

Ce texte constitue seulement un outil de documentation et n'a aucun effet juridique. Les institutions de l'Union déclinent toute responsabilité quant à son contenu. Les versions faisant foi des actes concernés, y compris leurs préambules, sont celles qui ont été publiées au Journal officiel de l'Union européenne et sont disponibles sur EUR-Lex. Ces textes officiels peuvent être consultés directement en cliquant sur les liens qui figurent dans ce document

► B **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)

(JO L 176 du 1.7.2019, p. 67)

Modifiée par:

		Journal officiel		
		n°	page	date
► <u>M1</u>	Décision d'exécution (UE) 2020/1714 de la Commission du 16 novembre 2020	L 384	9	17.11.2020
► <u>M2</u>	Décision d'exécution (UE) 2021/136 de la Commission du 4 février 2021	L 42	13	5.2.2021



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)

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.

▼B

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.

▼M1

2a. Lorsque la technologie innovante équipe un véhicule bicarburant ou à carburant modulable, l'autorité chargée de la réception enregistre la réduction des émissions de CO₂ comme suit:

- a) pour un véhicule bicarburant utilisant de l'essence et des carburants gazeux, la réduction des émissions de CO₂ en ce qui concerne le GPL ou le GNC;
- b) pour un véhicule à carburant modulable utilisant de l'essence et de l'E85, la réduction des émissions de CO₂ en ce qui concerne l'essence.

▼B

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.

▼M1*Article 5***Période transitoire et codes d'éco-innovation**

1. Jusqu'au 24 mars 2021, un constructeur peut demander la certification de la réduction des émissions de CO₂ à l'autorité chargée de la réception par type, conformément à la présente décision dans sa version du 28 juin 2019. Si tel est le cas, le code d'éco-innovation à faire figurer dans la documentation de réception par type est «28».

▼ **M1**

2. Lorsque le constructeur demande la certification de la réduction des émissions de CO₂ par l'autorité chargée de la réception par type, conformément à la présente décision sans faire référence à sa version du 28 juin 2019, le code d'éco-innovation à faire figurer dans la documentation de réception par type est «37».

3. La réduction des émissions de CO₂ correspondant au code d'éco-innovation 28 ou 37 peut être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO₂ d'un constructeur à compter de l'année civile 2021.

▼ **B**

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*.

▼B

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
- CO₂ — Dioxyde de carbone
- C_{CO₂} — Réduction des émissions de CO₂ [g CO₂/km]
- C — Nombre de classes du système d'éclairage avant adaptatif
- CF — Facteur de conversion tel que spécifié au tableau 5
- EI — Éco-innovant
- VEH — Véhicule électrique hybride
- K_{CO₂} — Facteur de correction du CO₂ $\left[\left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left(\frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$, 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 CO₂/km]
- n — Nombre de mesures de l'échantillon
- NRE — Non rechargeable de l'extérieur
- P — Consommation électrique de la lampe du véhicule [W]
- P_{B_i} — Consommation électrique de la lampe i correspondante d'un véhicule de base [W]
- P_{e_n} — 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_{EIAFS} — Consommation électrique du système AFS du feu de croisement [W]

▼M1**▼B**

▼ B

- $\overline{P_{EI}}$ — 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_{CO_2} — Écart type de la réduction totale des émissions de CO₂ [g CO₂/km]
- $s_{K_{CO_2}}$ — Écart type de K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
- $s_{\overline{K_{CO_2}}}$ — Écart type de la moyenne des T valeurs de K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km} \right) / \left(\frac{Wh}{km} \right) \right]$
- $s_{\overline{P_c}}$ — 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]
- $s_{\overline{P_{EI}}}$ — Écart type de la consommation électrique moyenne de la lampe à DEL du véhicule éco-innovant [W]
- $s_{\overline{P_{EI,AFS}}}$ — 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]

▼ M1

- V_{Pe} — Consommation délivrant la puissance effective (consommation spécifique), telle que spécifiée dans le tableau 4

▼ B

- 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 CO₂ 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 CO₂ par rapport au facteur de correction du CO₂
- 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

▼ B**3. CONDITIONS D'ESSAI**

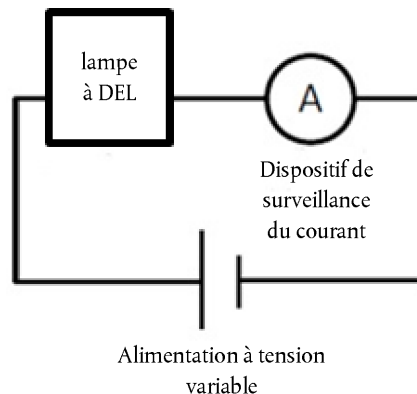
Les conditions d'essai doivent satisfaire aux exigences des règlements n°4 ⁽¹⁾, 6 ⁽²⁾, 7 ⁽³⁾, 19 ⁽⁴⁾, 23 ⁽⁵⁾, 38 ⁽⁶⁾, 48 ⁽⁷⁾, 100 ⁽⁸⁾, 112 ⁽⁹⁾, 119 ⁽¹⁰⁾ et 123 ⁽¹¹⁾ de la CEE-ONU. Pour la détermination de la consommation électrique, il convient de se référer au point 6.1.4 du règlement n° 112 de la CEE-ONU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

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 (Pc), 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 volt-mètre 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.

