

DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2019/1119 DE LA COMMISSION**du 28 juin 2019****relative à l'approbation d'un éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes destiné à être utilisé dans les véhicules à moteur à combustion interne et dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur, en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO₂ des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil****(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)**

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 établissant des normes de performance en matière d'émissions pour les voitures particulières neuves dans le cadre de l'approche intégrée de la Communauté visant à réduire les émissions de CO₂ des véhicules légers ⁽¹⁾, et notamment son article 12, paragraphe 4,

considérant ce qui suit:

- (1) Le 6 septembre 2018, les constructeurs Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH – PSA, FCA Italy S.p.A., Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Škoda Auto a.s., BMW AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG et Volkswagen AG Nutzfahrzeuge (ci-après les «demandeurs») ont présenté une demande conjointe en vue de l'approbation, en tant que technologie innovante, d'un éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes (éclairage à DEL performant) destiné à être utilisé dans les véhicules à moteur à combustion interne et dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur. Cette demande a été évaluée conformément à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009 et au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission ⁽²⁾.
- (2) L'éclairage à DEL performant est un module d'éclairage équipé de diodes électroluminescentes, dont la consommation électrique est inférieure à celle d'un éclairage halogène classique.
- (3) La demande a été évaluée conformément à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009, au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 et aux directives techniques pour la préparation des demandes d'approbation de technologies innovantes conformément au règlement (CE) n° 443/2009 (les «directives techniques», version de février 2018).
- (4) La demande concerne la réduction des émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de l'éclairage à DEL performant, évaluée selon la procédure d'essai harmonisée au niveau mondial pour les véhicules légers (WLTP) établie par le règlement (UE) 2017/1151 de la Commission ⁽³⁾.
- (5) L'éclairage à DEL performant a déjà été approuvé par les décisions d'exécution 2014/128/UE ⁽⁴⁾, (UE) 2015/206 ⁽⁵⁾, (UE) 2016/160 ⁽⁶⁾, (UE) 2016/587 ⁽⁷⁾ and (UE) 2016/1721 ⁽⁸⁾ de la Commission, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO₂, selon le nouveau cycle de conduite européen (NEDC) défini dans le règlement (CE) n° 692/2008 ⁽⁹⁾ de la Commission. Sur la base de l'expérience tirée de ces décisions et compte tenu de la demande actuelle, il a pu être démontré de manière concluante qu'un dispositif d'éclairage à DEL performant, composé d'une ou plusieurs combinaisons appropriées de lampes à DEL économiques, telles que le feu de croisement, le feu de route, le feu de position avant, le feu brouillard avant, le feu brouillard arrière, le feu indicateur de direction avant, le feu indicateur de direction arrière, le dispositif d'éclairage de la plaque d'immatriculation et le feu de marche arrière, satisfait aux critères d'admissibilité visés à l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009 et est conforme au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011.
- (6) La réduction des émissions de CO₂ résultant de l'utilisation d'un éclairage à DEL performant peut être partiellement démontrée lors de l'essai WLTP. Les demandeurs ont toutefois présenté une méthode d'essai qui donne des résultats reproductibles, vérifiables et comparables, permettant de démontrer que la réduction des émissions obtenue, même en tenant compte de la démonstration partielle, est d'au moins 0,5 g CO₂/km.
- (7) Afin de garantir la continuité, eu égard en particulier au passage du cycle NEDC à la procédure WLTP pour la mesure des émissions de CO₂, il convient de maintenir l'éclairage halogène comme technologie de base conformément aux décisions d'exécution 2014/128/UE, (UE) 2015/206, (UE) 2016/160, (UE) 2016/587 et (UE) 2016/1721.

