dispositif d'éclairage de la route sont exposés à la lumière de la ou des sources lumineuses. Les paramètres tels que les angles et les distances utilisés pour ces échantillons doivent être les mêmes que dans le dispositif d'éclairage de la route. Ces échantillons doivent avoir la même couleur et le même traitement de surface, le cas échéant, que les parties du dispositif d'éclairage de la route.
- Après 1 500 heures d'exposition continue, les prescriptions colorimétriques de la lumière transmise doivent être satisfaites avec une nouvelle source lumineuse et les surfaces des échantillons ne doivent présenter ni fissure, ni rayure, ni écaillage, ni déformation.
- Il n'est pas nécessaire de procéder à l'essai de résistance des matériaux internes aux UV contenus dans le rayonnement des sources lumineuses s'il s'agit de sources lumineuses conformes au Règlement ONU n° 37, de sources lumineuses à décharge à faible rayonnement ultraviolet et/ou de modules DEL à faible rayonnement ultraviolet, ou si des dispositions sont prises pour protéger les éléments concernés du dispositif contre les rayonnements UV (par exemple au moyen de filtres en verre).
- 3.4 Résistance aux détergents et aux hydrocarbures
- 3.4.1 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 minutes dans un mélange maintenu à $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$, 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.
- 3.4.2 Résistance aux hydrocarbures
- La face extérieure de ces trois échantillons est ensuite frottée légèrement pendant 1 minute avec un tissu de coton imprégné d'un mélange composé de 70 % de n-heptane et de 30 % de toluène (pourcentages en volume), puis séchée à l'air libre.

3.4.3 Résultats

Une fois que les deux essais ci-dessus ont été menés à bien, la moyenne des variations de la transmission $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, mesurées sur les trois échantillons selon la procédure décrite à l'appendice 2, doit être inférieure ou égale à 0,010 ($\Delta t_m \leq 0,010$).

3.5 Résistance à la détérioration mécanique

3.5.1 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.

3.5.2 Résultats

Après cet essai, les variations :

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

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

sont mesurées suivant la procédure décrite à l'appendice 2 dans la zone définie au paragraphe 1.2.1.1. Leur valeur moyenne sur les trois échantillons doit être telle que :

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

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

3.6 Essai d'adhérence des revêtements éventuels

3.6.1 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.

3.6.2 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. Une telle bande adhésive de 25 mm de largeur au minimum est pressée sur la surface préparée selon les prescriptions du paragraphe 3.6.1 pendant au moins 5 minutes.

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

3.6.3 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.

- 3.7 Essais du dispositif d'éclairage de la route complet comportant une lentille en matériau plastique
- 3.7.1 Résistance à la détérioration mécanique de la surface de la lentille
- 3.7.1.1 Essais
- La lentille de l'échantillon n° 1 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 3.5.1 ci-dessus.
- 3.7.1.2 Résultats
- 3.7.1.2.1 Dans le cas des classes A, B et D et des systèmes d'éclairage avant actifs, après essai, les résultats des mesures photométriques effectuées sur un projecteur conformément au présent Règlement ne doivent pas être :
- a) Supérieurs de plus de 30 % aux valeurs limites prescrites aux points B 50 L et HV, ni inférieurs de plus de 10 % à la valeur limite prescrite au point 75R (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 de plus de 10 % aux valeurs limites prescrites au point HV dans le cas des projecteurs émettant uniquement un faisceau de route.
- 3.7.1.2.2 Dans le cas des classes BS, CS, DS et ES, après essai, les résultats des mesures photométriques effectuées sur un projecteur conformément au présent Règlement ne doivent pas être :
- a) Supérieurs de plus de 30 % aux valeurs limites prescrites au point HV, ni inférieurs de plus de 10 % aux valeurs limites prescrites aux points 50 L et 50 R pour les projecteurs de la classe BS, ou aux points 0,86 D/3,5 R et 0,86 D/3,5 L pour les projecteurs des classes CS, DS et ES ;
- Ou
- b) Inférieurs de plus de 10 % aux valeurs limites prescrites au point HV dans le cas des projecteurs émettant uniquement un faisceau de route.
- 3.7.1.2.3 Dans le cas des feux de brouillard avant, après essai, les résultats des mesures photométriques prescrites pour les lignes 2 et 5 ne doivent pas être supérieurs de plus de 30 % aux valeurs limites prescrites.
- 3.7.2 Essai d'adhérence des revêtements éventuels
- La lentille de l'échantillon n° 2 est soumise à l'essai décrit au paragraphe 3.6.
4. Contrôle de conformité de la production
- 4.1 En ce qui concerne les matériaux utilisés pour la fabrication des lentilles, la conformité au présent Règlement des dispositifs d'éclairages de la route ou des unités d'installation d'une série sera admise si :
- 4.1.1 Après un essai de résistance aux agents chimiques et un essai de résistance aux détergents et aux hydrocarbures, la surface extérieure des échantillons ne présente ni fissure, ni écaillage, ni déformation visibles à l'œil nu (voir par. 3.2.2, 3.4.1 et 3.4.2) ;
- 4.1.2 Après l'essai décrit au paragraphe 3.7.1.1., les valeurs photométriques aux points de mesure visés au paragraphe 3.7.1.2 satisfont aux limites prescrites pour la conformité de la production dans le présent Règlement.
- 4.2 Si les résultats des essais ne satisfont pas aux prescriptions, les essais sont répétés sur un autre échantillon de dispositif d'éclairage de la route prélevé au hasard.

