



**Conseil économique  
et social**

Distr.  
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.29/2008/113  
24 juillet 2008

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

---

**COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE**

**COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS**

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements  
concernant les véhicules

Cent quarante-sixième session  
Genève, 11-14 novembre 2008  
Point 4.2.25 de l'ordre du jour provisoire

**ACCORD DE 1958**

Examen de projets d'amendement à des Règlements existants

Proposition de complément 8 au Règlement n° 101

(Émissions de CO<sub>2</sub>/consommation de carburant)

Communication du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE)\*

Le texte reproduit ci-après a été adopté par le GRPE à sa cinquante-sixième session. Il a été établi sur la base du document ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2008/7, tel que modifié par le paragraphe 29 du rapport, et du document ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2008/8, non modifié. Il est transmis pour examen au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration (AC.1) (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/56, par. 29 et 30).

---

\* Conformément au programme de travail pour 2006-2010 du Comité des Transports Intérieurs (ECE/TRANS/166/Add.1, programme d'activité 02.4), la mission du Forum mondial est de développer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements dans le but d'améliorer la performance des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

Ajouter un nouveau paragraphe 2.16, ainsi conçu:

«2.16 Autonomie sur recharge extérieure: distance totale parcourue lors de cycles combinés complets effectués jusqu'à ce que l'énergie provenant de la recharge extérieure de la batterie (ou de tout autre dispositif de stockage d'énergie électrique) soit épuisée, la mesure s'effectuant selon la procédure décrite à l'annexe 9.».

Paragraphe 2.16 (ancien), renuméroter paragraphe 2.17.

Paragraphe 5.2.4, lire:

«5.2.4 Les carburants de référence appropriés tels qu'ils sont définis à l'annexe 10 au Règlement n° 83 doivent être utilisés pour les essais.

Pour le gaz de pétrole liquéfié (GPL) et le gaz naturel (GN), le même carburant de référence que celui choisi par le constructeur pour la mesure de la puissance nette conformément au Règlement n° 85 doit être utilisé. Ce carburant doit être spécifié dans la fiche de renseignements telle qu'elle est reproduite à l'annexe 3 au présent Règlement.

Pour effectuer le calcul défini au paragraphe 5.2.3, la consommation de carburant sera exprimée dans les unités appropriées et les caractéristiques suivantes des carburants seront appliquées:

a) densité: mesurée sur le carburant d'essai conformément à la norme ISO 3675 ou selon une méthode équivalente. Pour l'essence et le gazole, la densité mesurée à 15 °C sera retenue; pour le GPL et le gaz naturel, une densité de référence sera retenue comme suit:

0,538 kg/l pour le GPL;  
0,654 kg/m<sup>3</sup> pour le GN<sup>3</sup>;

b) rapport hydrogène/carbone: les valeurs fixes à appliquer sont les suivantes:

C<sub>1</sub>H<sub>1,85</sub> pour l'essence (E0)  
C<sub>1</sub>H<sub>1,86</sub> pour le gazole (B0)  
C<sub>1</sub>H<sub>2,525</sub> pour le GPL  
C<sub>1</sub>H<sub>4,00</sub> pour le NG  
C<sub>1</sub>H<sub>1,89</sub>O<sub>0,016</sub> pour l'essence (E5)  
C<sub>1</sub>H<sub>1,86</sub>O<sub>0,005</sub> pour le gazole (B5).».

Annexe 4, point 7.2.2.1, lire:

«7.2.2.1 Autonomie en mode électrique: .....km».

Annexe 4, point 7.3.10, lire:

«7.3.10 Autonomie sur recharge extérieure:.....km».

Annexe 6, paragraphe 1.4.3, lire:

«1.4.3 La consommation de carburant, exprimée en l par 100 km (dans le cas de l'essence, du GPL ou du gazole) ou en m<sup>3</sup> par 100 km (dans le cas du gaz naturel) est calculée au moyen des formules suivantes:

a) pour les véhicules à moteur à allumage commandé alimentés à l'essence:

$$FC = (0,1154/D) \cdot [(0,866 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

b) pour les véhicules à moteur à allumage commandé alimentés au GPL:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Si la composition du carburant utilisée pour l'essai est différente de la composition prise en compte pour le calcul de la consommation normalisée, un facteur de correction «cf» peut être appliqué à la demande du constructeur, comme suit:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (cf) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Le facteur de correction cf est déterminé ainsi:

$$cf = 0,825 + 0,0693 \cdot n_{\text{réel}}$$

où:

$n_{\text{réel}}$  = rapport réel H/C du carburant utilisé

c) pour les véhicules à moteur à allumage commandé alimentés au GN:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot [(0,749 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

d) pour les véhicules à moteur à allumage par compression alimentés au gazole (B0):

$$FC = (0,1155/D) \cdot [(0,866 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

e) pour les véhicules à moteur à allumage commandé alimentés à l'essence (E5):

$$FC = (0,118/D) \cdot [(0,848 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

f) pour les véhicules à moteur à allumage par compression alimentés au gazole (B5):

$$FC = (0,116/D) \cdot [(0,861 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

où:

FC = consommation de carburant en l par 100 km (dans le cas de l'essence, du GPL ou du gazole) ou en m<sup>3</sup> par 100 km (dans le cas du gaz naturel)

HC = émissions mesurées d'hydrocarbures en g/km

CO = émissions mesurées de monoxyde de carbone en g/km

CO<sub>2</sub> = émissions mesurées de dioxyde de carbone en g/km

D = densité du carburant d'essai.

Dans le cas d'un carburant gazeux, il s'agit de la densité à 15 °C.».

Annexe 8, paragraphes 3 à 4.4.6, lire:

«3. VÉHICULES ÉLECTRIQUES HYBRIDES À RECHARGE EXTÉRIEURE  
SANS SÉLECTEUR DE MODE

3.1 Deux essais sont effectués dans les conditions suivantes:

Condition A: l'essai est effectué avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé.

Condition B: l'essai est effectué avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité).

Le profil du niveau de charge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre durant les différentes phases de l'essai du type I est indiqué à l'appendice 1.

3.2 Condition A

3.2.1 On commence par décharger le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre ainsi qu'indiqué au paragraphe 3.2.1.1:

3.2.1.1 Décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre

On décharge le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre en faisant rouler le véhicule (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.):

a) à une vitesse stabilisée de 50 km/h jusqu'à ce que le moteur thermique du véhicule électrique hybride démarre;

- b) ou, si le véhicule ne peut atteindre une vitesse stabilisée de 50 km/h sans mise en route du moteur thermique, à une vitesse qui est réduite jusqu'à ce que le véhicule puisse rouler à une vitesse stabilisée juste inférieure à celle de démarrage du moteur thermique pendant une durée ou sur une distance déterminées (à convenir entre le service technique et le constructeur);
- c) ou suivant les recommandations du constructeur.

Le moteur thermique doit être arrêté dans les dix secondes qui suivent son démarrage automatique.

### 3.2.2 Conditionnement du véhicule

3.2.2.1 Pour le conditionnement des véhicules à moteur à allumage par compression, on effectue le cycle de la deuxième partie du cycle d'essai applicable en suivant les prescriptions de passage des rapports applicables énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe. Trois cycles consécutifs sont effectués.

3.2.2.2 Pour le conditionnement des véhicules à moteur à allumage commandé, on effectue un cycle de la première partie et deux cycles de la deuxième partie en suivant les prescriptions de passage des rapports applicables énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.

3.2.2.3 Après ce conditionnement, et jusqu'à l'essai, le véhicule doit être maintenu dans un local dont la température demeure comprise entre 293 et 303 K (entre 20 et 30 °C). Ce conditionnement doit durer au moins six heures et se poursuivre jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et du liquide de refroidissement, s'il existe, soit égale à la température du local  $\pm 2$  K; simultanément, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être rechargé complètement comme indiqué au paragraphe 3.2.2.4 ci-après.

3.2.2.4 Pendant la phase de stabilisation des températures, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être rechargé selon la procédure de charge normale de nuit, selon les indications données au paragraphe 3.2.2.5 ci-après.

#### 3.2.2.5 Charge normale de nuit

La charge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre s'effectue comme suit:

##### 3.2.2.5.1 Mode opératoire

La charge est effectuée:

- a) avec le chargeur embarqué, si le véhicule en est équipé;
- b) ou avec un chargeur extérieur recommandé par le constructeur, selon la courbe de charge prescrite pour une charge normale;

- c) à une température ambiante comprise entre 20 et 30 °C. Cette procédure exclut toutes les opérations de charge spéciales qui pourraient être effectuées automatiquement ou manuellement, comme une charge d'égalisation ou une charge d'entretien. Le constructeur doit attester qu'il n'y a pas eu d'opération de charge spéciale au cours de l'essai.

#### 3.2.2.5.2 Critère de fin de charge

Le critère de fin de charge correspond à un temps de charge de douze heures, sauf si les instruments de bord de série indiquent clairement que la batterie n'est pas encore complètement chargée.