- (8) Les constructeurs devraient avoir la possibilité de demander à une autorité chargée de la réception par type la certification de la réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation d'éclairages à DEL performants dans les véhicules à moteur à combustion interne et dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur. À cet effet, les constructeurs devraient s'assurer que la demande de certification est accompagnée d'un rapport de vérification, établi par un organisme de vérification indépendant, qui valide le niveau de réduction des émissions de CO₂ à certifier et confirme que toutes les conditions requises sont remplies.
- (9) Si l'autorité chargée de la réception par type estime que l'éclairage à DEL ne satisfait pas aux conditions de certification, il y a lieu de rejeter la demande de certification de la réduction des émissions.
- (10) Afin de faciliter le déploiement des éclairages à DEL performants dans les véhicules neufs, les constructeurs devraient également avoir la possibilité de présenter une seule demande en vue d'obtenir la certification des réductions d'émissions de CO₂ obtenues par l'utilisation de plusieurs éclairages à DEL performants. Il convient toutefois de s'assurer, lorsqu'il est fait usage de cette possibilité, qu'un mécanisme est en place pour favoriser uniquement le déploiement des éclairages à DEL les plus performants.
- (11) Les réductions des émissions de CO₂ certifiées en vertu de la présente décision doivent être prises en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO₂ des constructeurs à compter de l'année civile 2021.
- (12) Aux fins de la détermination du code général d'éco-innovation à utiliser dans les documents de réception par type conformément aux annexes I, VIII et IX de la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽¹⁰⁾, il convient de spécifier le code à utiliser pour la technologie innovante représentée par les éclairages à DEL performants destinés à être utilisés dans les véhicules à moteur à combustion interne et dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur,

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Approbation

La technologie utilisée dans l'éclairage performant par diodes électroluminescentes (DEL) est approuvée en tant que technologie innovante au sens de l'article 12 du règlement (CE) n° 443/2009 lorsque cette technologie innovante est utilisée à des fins d'éclairage extérieur dans les voitures particulières équipées d'un moteur à combustion interne et dans les voitures particulières électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur.

Article 2

Définition

Aux fins de la présente décision, on entend par «éclairage à DEL performant» une technologie consistant en un module d'éclairage équipé de diodes électroluminescentes (DEL) qui sont utilisées pour l'éclairage extérieur d'un véhicule, dont la consommation électrique est inférieure à celle d'un éclairage halogène classique.

Article 3

Demande de certification de la réduction des émissions de CO₂

1. Tout constructeur peut demander la certification de la réduction des émissions de CO₂ obtenue par l'utilisation d'un ou plusieurs éclairages à DEL performants lorsque ceux-ci sont utilisés à des fins d'éclairage extérieur dans les véhicules à moteur à combustion interne de catégorie M₁ et dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur de catégorie M₁. L'éclairage à DEL performant se compose d'une ou plusieurs des lampes à DEL suivantes:

- a) feu de croisement (y compris système d'éclairage avant adaptatif);
- b) feu de route;

- c) feu de position avant;
- d) feu brouillard avant;
- e) feu brouillard arrière;
- f) feu indicateur de direction avant;
- g) feu indicateur de direction arrière;
- h) feu d'éclairage de plaque;
- i) feu de marche arrière;
- j) feu d'angle;
- k) feu de virage statique.

La lampe à DEL ou la combinaison de lampes à DEL constituant l'éclairage à DEL performant permet d'obtenir au minimum la réduction des émissions de CO₂ spécifiée à l'article 9, paragraphe 1, point b), du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, telle que permet de le démontrer la méthode d'essai figurant à l'annexe de la présente décision.

2. La demande de certification de la réduction des émissions résultant de l'utilisation d'un ou plusieurs éclairages à DEL performants est accompagnée d'un rapport de vérification indépendant confirmant que les conditions énoncées au paragraphe 1 sont remplies.

3. L'autorité de réception par type rejette la demande de certification si elle constate que les conditions énoncées au paragraphe 1 ne sont pas remplies.

Article 4

Certification de la réduction des émissions de CO₂

1. La réduction des émissions de CO₂ imputable à l'utilisation de l'éclairage à DEL performant visé à l'article 3, paragraphe 1, est déterminée à l'aide de la méthode décrite dans l'annexe.

2. Lorsqu'un constructeur présente, pour une même version de véhicule, une demande de certification de la réduction des émissions de CO₂ imputable à l'utilisation de plus d'un éclairage à DEL performant décrit à l'article 3, paragraphe 1, l'autorité chargée de la réception par type détermine, parmi les éclairages à DEL performants testés, lequel génère la plus faible réduction des émissions de CO₂, et enregistre la valeur la plus basse dans la documentation de réception par type. Cette valeur est indiquée sur le certificat de conformité, conformément à l'article 11, paragraphe 2, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011.

3. L'autorité chargée de la réception par type enregistre le rapport de vérification et les résultats d'essai sur la base desquels la réduction des émissions a été déterminée et met ces informations à la disposition de la Commission si celle-ci en fait la demande.