Annexe 8 – Appendice 1

Ordre chronologique des essais de matériaux

A. Essais sur matériaux plastiques (lentilles ou échantillons de matériaux fournis conformément au paragraphe 1.2)

Tableau A8-1

Ordre chronologique des essais de matériaux

Échantillons	Lentilles ou échantillons de matériaux										Lentilles			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Essais														
Photométrie limitée											X	X	X	
Changement de température											X	X	X	
Photométrie limitée											X	X	X	
Mesure de transmission	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Mesure de diffusion	X	X	X				X	X	X					
Agents atmosphériques	X	X	X											
Mesure de transmission	X	X	X											
Agents chimiques	X	X	X											
Mesures de diffusion	X	X	X											
Détergents				X	X	X								
Hydrocarbures				X	X	X								
Mesure de transmission				X	X	X								
Détérioration							X	X	X					
Mesure de transmission							X	X	X					
Mesure de diffusion							X	X	X					
Adhérence														X
Résistance aux rayonnements émis par la source lumineuse*										X				

* Cet essai porte sur les feux de brouillard avant équipés de sources lumineuses à décharge, sur les projecteurs et sur les systèmes d'éclairage avant actifs.

Tableau A8-2

Essais sur les systèmes ou dispositifs complets ou sur leurs parties (fournis conformément au paragraphe 3.1.3.4 du présent Règlement)

Essais	Systèmes ou dispositifs complets ou parties de ceux-ci	
	Échantillon n°	
	1	2
Détérioration	X	
Photométrie	X	
Adhérence		X

Annexe 8 – Appendice 2

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

1. Appareillage (voir fig. A8-I)

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

Une lentille convergente achromatique L_2 , corrigée des aberrations sphériques, conjugue le diaphragme D_T 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 .