Dans ce cas,

$$\text{temps maximal} = \frac{3 \cdot \text{énergie nominale de la batterie (Wh)}}{\text{puissance secteur (W)}}$$

#### 3.2.3 Procédure d'essai

3.2.3.1 On fait démarrer le véhicule en utilisant les moyens normalement mis à la disposition du conducteur. Le premier cycle commence par le début de l'opération de démarrage du véhicule.

3.2.3.2 La procédure d'essai est celle décrite au paragraphe 3.2.3.2.1 ou au paragraphe 3.2.3.2.2.

3.2.3.2.1 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie, fin du prélèvement).

3.2.3.2.2 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et continue pendant un certain nombre de cycles d'essais répétés. Il s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le premier cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie) au cours duquel la batterie a atteint le niveau minimal de charge selon le critère défini ci-dessous (fin du prélèvement).

Le bilan électrique Q [Ah] est mesuré sur chaque cycle combiné, selon la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, et utilisé pour déterminer quand le niveau minimal de charge de la batterie est atteint.

Le niveau de charge minimal de la batterie est considéré comme atteint lors du cycle combiné N si le bilan électrique mesuré lors du cycle combiné N+1 ne correspond pas à plus de 3 % de décharge, cette valeur étant exprimée en pourcentage de la capacité nominale de la batterie (en Ah) à son niveau maximal de charge, comme déclaré par le fabricant. À la demande du fabricant, les cycles d'essais additionnels peuvent être exécutés et leurs résultats pris en compte dans les calculs des paragraphes 3.2.3.5 et 3.4.1, à condition que le bilan électrique pour chaque cycle d'essai additionnel indique une décharge moindre de la batterie que lors du cycle précédent.

Entre deux cycles, une période de stabilisation des températures d'une durée maximale de dix minutes est admise. La chaîne de traction doit être mise hors fonction au cours de cette période.

- 3.2.3.3 Le véhicule doit être soumis au cycle d'essai applicable conformément aux prescriptions concernant le passage des rapports énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.
- 3.2.3.4 Les gaz d'échappement sont analysés conformément aux dispositions de l'annexe 4 du Règlement n° 83 en vigueur à la date d'homologation du véhicule.
- 3.2.3.5 Les résultats des essais sur le cycle combiné (émissions de CO<sub>2</sub> et consommation de carburant) en condition A sont consignés (respectivement  $m_1$  [g] et  $c_1$  [l]). Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.1,  $m_1$  et  $c_1$  correspondent simplement au résultat de l'essai unique de cycle combiné. Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.2,  $m_1$  et  $c_1$  correspondent aux sommes des résultats des cycles combinés N.

$$m_1 = \sum_1^N m_i \qquad c_1 = \sum_1^N c_i$$

- 3.2.4 Dans les trente minutes qui suivent la fin du dernier cycle, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe. L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_1$  [Wh] fournie par le secteur.
- 3.2.5 La consommation d'énergie électrique en condition A est  $e_1$  [Wh].
- 3.3 Condition B
- 3.3.1 Conditionnement du véhicule
- 3.3.1.1 Le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre du véhicule doit être déchargé conformément au paragraphe 3.2.1.1 de la présente annexe. À la demande du constructeur, un conditionnement conforme aux paragraphes 3.2.2.1 ou 3.2.2.2 de la présente annexe peut être effectué avant la décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre.
- 3.3.1.2 Avant l'essai, le véhicule est maintenu dans un local dont la température demeure comprise entre 293 et 303 K (entre 20 et 30 °C). Ce conditionnement doit durer au moins six heures et se poursuivre jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et du liquide de refroidissement, s'il existe, soit égale à la température du local  $\pm 2$  K.
- 3.3.2 Procédure d'essai

- 3.3.2.1 On fait démarrer le véhicule en utilisant les moyens normalement mis à la disposition du conducteur. Le premier cycle commence dès le début de l'opération de démarrage du véhicule.
- 3.3.2.2 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie, fin du prélèvement).
- 3.3.2.3 Le véhicule doit effectuer le cycle d'essai applicable conformément aux prescriptions concernant le passage des rapports énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.
- 3.3.2.4 Les gaz d'échappement sont analysés conformément aux dispositions de l'annexe 4 du Règlement n° 83 en vigueur à la date d'homologation du véhicule.
- 3.3.2.5 Les résultats des essais sur le cycle combiné (émissions de CO<sub>2</sub> et consommation de carburant) en condition B sont consignés (respectivement  $m_2$  [g] et  $c_2$  [l]).
- 3.3.3 Dans les trente minutes qui suivent la fin du cycle, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.