Article 5

Code d'éco-innovation

Le code d'éco-innovation à faire figurer dans la documentation de réception par type lorsqu'il est fait référence à la présente décision en application de l'article 11, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 est «28».

La réduction des émissions de CO₂ correspondant à ce code d'éco-innovation peut être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO₂ des constructeurs à compter de l'année civile 2021.

Article 6

Entrée en vigueur

La présente décision entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Fait à Bruxelles, le 28 juin 2019.

Par la Commission

Le président

Jean-Claude JUNCKER

⁽¹⁾ JO L 140 du 5.6.2009, p. 1.

⁽²⁾ Règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission du 25 juillet 2011 établissant une procédure d'approbation et de certification des technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 194 du 26.7.2011, p. 19).

⁽³⁾ Règlement (UE) 2017/1151 de la Commission du 1^{er} juin 2017 complétant le règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules, modifiant la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil, le règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission et le règlement (UE) n° 1230/2012 de la Commission et abrogeant le règlement (CE) n° 692/2008 (JO L 175 du 7.7.2017, p. 1).

⁽⁴⁾ Décision d'exécution 2014/128/UE de la Commission du 10 mars 2014 relative à l'approbation du module à diodes électroluminescentes pour feux de croisement «E-Light» en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 70 du 11.3.2014, p. 30).

⁽⁵⁾ Décision d'exécution (UE) 2015/206 de la Commission du 9 février 2015 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Daimler AG en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO₂ des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 33 du 10.2.2015, p. 52).

⁽⁶⁾ Décision d'exécution (UE) 2016/160 de la Commission du 5 février 2016 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Toyota Motor Europe en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO₂ des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 31 du 6.2.2016, p. 70).

⁽⁷⁾ Décision d'exécution (UE) 2016/587 de la Commission du 14 avril 2016 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'éclairage extérieur performant à diodes électroluminescentes destiné à des véhicules en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO₂ des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 101 du 16.4.2016, p. 17).

⁽⁸⁾ Décision d'exécution (UE) 2016/1721 de la Commission du 26 septembre 2016 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Toyota destiné à être utilisé dans des véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO₂ des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 259 du 27.9.2016, p. 71).

⁽⁹⁾ Règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission du 18 juillet 2008 portant application et modification du règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2007 relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules (JO L 199 du 28.7.2008, p. 1).

⁽¹⁰⁾ Directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 septembre 2007 établissant un cadre pour la réception des véhicules à moteur, de leurs remorques et des systèmes, des composants et des entités techniques destinés à ces véhicules (directive-cadre) (JO L 263 du 9.10.2007, p. 1).

ANNEXE

Méthode de détermination de la réduction des émissions de CO₂ imputable à l'utilisation de l'éclairage à DEL performant, selon la procédure d'essai harmonisée au niveau mondial pour les véhicules légers

1. INTRODUCTION

Pour déterminer la réduction des émissions de CO₂ imputable à l'utilisation d'un éclairage à DEL performant consistant en une combinaison appropriée de lampes à DEL destinées à l'éclairage extérieur des véhicules à moteur à combustion interne de catégorie M1 et des véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur de catégorie M1, il est nécessaire de définir les points suivants:

- 1) les conditions d'essai;
- 2) le matériel d'essai;
- 3) la procédure permettant de déterminer l'économie d'énergie électrique;
- 4) la procédure permettant de déterminer la réduction des émissions de CO₂;
- 5) la procédure permettant de déterminer l'incertitude de la réduction des émissions de CO₂.