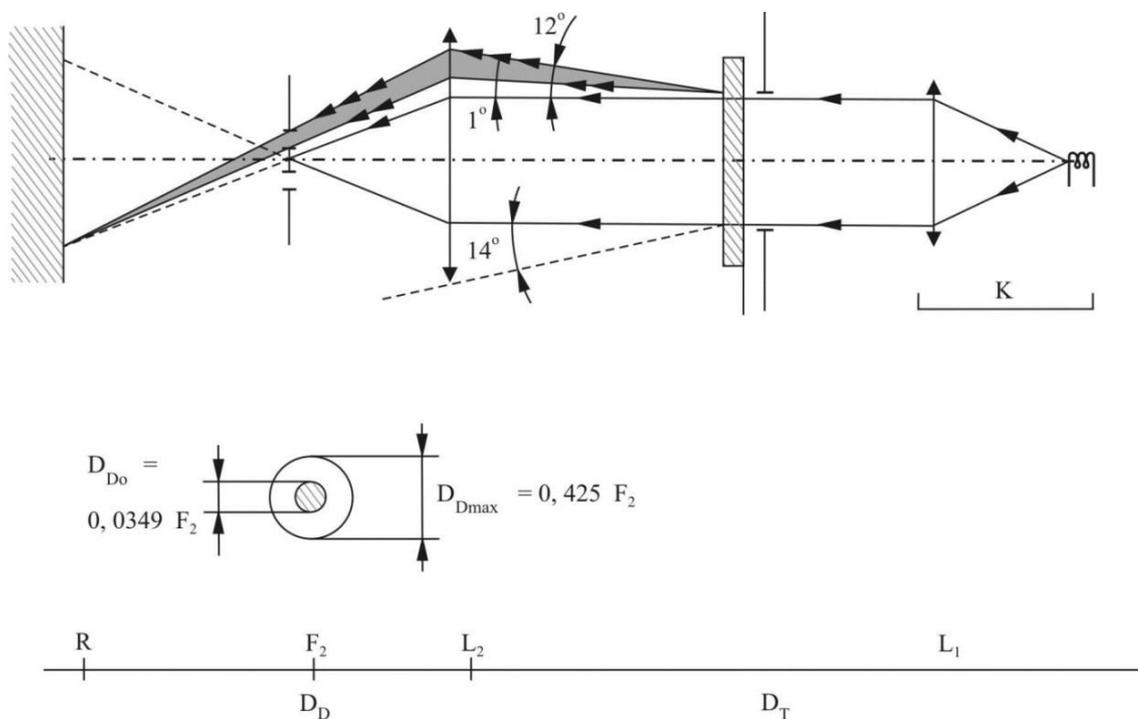
La partie centrale non transparente du diaphragme est nécessaire pour éliminer la lumière venant directement de la source lumineuse. Il doit être possible de retirer cette partie du diaphragme du faisceau lumineux d'une manière permettant de la replacer exactement à sa position première.

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

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

Figure A8-I

Montage optique servant à mesurer les variations de diffusion et de transmission



¹ Pour L_2 , il est recommandé d'utiliser une distance focale d'environ 80 mm.

2. Mesures

Les mesures suivantes sont à exécuter :

Tableau A8-3

Lectures

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

Annexe 8 – 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 $0,24 \text{ l/min} \pm 0,02 \text{ l/min}$ sous une pression de 6,0 bars $-0/+0,5$ bar.

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

1.2 Mélange d'essai

Le mélange d'essai est constitué par :

- a) Du sable de silice de dureté 7 sur l'échelle de Mohr et d'une granulométrie comprise entre 0 et 0,2 mm avec une distribution pratiquement normale, ayant un facteur angulaire de 1,8 à 2 ;
- b) De l'eau dont la dureté n'est pas supérieure à 205 g/m³ dans des proportions de 25 g de sable pour 1 litre d'eau.

2. Essai

La surface extérieure des lentilles des projecteurs est soumise une ou plusieurs fois à l'action du jet de sable, produit par les moyens et dans les conditions décrits ci-dessus. Ce jet est envoyé de manière quasi perpendiculaire à la surface à détériorer.

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

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

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

Annexe 8 – Appendice 4

Essai d'adhérence de la bande adhésive

1. **Objet**

La présente méthode sert à déterminer, dans des conditions normalisées, le 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 degrés un ruban adhésif d'une plaque de verre.
3. **Conditions ambiantes spécifiées**

L'atmosphère ambiante doit être à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et $65\% \pm 15\%$ d'humidité relative (HR).
4. **Éprouvettes**

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

Pour chaque rouleau, effectuer l'essai sur 5 éprouvettes de 400 mm de longueur. Les éprouvettes sont prélevées dans les rouleaux en dehors des trois premiers tours.
5. **Procédure**

L'essai s'effectue dans l'atmosphère spécifiée au point 3.