⁽¹⁾ JO L 4 du 7.1.2012, p. 17.

⁽²⁾ JO L 213 du 18.7.2014, p. 1.

⁽³⁾ JO L 285 du 30.9.2014, p. 1.

⁽⁴⁾ JO L 250 du 22.8.2014, p. 1.

⁽⁵⁾ JO L 237 du 8.8.2014, p. 1.

⁽⁶⁾ JO L 148 du 12.6.2010, p. 55.

⁽⁷⁾ JO L 323 du 6.12.2011, p. 46.

⁽⁸⁾ JO L 302 du 28.11.2018, p. 114.

⁽⁹⁾ JO L 250 du 22.8.2014, p. 67.

⁽¹⁰⁾ JO L 89 du 25.3.2014, p. 101.

⁽¹¹⁾ JO L 222 du 24.8.2010, p. 1.

▼ B

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 ($\overline{P_{EI}}$). 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 ⁽¹⁾
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)
V	Ville	85 %	Vitesse < 50 km/h
E	Autoroute	110 %	Vitesse > 100 km/h
W	Mauvais temps	90 %	Essuie-glace actif > 2 min

⁽¹⁾ 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 ($P_{EI,AFS}$) 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

$$P_{EI,AFS} = \sum_{c=1}^C WLTC_{share_c} \cdot \overline{P}_c$$

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 «b» de la classe C = 0,588 + 0,101)

▼B

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

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \overline{P_{Ei}}$$

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
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).

▼M1

4.1.1. Les voitures particulières à moteur à combustion interne ainsi que les VEH-NRE de catégorie M₁ pour lesquels l'utilisation de valeurs non corrigées de mesure de la consommation de carburant et des émissions de CO₂ est autorisée conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, paragraphe 1.1.4, du règlement (UE) 2017/1151

▼B

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

▼ **M1**

Tableau 4
Consommation spécifique

Type de moteur	Consommation spécifique (V_{Pe}) [l/kWh]
Essence/E85	0,264
Essence/E85 turbo	0,280
Gazole	0,220
GPL	0,342
GPL turbo	0,363
	Consommation spécifique (V_{Pe}) [m ³ /kWh]
GNC (G20)	0,259
GNC (G20) turbo	0,275

CF: Facteur de conversion tel que défini au tableau 5.

Tableau 5
Facteur de conversion des carburants

Type de carburant	Facteur de conversion (CF) [g CO ₂ /l]
Essence/E85	2 330
Gazole	2 640
GPL	1 629
	Facteur de conversion (CF) [g CO ₂ /m ³]
GNC (G20)	1 795

▼ **B**

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

▼ B

Feux du véhicule	Taux d'utilisation (UF) [-]
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

▼ M1

Feu d'angle	0,019
Feu de virage statique	0,039

4.1.2. Les VEH-NRE ne relevant pas du champ d'application du point 4.1.1

▼ B

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

▼ M1

Rendement du convertisseur CC-CC pour les différentes architectures des feux du véhicule

▼ B

#	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

▼ B

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).

▼ M1

4.2.1. *Les voitures particulières à moteur à combustion interne ainsi que les VEH-NRE de catégorie M₁ pour lesquels l'utilisation de valeurs non corrigées de mesure de la consommation de carburant et des émissions de CO₂ est autorisée conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, paragraphe 1.1.4, du règlement (UE) 2017/1151*

▼ B

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

$$s_{P_{EI_i}} = \frac{SP_{EI_i}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{EI_j} - \overline{P_{EI_i}})^2}{n(n-1)}}$$

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 ($s_{P_{EI_i}}$) entraîne une erreur dans la réduction des émissions de CO₂ ($s_{C_{CO_2}}$), cette erreur doit être calculée à l'aide de la formule 6:

Formule 6

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

▼ M1

4.2.2. *Les VEH-NRE ne relevant pas du champ d'application du point 4.2.1*

▼ B

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

$$s_{P_{EI_i}} = \frac{SP_{EI_i}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{EI_j} - \overline{P_{EI_i}})^2}{n(n-1)}}$$

dans laquelle:

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

▼ B

Le facteur de correction des émissions de CO₂ K_{CO_2} 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_{CO_2} , toutes les T combinaisons sans répétitions de T-1 mesures doivent être utilisées pour extrapoler T différentes valeurs de K_{CO_2} (c'est-à-dire $K_{CO_{2i}}$). 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_{CO_2} ($s_{\overline{K_{CO_2}}}$) doit être calculé à l'aide de la formule 8:

Formule 8

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

dans laquelle:

T: nombre de mesures effectuées par le constructeur pour l'extrapolation de K_{CO_2} , 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 $K_{CO_{2i}}$

Si l'écart type de la consommation électrique de chaque lampe à DEL de l'éclairage extérieur performant ($s_{P_{Ei}}$) et l'écart type de k_{CO_2} ($s_{\overline{K_{CO_2}}}$) entraînent une erreur dans la réduction des émissions de CO₂ ($s_{C_{CO_2}}$), cette erreur doit être calculée à l'aide de la formule 9:

Formule 9

▼ M2

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

▼ B

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 ($s_{\overline{P_c}}$) 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

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

Formule 11

$$s_{\overline{P_{EiAFS}}} = \sqrt{\sum_{c=1}^C (WLTC_{share_c} \cdot s_{\overline{P_c}})^2}$$

dans lesquelles:

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

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

▼ B

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.