2. SYMBOLES, PARAMÈTRES ET UNITÉS

Symboles latins

AFS	—	Système d'éclairage avant adaptatif
B	—	Base
CO ₂	—	Dioxyde de carbone
C _{CO₂}	—	Réduction des émissions de CO ₂ [g CO ₂ /km]
C	—	Nombre de classes du système d'éclairage avant adaptatif
CF	—	Facteur de conversion (l/100 km) – (g CO ₂ /km) [gCO ₂ /l]
EI	—	Éco-innovant
VEH	—	Véhicule électrique hybride
K _{CO₂}	—	Facteur de correction du CO ₂ $\left[\left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left(\frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$, tel que défini à l'appendice 2, sous-annexe 8, du règlement (UE) 2017/1151
$\overline{K_{CO_2}}$	—	Moyenne des T valeurs de K _{CO₂} $\left[\left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left(\frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$
m	—	Nombre de lampes à DEL performantes pour éclairage extérieur incluses dans le dispositif
SR	—	Seuil de réduction minimale [g CO ₂ /km]
n	—	Nombre de mesures de l'échantillon
NRE	—	Non rechargeable de l'extérieur
P	—	Consommation électrique de la lampe du véhicule [W]
P _{Bi}	—	Consommation électrique de la lampe i correspondante d'un véhicule de base [W]
P _{cn}	—	Consommation électrique de l'échantillon n correspondant pour chaque classe de véhicule [W]
$\overline{P_c}$	—	Consommation électrique pour chaque classe de véhicule (moyenne des n mesures) [W]
P _{EI,AFS}	—	Consommation électrique du système AFS du feu de croisement [W]
$\overline{P_{Ei}}$	—	Consommation électrique moyenne de la lampe correspondante du véhicule éco-innovant [W]

ΔP_i	— Réduction de la consommation électrique de chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant [W]
$s_{c_{CO_2}}$	— Écart type de la réduction totale des émissions de CO ₂ [g CO ₂ /km]
$s_{K_{CO_2}}$	— Écart type de K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
$\overline{s_{K_{CO_2}}}$	— Écart type de la moyenne des T valeurs de K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
s_{P_c}	— Écart type de la consommation électrique moyenne pour chaque classe de véhicule [W]
$s_{P_{EI}}$	— Écart type de la consommation électrique de la lampe à DEL du véhicule éco-innovant [W]
$\overline{s_{P_{EI}}}$	— Écart type de la consommation électrique moyenne de la lampe à DEL du véhicule éco-innovant [W]
$\overline{s_{P_{EIAFS}}}$	— Incertitude ou écart type de la consommation électrique moyenne du système AFS du feu de croisement [W]
T	— Nombre de mesures effectuées par le constructeur pour l'extrapolation de K_{CO_2}
t	— Durée du temps de conduite du cycle d'essai harmonisé à l'échelle mondiale pour les véhicules légers (WLTC) [s], soit 1 800 s
UF	— Taux d'utilisation des feux du véhicule [-], tel que défini au tableau 6
v	— Vitesse moyenne du cycle d'essai harmonisé au niveau mondial pour les véhicules légers (WLTC) [km/h]
V_{Pe}	— Consommation spécifique [l/kWh]
share _c	— % de la durée par classe de vitesse dans chaque classe de véhicule
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI}}$	— Sensibilité de la réduction calculée des émissions de CO ₂ par rapport à la consommation électrique de la lampe à DEL
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$	— Sensibilité de la réduction calculée des émissions de CO ₂ par rapport au facteur de correction du CO ₂
η_A	— Rendement de l'alternateur [-]
η_{DCDC}	— Rendement du convertisseur c.c.-c.c. [-]

Indices

L'indice (c) fait référence à la classe du système AFS de feu de croisement sur lequel sont réalisées les mesures de l'échantillon

L'indice (i) fait référence à chaque feu de véhicule.

L'indice (j) fait référence à la mesure de l'échantillon.

L'indice (t) fait référence à chaque nombre de mesures de T

3. CONDITIONS D'ESSAI

Les conditions d'essai doivent satisfaire aux exigences des règlements n°4 ⁽¹⁾, 6 ⁽²⁾, 7 ⁽³⁾, 19 ⁽⁴⁾, 23 ⁽⁵⁾, 38 ⁽⁶⁾, 48 ⁽⁷⁾, 100 ⁽⁸⁾, 112 ⁽⁹⁾, 119 ⁽¹⁰⁾ et 123 ⁽¹¹⁾ de la CEE-ONU. Pour la détermination de la consommation électrique, il convient de se référer au point 6.1.4 du règlement n° 112 de la CEE-ONU ainsi qu'à l'annexe 10, points 3.2.1 et 3.2.2, dudit règlement.

⁽¹⁾ JOL 4 du 7.1.2012, p. 17.

⁽²⁾ JOL 213 du 18.7.2014, p. 1.

⁽³⁾ JOL 285 du 30.9.2014, p. 1.

⁽⁴⁾ JOL 250 du 22.8.2014, p. 1.

⁽⁵⁾ JOL 237 du 8.8.2014, p. 1.

⁽⁶⁾ JOL 148 du 12.6.2010, p. 55.