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

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

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

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

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

Tirer pour décoller à la vitesse de $300\text{ mm/s} \pm 30\text{ mm/s}$ 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 9

Prescriptions applicables aux modules DEL et aux dispositifs d'éclairage de la route (excepté les feux d'angle) comprenant des modules DEL et/ou des sources lumineuses à DEL

1. Prescriptions générales applicables aux modules DEL
 - 1.1 Chaque échantillon de module DEL présenté doit être conforme aux prescriptions applicables du présent Règlement lorsque les essais sont effectués au moyen du ou des modules électroniques de régulation de source lumineuse fournis, le cas échéant.
 - 1.2 La conception du ou des modules DEL doit être telle que leur bon fonctionnement soit et demeure assuré dans les conditions normales d'utilisation. En outre, les modules DEL ne doivent présenter aucun vice de conception ou de fabrication. Un module DEL est considéré comme défaillant si l'une de ses DEL est défaillante.
 - 1.3 Le ou les modules DEL doivent être protégés contre toute modification.
 - 1.4 Le ou les modules DEL amovibles doivent être ainsi conçus que :
 - 1.4.1 Lorsque le module DEL est enlevé et remplacé par un autre module fourni par le demandeur et portant le même code d'identification de module d'éclairage, les prescriptions photométriques du projecteur ou du système d'éclairage avant actif sont toujours respectées ;
 - 1.4.2 Les modules DEL ne portant pas le même code d'identification de module d'éclairage installés dans le même boîtier ne sont pas interchangeables.
2. Fabrication des modules DEL
 - 2.1 La ou les DEL du module DEL doivent être munies d'éléments de fixation appropriés.
 - 2.2 Les éléments de fixation doivent être robustes et solidement fixés à la ou 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 à la section 4.
 - 3.1.2 La source lumineuse d'un module DEL doit être une diode électroluminescente du type défini au paragraphe 2.7.1 du Règlement ONU n° 48, en particulier pour 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 doivent être soumis aux essais comme indiqué au paragraphe 4.6.4 du présent Règlement. Sauf indication contraire dans la présente annexe, les modules DEL sont soumis aux essais montés à l'intérieur du dispositif tel qu'il a été présenté par le fabricant.
 - 3.2.2 Conditions d'utilisation des sources lumineuses à DEL

Tous les échantillons doivent être soumis aux essais comme indiqué au paragraphe 4.6.3 du présent Règlement.

3.2.3 Température ambiante

Pour la mesure des caractéristiques électriques et photométriques, le dispositif 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 pendant 15 heures, puis il est refroidi jusqu'à température ambiante avant d'être soumis aux essais prescrits dans le présent Règlement.

4. Prescriptions et essais particuliers

4.1 Rendu des couleurs

4.1.1 Composante rouge

Outre les prescriptions figurant au paragraphe 4.16 du présent Règlement :

Il convient de vérifier que la composante rouge minimale de la lumière émise par un module DEL ou par un dispositif comprenant un ou plusieurs modules DEL soumis à un essai (au point 50 V pour les projecteurs et les systèmes d'éclairage avant actifs) est telle que :

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

Où :

$E_e(\lambda)$ (unité : W) est la distribution spectrale de l'irradiance ;

$V(\lambda)$ (sans dimension) est la fonction d'efficacité lumineuse spectrale relative ;

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 :

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

Où :

$S(\lambda)$ (sans dimension) est la fonction de pondération du spectre lumineux ;

$k_m = 683 \text{ lm/W}$ est l'efficacité lumineuse spectrale maximale.

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

Cette valeur doit être calculée à des intervalles d'un nanomètre. Le rayonnement ultraviolet doit être pondéré selon les valeurs indiquées dans le tableau A9-I ci-dessous :

Tableau A9-I

Table de valeurs de pondération pour le rayonnement ultraviolet

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 pour les dispositifs comprenant une ou plusieurs sources lumineuses à DEL et/ou un ou plusieurs modules DEL

4.3.1 Intensité lumineuse

4.3.1.1 La mesure des valeurs photométriques s'effectue au point d'essai indiqué ci-dessous après que le dispositif est resté allumé pendant 1 minute dans la fonction mise à l'essai. 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 dans le cas des projecteurs des classes A, B et D

50 V dans le cas des projecteurs des classes AS, BS, CS, DS et ES

25 RR dans le cas d'un système d'éclairage avant actif

Faisceau de route : H-V

Feux de brouillard avant : 0° sur l'horizontale et 2,5° D sur la verticale.

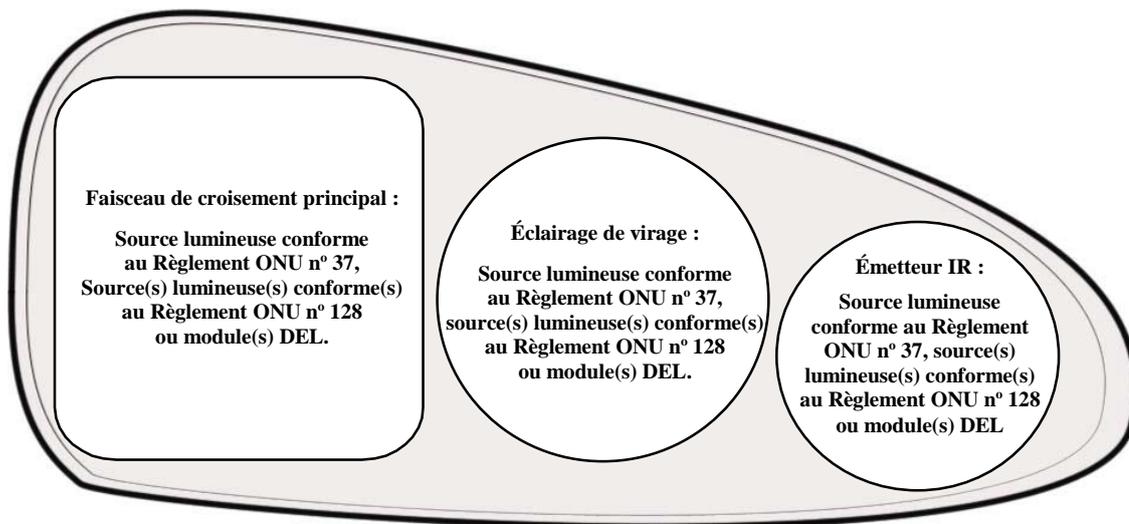
4.3.1.2 Le feu doit rester allumé jusqu'à ce que la stabilité photométrique soit atteinte. On considère que le comportement photométrique est stable lorsque la valeur photométrique varie de moins de 3 % dans toute période de 15 minutes. Une fois la stabilité obtenue, on procède à l'orientation pour une 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 le dispositif.

- 4.3.1.3 On calcule le rapport entre la valeur photométrique mesurée conformément au paragraphe 4.3.1.1 et la valeur mesurée conformément au paragraphe 4.3.1.2.
- 4.3.1.4 Une fois la stabilité photométrique obtenue, on applique le rapport calculé ci-dessus à chacun des points d'essai restants afin de créer un nouveau tableau photométrique qui décrit la photométrie complète à partir d'un fonctionnement d'une durée de 1 minute.
- 4.3.1.5 Les valeurs d'intensité lumineuse, mesurées après 1 minute de fonctionnement et après que la stabilité photométrique a été obtenue, doivent se situer entre les valeurs minimales et maximales prescrites.
- 4.3.2 Couleur
- La couleur de la lumière émise mesurée après 1 minute de fonctionnement puis après que la stabilité photométrique a été obtenue comme indiqué au paragraphe 4.3.1.2 doit dans les deux cas se situer dans les limites colorimétriques prescrites.
5. La mesure du flux lumineux normal du ou des modules DEL produisant le faisceau de croisement principal doit s'effectuer comme suit :
- 5.1 Le ou les modules DEL sont présentés conformément aux prescriptions techniques figurant au paragraphe 3.1.3 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 (indiquées ci-après) dans lesquelles s'effectuent les mesures doivent être décrites dans le procès-verbal d'essai.
- 5.2 Le fabricant doit présenter un module de chaque type, avec le dispositif de régulation de source lumineuse, s'il y a lieu, et des instructions suffisantes.
- Un système de régulation thermique approprié (tel qu'un dissipateur thermique) peut être fourni pour simuler des conditions thermiques identiques à celles de l'utilisation réelle dans un projecteur ou dans un système d'éclairage avant actif.
- Avant d'être soumis à l'essai, chaque module DEL est vieilli pendant au moins 72 heures dans des conditions identiques aux conditions d'utilisation réelles.
- Si l'on utilise une sphère d'Ulbricht, celle-ci doit avoir un diamètre minimal de 1 mètre ou de 10 fois la dimension maximale du module DEL, la valeur la plus élevée étant retenue. Les mesures du flux peuvent également s'effectuer 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.
- Avant la mesure, le module DEL doit fonctionner pendant environ 1 heure dans la sphère fermée ou le goniophotomètre.
- Le flux est mesuré une fois la stabilité atteinte, comme expliqué au paragraphe 4.3.1.2.