⁽⁷⁾ JOL 323 du 6.12.2011, p. 46.

⁽⁸⁾ JOL 302 du 28.11.2018, p. 114.

⁽⁹⁾ JOL 250 du 22.8.2014, p. 67.

⁽¹⁰⁾ JOL 89 du 25.3.2014, p. 101.

⁽¹¹⁾ JOL 222 du 24.8.2010, p. 1.

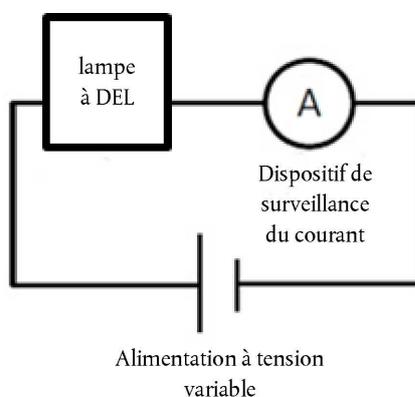
Pour le système d'éclairage avant adaptatif (AFS) du feu de croisement relevant d'au moins deux des classes C, E, V ou W, telles que définies dans le règlement n° 123 de la CEE-ONU, à moins qu'il n'ait été convenu avec le service technique que la classe C est l'intensité représentative/moyenne des DEL destinées au véhicule, la consommation électrique est mesurée pour l'intensité des DEL de chaque classe (P_c), telle que définie dans le règlement n° 123 de la CEE-ONU. Si la classe C est l'intensité représentative/moyenne des DEL destinées au véhicule, la consommation électrique est mesurée de la même manière que pour toute autre lampe à DEL incluse dans le dispositif d'éclairage extérieur.

Matériel d'essai

L'équipement suivant doit être utilisé, comme indiqué sur la figure ci-après:

- une unité d'alimentation électrique (fournissant une tension variable),
- deux multimètres numériques, l'un pour la mesure du courant continu et l'autre pour la mesure de la tension en courant continu. La figure présente une configuration possible de l'installation d'essai dans laquelle le voltmètre en courant continu est intégré dans l'unité d'alimentation électrique.

Configuration d'essai



Mesures et détermination de l'économie d'énergie électrique

Pour chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant, le courant électrique doit être mesuré comme indiqué sur la figure, à une tension de 13,2 V. Les mesures sur modules DEL commandés par un dispositif électronique de régulation de source lumineuse doivent être réalisées conformément aux indications du demandeur;

Le constructeur peut demander que d'autres mesures du courant soient réalisées, à d'autres valeurs de la tension. Dans ce cas, le constructeur doit fournir à l'autorité chargée de la réception par type des documents validés faisant état de la nécessité de procéder à ces autres mesures. Les mesures du courant à chacune de ces tensions supplémentaires doivent être effectuées consécutivement au moins cinq (5) fois. La tension installée exacte et le courant mesuré doivent être consignés à la quatrième décimale.

La consommation électrique doit être déterminée en multipliant la tension installée par le courant mesuré. La consommation électrique moyenne doit être calculée pour chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant ($\overline{P_{\text{ELI}}}$). Chaque valeur doit être exprimée à la quatrième décimale. En cas d'utilisation d'un moteur pas à pas ou d'une unité de commande électronique pour l'alimentation électrique des lampes à DEL, la consommation électrique de cette pièce doit être exclue de la mesure.

Mesures supplémentaires pour le système d'éclairage avant adaptatif (AFS) du feu de croisement

Tableau 1

Classes d'AFS du feu de croisement

Classe	Voir le point 1.3 et la note de bas de page 2 du règlement n° 123 de la CEE-ONU.	% d'intensité de la DEL	Mode d'activation (*)
C	Feu de croisement de base (campagne)	100 %	50 km/h < vitesse < 100 km/h ou lorsqu'aucun mode d'une autre classe de feu de croisement n'est activé (V, W, E)

Classe	Voir le point 1.3 et la note de bas de page 2 du règlement n° 123 de la CEE-ONU.	% d'intensité de la DEL	Mode d'activation (*)
V	Ville	85 %	Vitesse < 50 km/h
E	Autoroute	110 %	Vitesse > 100 km/h
W	Mauvais temps	90 %	Essuie-glace actif > 2 min

(*) Les vitesses d'activation doivent être contrôlées pour chaque véhicule conformément au règlement n° 48 de la CEE-ONU, section 6, chapitre 6.22, paragraphes 6.22.7.4.1 (classe C), 6.22.7.4.2 (classe V), 6.22.7.4.3 (classe E), 6.22.7.4.4 (classe W).