Annexe 10

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

Figure A10-I
Illustration générale

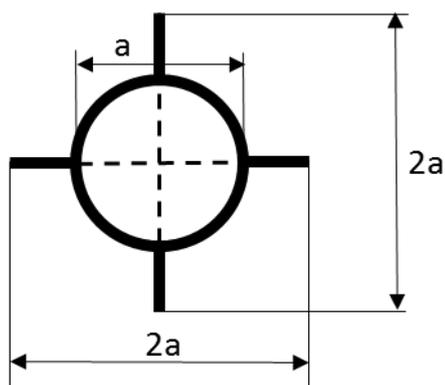


Annexe 11

Centre de référence

Lorsqu'il y a lieu :

Figure A11-I
Centre de référence



$a = 2 \text{ mm min.}$

Cette marque facultative du centre de référence est placée sur la lentille à son intersection avec l'axe de référence du faisceau de croisement, sur les lentilles des faisceaux de route lorsque ceux-ci ne sont ni groupés, ni combinés, ni mutuellement incorporés avec un faisceau de croisement, et sur la lentille d'un feu de brouillard avant.

La figure A11-I représente la marque du centre en projection sur un plan pratiquement tangent à la lentille près du centre du cercle. Les lignes constituant cette marque peuvent être continues ou discontinues.

Annexe 12

Marquage de la tension

Figure A12-I
Marquage de la tension A

nn V

Cette marque doit être apposée sur le corps principal de chaque projecteur contenant seulement des sources lumineuses à décharge et un ballast, et sur chaque élément extérieur dudit ballast.

Le ou les ballasts sont conçus pour une alimentation en nn volts.

Figure A12-II
Marquage de la tension B

nn 24 V

Cette marque doit être apposée sur le corps principal de chaque projecteur contenant au moins une source lumineuse à décharge et un ballast.

Le ou les ballasts sont conçus pour une alimentation en nn volts.

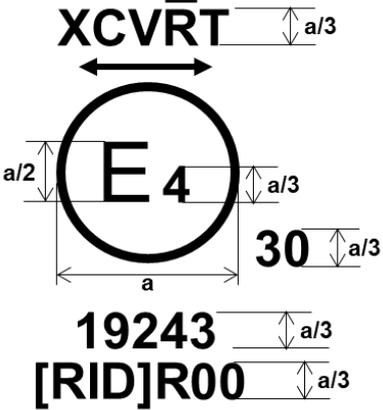
Aucune des lampes à incandescence contenues dans le projecteur n'est conçue pour une alimentation 24 V.

Annexe 13

Exemples de marques d'homologation

Les marques d'homologation ci-dessous sont données à titre d'exemple seulement et toute autre marque d'homologation conforme au paragraphe 3.3 du présent Règlement est acceptable.

1. Marque d'homologation d'un dispositif d'éclairage de la route simple

<p>Figure A13-I Premier exemple</p>  <p>a = voir par. 3.2.4.3 du présent Règlement</p>	<p>Le dispositif portant la marque d'homologation ci-contre est une unité d'installation de système d'éclairage avant actif homologué aux Pays-Bas (E4) sous le numéro d'homologation 19243 en application du présent Règlement.</p> <p>Le numéro figurant après l'inscription [RID]R indique que l'homologation a été accordée conformément aux dispositions du présent Règlement dans sa forme originale (00).</p> <p>Les symboles d'identification des fonctions indiquent que l'homologation a été accordée pour le faisceau de route (R) et pour les faisceaux de croisement de classe C et de classe V. La flèche à deux points indique que le faisceau de croisement convient pour les deux sens de circulation grâce à un mécanisme de réglage de l'élément optique ou de la source lumineuse. La lettre T indique que le faisceau de croisement de classe C, le faisceau de croisement de classe V et le faisceau de route satisfont aux prescriptions applicables à l'éclairage en virage. Le trait surmontant la lettre R indique que la fonction de faisceau de route est assurée par plusieurs unités d'installation de ce côté-là du système.</p> <p>Le numéro 30 indique que l'intensité lumineuse maximale du faisceau de route est comprise entre 123 625 et 145 125 candelas.</p>
<p>Figure A13-II Deuxième exemple</p> 	<p>Le feu portant la marque d'homologation ci-contre est un feu de croisement à décharge (DC) conçu pour la circulation à gauche uniquement (flèche) et muni d'une glace en plastique (PL), homologué en France (E2) en application du présent Règlement ([RID]R) dans sa version originale (00), combiné avec un feu de position avant (A) conforme à la version originale (00) du Règlement relatif aux dispositifs de signalisation lumineuse ([LSD]R). Ces deux feux (fonctions) sont homologués sous le numéro d'homologation 3223.</p>

2. Marque d'homologation des feux groupés, combinés ou mutuellement incorporés

Note : Les lignes verticales et horizontales schématisent la forme du feu de signalisation lumineuse. Elles ne font pas partie de la marque d'homologation.

Figure A13-III

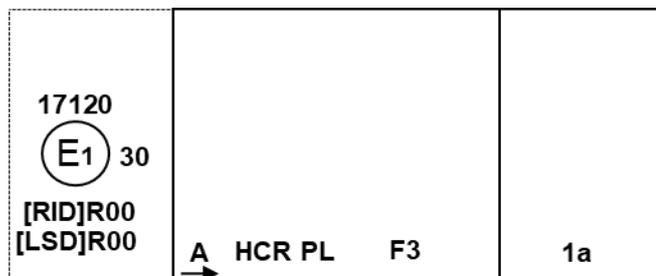
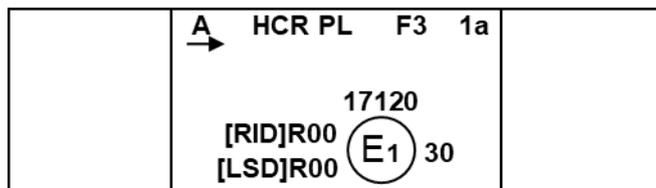
Troisième exemple de marque

Figure A13-IV

Quatrième exemple de marque

Note : Les exemples des figures A13-III et A13-IV correspondent à un dispositif d'éclairage portant une marque d'homologation et comportant :

- a) Un feu de position avant homologué en application de la version initiale (série 00 d'amendements) du Règlement ONU n° [LSD], la flèche horizontale indiquant le côté sur lequel les prescriptions photométriques sont respectées dans un angle horizontal de 80 degrés ;
- b) Un projecteur de la classe B émettant un faisceau de croisement conçu pour la circulation à droite seulement et un faisceau de route d'une intensité maximale comprise entre 123 625 et 145 125 candelas (indiquée par le numéro 30), homologué conformément aux prescriptions du présent Règlement dans sa version initiale (série 00 d'amendements) et intégrant une lentille en plastique ;
- c) Un feu de brouillard avant homologué conformément à la version initiale (série 00 d'amendements) du présent Règlement et intégrant une lentille en plastique ;
- d) Un feu indicateur de direction avant de catégorie 1a homologué conformément à la version initiale (série 00 d'amendements) du Règlement ONU n° [LSD].