Lorsqu'il est nécessaire de mesurer la consommation électrique pour l'intensité des DEL de chaque classe, après avoir procédé aux mesures de chaque P_c , la consommation électrique du système AFS de feu de croisement (P_{EiAFS}) doit être calculée comme étant la moyenne pondérée de la consommation électrique de la DEL dans les classes de vitesse du cycle WLTC, à l'aide de la formule 1 ci-dessous.

Formule 1

$$P_{EiAFS} = \sum_{c=1}^c \text{WLTC_share}_c \cdot \overline{P}_c$$

dans laquelle:

\overline{P}_c est la consommation électrique (moyenne des n mesures) pour chaque classe;

WLTC_share_c est le pourcentage de la durée du cycle WLTC par classe de vitesse dans chaque classe (le cycle WLTC dure 1 800 s en tout):

Tableau 2

Classe de vitesse	Durée	WLTC_share _c (%)
< 50 km/h	1 058 s	0,588 (58,8 %)
50-100 km/h	560 s	0,311 (31,1 %)
> 100 km/h	182 s	0,101 (10,1 %)

Lorsque le système AFS de feu de croisement ne comporte que 2 classes ne couvrant pas toutes les vitesses du cycle WLTC (par exemple C & V), la pondération de la consommation électrique de la classe C doit également inclure la durée du cycle WLTC non couverte par la 2^e classe (par exemple, la durée «t» de la classe C = 0,588 + 0,101)

La réduction de la consommation électrique de chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant (ΔP_i) est calculée à l'aide de la formule 2 ci-dessous:

Formule 2

$$\Delta P_i = P_{Bi} - \overline{P}_{Ei}$$

dans laquelle la consommation électrique des lampes correspondantes du véhicule de base est précisée dans le tableau 3.

Tableau 3

Consommation électrique des différents feux du véhicule de base

Feux du véhicule	Puissance électrique totale (P_B) [W]
Feu de croisement	137
Feu de route	150

Feux du véhicule	Puissance électrique totale (P_b) [W]
Feu de position avant	12
Feu de plaque d'immatriculation	12
Feu brouillard avant	124
Feux brouillard arrière	26
Feu indicateur de direction avant	13
Feu indicateur de direction arrière	13
Feu de marche arrière	52
Feu d'angle	44
Feu de virage statique	44

4. CALCUL DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ ET MARGE D'INCERTITUDE STATISTIQUE

4.1. Calcul de la réduction des émissions de CO₂

La réduction totale des émissions de CO₂ du dispositif d'éclairage doit être calculée en fonction du groupe motopropulseur spécifique du véhicule (c'est-à-dire, propulsion classique ou véhicule électrique hybride non rechargeable de l'extérieur).

4.1.1. Véhicules à propulsion classique (moteur à combustion interne uniquement)

La réduction des émissions de CO₂ est calculée à l'aide de la formule 3 ci-dessous:

Formule 3

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{i=1}^m \Delta P_i \cdot UF_i \right) \cdot \frac{V_{pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{v}$$

dans laquelle:

v: vitesse moyenne du véhicule dans l'essai WLTC [km/h], soit 46,60 km/h

η_A : rendement de l'alternateur, soit 0,67

V_{pe} : consommation délivrant la puissance effective (consommation spécifique), telle que spécifiée dans le tableau 4

Tableau 4

Consommation spécifique

Type de moteur	Consommation spécifique (V_{pe}) [l/kWh]
Essence	0,264
Essence turbo	0,280
Gazole	0,220

CF: Facteur de conversion (l/100 km) – (g CO₂/km) [gCO₂/l], tel que spécifié dans le tableau 5:

Tableau 5

Facteur de conversion des carburants

Type de carburant	Facteur de conversion (l/100 km) – (g CO ₂ /km) (CF) [gCO ₂ /l]
Essence	2 330
Gazole	2 640

UF_i: Taux d'utilisation des feux du véhicule [-], tel que défini dans le tableau 6

Tableau 6

Taux d'utilisation des différents feux du véhicule

Feux du véhicule	Taux d'utilisation (UF) [-]
Feu de croisement	0,33
Feu de route	0,03
Feu de position avant	0,36
Feu de plaque d'immatriculation	0,36
Feu brouillard avant	0,01
Feux brouillard arrière	0,01
Feu indicateur de direction avant	0,15
Feu indicateur de direction arrière	0,15
Feu de marche arrière	0,01
Feu d'angle	0,076
Feu de virage statique	0,15

4.1.2. Véhicules hybrides (VEH-NRE uniquement)

La réduction des émissions de CO₂ est calculée à l'aide de la formule 4 ci-dessous:

Formule 4

$$C_{CO_2} = \frac{\sum_{i=1}^m \Delta P_i \cdot UF_i}{v \cdot \eta_{DCDC}} \cdot K_{CO_2}$$

dans laquelle:

η_{DCDC} : rendement du convertisseur c.c.-c.c.

K_{CO_2} : facteur de correction du CO₂ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$, tel que défini à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, point 2.2, du règlement (UE) 2017/1151.

Le rendement du convertisseur c.c.-c.c. (η_{DCDC}) doit être évalué compte tenu de l'architecture appropriée du véhicule, comme indiqué dans le tableau 7:

Tableau 7

Taux d'utilisation des différents feux du véhicule

#	Architecture	η_{DCDC}
1	Lampes reliées en parallèle avec la batterie basse tension (lampes alimentées directement à partir de la batterie haute tension via le convertisseur c.c.-c.c.)	0,xx
2	Lampes reliées en série après la batterie basse tension, et batterie basse tension reliée en série à la batterie haute tension	1
3	Les batteries haute et basse tension ont exactement la même tension (12V, 48V, ...) que les lampes.	1

Pour l'architecture n° 1, le rendement du convertisseur c.c.-c.c. (η_{DCDC}) est la valeur la plus élevée résultant des essais de rendement effectués dans la plage de courant électrique de fonctionnement. L'intervalle de mesure doit être inférieur ou égal à 10 % de la plage de courant électrique de fonctionnement.

4.2. Calcul de la marge d'incertitude statistique

La marge d'incertitude statistique du dispositif d'éclairage doit être calculée en fonction du groupe motopropulseur spécifique du véhicule (c'est-à-dire, propulsion classique ou véhicule électrique hybride non rechargeable de l'extérieur).

4.2.1. Véhicules à propulsion classique (moteur à combustion interne uniquement)

Il y a lieu de quantifier la marge d'incertitude statistique des résultats de la méthode d'essai qui est due aux mesures. Pour chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant, l'écart type est calculé à l'aide de la formule 5:

Formule 5

$$s_{\overline{P_{Ei}}} = \frac{s_{P_{Ei}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Eij} - \overline{P_{Ei}})^2}{n(n-1)}}$$

dans laquelle:

n: nombre de mesures de l'échantillon, soit 5 au minimum.

Si l'écart type de la consommation électrique de chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant ($s_{\overline{P_{Ei}}}$) entraîne une erreur dans la réduction des émissions de CO₂ (s_{CO_2}), cette erreur doit être calculée à l'aide de la formule 6:

Formule 6

$$s_{CO_2} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Ei}} \cdot s_{\overline{P_{Ei}}} \right)^2} = \frac{V_{Pe} \cdot CF}{\eta_A \cdot v} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m (UF_i \cdot s_{\overline{P_{Ei}}})^2}$$

4.2.2. Véhicules hybrides (VEH-NRE uniquement)

Il y a lieu de quantifier la marge d'incertitude statistique des résultats de la méthode d'essai qui est due aux mesures. Pour chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant, l'écart type est calculé à l'aide de la formule 7:

Formule 7

$$s_{\overline{P_{Eli}}} = \frac{s_{P_{Eli}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Eli_j} - \overline{P_{Eli}})^2}{n(n-1)}}$$

dans laquelle:

n: nombre de mesures de l'échantillon, soit 5 au minimum.

Le facteur de correction des émissions de CO₂ K_{CO₂} est déterminé à partir d'une série de T mesures réalisées par le constructeur, conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, point 2.2, du règlement (UE) 2017/1151. Pour chaque mesure, il convient de consigner le bilan électrique durant l'essai ainsi que les émissions de CO₂ mesurées.