3. Code d'identification des modules d'éclairage

Figure A13-V

Marquage du module d'éclairage

MD E3 17 325

Le module d'éclairage portant le code d'identification présenté à la figure A13-V a été homologué en même temps qu'un feu lui-même homologué en Italie (E3) sous le numéro 17325.

4. Unités d'éclairage supplémentaires conçues pour assurer un éclairage directionnel

Figure A13-VI

Marquage de l'unité d'éclairage

ALU E43 1234

L'unité d'éclairage supplémentaire portant le code d'identification présenté à la figure A13-VI a été homologuée en même temps qu'un projecteur initialement homologué au Japon (E43) sous le numéro 1234.

Annexe 14

Formulaires de description

Format maximum : A4 (210 × 297 mm)

Formulaire de description d'un système d'éclairage avant actif (AFS) n° 1

Signaux de commande AFS correspondant aux fonctions d'éclairage assurées par le système et à leurs modes

Signal de commande AFS	Fonctions et modes commandés par le signal ¹					Caractéristiques techniques ² (utiliser une feuille séparée si nécessaire)
	Faisceau de croisement				Faisceau de route	
	Classe C	Classe V	Classe E	Classe W		
Néant/défaut	<input checked="" type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
Signal V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Signal E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Signal W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Signal T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Autres signaux ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

¹ Inscrire une croix (X) dans chaque case correspondant à une combinaison applicable.

² Renseignement à indiquer :

- Nature physique (électrique [tension et intensité du courant], optique, mécanique, hydraulique, pneumatique, etc.) ;
- Type d'information (continu/analogique, binaire, numérique, etc.) ;
- Propriétés dépendantes du temps (constante de temps, résolution, etc.) ;
- État du signal lorsque les prescriptions applicables figurant au paragraphe 6.22.7.4 du Règlement ONU n° 48 sont satisfaites ;
- État du signal en cas de défaillance (par rapport au signal d'entrée du système).

³ Conformément à la description fournie par les demandeurs ; utiliser une feuille séparée si nécessaire.

Formulaire de description d'un système d'éclairage avant actif (AFS) n° 2
Lignes de coupure, dispositifs de réglage et méthodes de réglage des unités d'éclairage

Unité d'éclairage n ^{o4}	Lignes de coupure ⁵		Dispositif de réglage				Caractéristiques et dispositions supplémentaires (le cas échéant) ⁸
	L'unité d'éclairage produit une ou plusieurs lignes de coupure du faisceau de croisement ou y contribue		Vertical		Horizontal		
	Comme indiqué à l'annexe 5 du présent Règlement ⁶	Et selon les prescriptions du paragraphe 5.3.5.1 du présent Règlement ⁶	Distinct (principal) ^{6,9}	Relié à l'unité principale n ^{o7}	Distinct (principal) ^{6,9}	Relié à l'unité principale n ^{o7}	
1	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
2	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
3	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
4	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
5	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
6	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	
7	oui/non	oui/non	oui/non	...	oui/non	...	

⁴ Désignation de chaque unité d'éclairage du système conformément à l'annexe 1 du présent Règlement et comme présenté sur le dessin prescrit au paragraphe 3.1.2 de celui-ci ; utiliser une ou plusieurs feuilles séparées si nécessaire.

⁵ Correspondant aux prescriptions du paragraphe 6.22.6.1.2 du Règlement ONU n° 48.

⁶ Biffer la mention inutile.

⁷ Indiquer le(s) numéro(s) de la ou des unités d'éclairage correspondantes, le cas échéant.

⁸ Telles que l'ordre de réglage des unités d'éclairage ou ensembles d'unités d'éclairage et les prescriptions supplémentaires concernant le réglage.

⁹ Le réglage d'une unité d'éclairage principale peut aussi entraîner celui d'une ou plusieurs autres unités d'éclairage.