Afin d'évaluer l'erreur statistique de K_{CO₂}, toutes les T combinaisons sans répétitions de T-1 mesures doivent être utilisées pour extrapoler T différentes valeurs de K_{CO₂} (c'est-à-dire K_{CO_{2t}}). L'extrapolation doit être effectuée conformément à la méthode définie à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, point 2.2, du règlement (UE) 2017/1151.

L'écart type de K_{CO₂} (s_{k_{CO₂}}) doit être calculé à l'aide de la formule 8:

Formule 8

$$s_{k_{CO_2}} = \frac{s_{K_{CO_2}}}{\sqrt{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (K_{CO_{2t}} - \overline{K_{CO_2}})^2}{T(T-1)}}$$

dans laquelle:

T: nombre de mesures effectuées par le constructeur pour l'extrapolation de K_{CO₂}, comme indiqué à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, point 2.2, du règlement (UE) 2017/1151.

$\overline{K_{CO_2}}$: moyenne des T valeurs de K_{CO_{2t}}

Si l'écart type de la consommation électrique de chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant (s _{$\overline{P_{Eli}}$}) et l'écart type de k_{CO₂} (s_{k_{CO₂}}) entraînent une erreur dans la réduction des émissions de CO₂ (s_{C_{CO₂}}), cette erreur doit être calculée à l'aide de la formule 9:

Formule 9

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{Eli}} \cdot s_{\overline{P_{Eli}}} \right)^2 + \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}} \cdot s_{k_{CO_2}} \right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{K_{CO_2}}{v \cdot \eta_{DCDC}} \right)^2 \cdot \sum_{i=1}^m (UF_i \cdot s_{\overline{P_{Eli}}})^2 + \left(\sum_{i=1}^m s_{\overline{P_{Eli}}} \cdot UF_i \right)^2 \cdot \left(\frac{K_{CO_2}}{v \cdot \eta_{DCDC}} \right)^2}$$

4.3. Marge d'incertitude statistique pour le système AFS du feu de croisement

En présence du système AFS du feu de croisement, la formule 9 doit être adaptée pour tenir compte des mesures supplémentaires requises.

La valeur de l'incertitude ($s_{\overline{P_{ElAFS}}}$) qui doit être utilisée pour le système AFS du feu de croisement doit être calculée à l'aide des formules 10 et 11:

Formule 10

$$s_{\overline{P_c}} = \frac{s_{P_c}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (P_{gn} - \overline{P_c})^2}{n(n-1)}}$$

Formule 11

$$s_{\overline{P_{ElAFS}}} = \sqrt{\sum_{c=1}^C (WLTC_share_c \cdot s_{\overline{P_c}})^2}$$

dans lesquelles:

n: nombre de mesures de l'échantillon, soit 5 au minimum.

$\overline{P_c}$: moyenne des n valeurs de P_c

5. ARRONDI

La valeur calculée de la réduction des émissions de CO₂ (C_{CO_2}) et la marge d'incertitude statistique de cette réduction ($s_{C_{CO_2}}$) doivent être arrondies à deux décimales au maximum.

Chacune des valeurs servant au calcul de la réduction des émissions de CO₂ peut être utilisée telle quelle (non arrondie) ou être arrondie au nombre minimal de décimales nécessaire pour que l'impact combiné de toutes les valeurs arrondies sur la réduction soit inférieur à 0,25 g de CO₂/km.

6. SIGNIFICATION STATISTIQUE

Il convient de démontrer pour chaque type, variante et version d'un véhicule équipé de l'éclairage à DEL performant que l'incertitude relative à la réduction des émissions de CO₂ calculée à l'aide de la formule 6 ou de la formule 9 n'est pas supérieure à la différence entre la réduction totale des émissions de CO₂ et le seuil de réduction minimale spécifié à l'article 9, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 (voir formule 12).

Formule 12

$$MT < C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}$$

où

SR: Seuil de réduction minimale [g CO₂/km];

C_{CO_2} : Réduction totale des émissions de CO₂ [g CO₂/km]

$s_{C_{CO_2}}$: Écart type de la réduction totale des émissions de CO₂ [g CO₂/km]

Lorsque la réduction totale des émissions de CO₂ de l'éclairage à DEL performant, déterminée conformément à la méthode d'essai décrite dans la présente annexe est inférieure au seuil spécifié à l'article 9, paragraphe 1, point b) du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, l'article 11, paragraphe 2, deuxième alinéa, dudit règlement s'applique.