L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_2$  [Wh] fournie par le secteur.

- 3.3.4 Le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est déchargé conformément au paragraphe 3.2.1.1 de la présente annexe.
- 3.3.5 Dans les trente minutes qui suivent la décharge, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.

L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_3$  [Wh] fournie par le secteur.

- 3.3.6 La consommation d'énergie électrique  $e_4$  [Wh] en condition B est  $e_4 = e_2 - e_3$ .

#### 3.4 Résultats des essais

- 3.4.1 Les valeurs des émissions de CO<sub>2</sub> sont  $M_1 = m_1/D_{\text{test1}}$  et  $M_2 = m_2/D_{\text{test2}}$  [g/km], où  $D_{\text{test1}}$  et  $D_{\text{test2}}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués en conditions A (par. 3.2 de la présente annexe) et B (par. 3.3 de la présente annexe) respectivement, et  $m_1$  et  $m_2$  sont déterminées selon les paragraphes 3.2.3.5 et 3.3.2.5 respectivement de la présente annexe.



3.4.2 Les valeurs pondérées des émissions de CO<sub>2</sub> sont calculées selon la formule suivante:

3.4.2.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.1:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_e + D_{av})$$

dans laquelle:

M = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km

M<sub>1</sub> = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage d'énergie électrique ou autre complètement chargé

M<sub>2</sub> = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage d'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

D<sub>e</sub> = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

D<sub>av</sub> = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

3.4.2.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.2:

$$M = (D_{ovc} \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_{ovc} + D_{av})$$

dans laquelle:

M = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km

M<sub>1</sub> = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage d'énergie électrique ou autre complètement chargé

M<sub>2</sub> = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage d'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

D<sub>ovc</sub> = autonomie sur recharge extérieure selon la procédure décrite à l'annexe 9

D<sub>av</sub> = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

3.4.3 Les valeurs de la consommation de carburant sont:

$$C_1 = 100 \cdot c_1 / D_{\text{test1}} \text{ et } C_2 = 100 \cdot c_2 / D_{\text{test2}} \text{ [l/100km]}$$

où  $D_{\text{test1}}$  et  $D_{\text{test2}}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués en conditions A (par. 3.2 de la présente annexe) et B (par. 3.3 de la présente annexe) respectivement, et  $c_1$  et  $c_2$  sont déterminées selon les paragraphes 3.2.3.5 et 3.3.2.5 respectivement de la présente annexe.

3.4.4 Les valeurs pondérées de la consommation de carburant sont calculées selon la formule suivante:

3.4.4.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.1:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{\text{av}} \cdot C_2) / (D_e + D_{\text{av}})$$

dans laquelle:

$C$  = consommation de carburant en l par 100 km

$C_1$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$C_2$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_e$  = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

$D_{\text{av}}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

3.4.4.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.2:

$$C = (D_{\text{ovc}} \cdot C_1 + D_{\text{av}} \cdot C_2) / (D_{\text{ovc}} + D_{\text{av}})$$

dans laquelle:

$C$  = consommation de carburant en l par 100 km

$C_1$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$C_2$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_{ovc}$  = autonomie du véhicule sur recharge extérieure, selon la procédure décrite dans l'annexe 9

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

3.4.5 Les valeurs de la consommation électrique sont:

$$E_1 = e_1/D_{test1} \text{ et } E_4 = e_4/D_{test2} \text{ [Wh/km]}$$

où  $D_{test1}$  et  $D_{test2}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués en conditions A (par. 3.2 de la présente annexe) et B (par. 3.3 de la présente annexe) respectivement, et  $e_1$  et  $e_4$  sont déterminées aux paragraphes 3.2.5 et 3.3.6 respectivement de la présente annexe.

3.4.6 Les valeurs pondérées de la consommation d'énergie électrique sont calculées selon la formule suivante:

3.4.6.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.1:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_4)/(D_e + D_{av})$$

dans laquelle:

$E$  = consommation électrique en Wh/km

$E_1$  = consommation électrique en Wh/km calculée avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$E_4$  = consommation électrique en Wh/km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_e$  = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

3.4.6.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 3.2.3.2.2:

$$E = (D_{ovc} \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_4)/(D_{ovc} + D_{av})$$

dans laquelle:

$E$  = consommation électrique en Wh/km

$E_1$  = consommation électrique en Wh/km calculée avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$E_4$  = consommation électrique en Wh/km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_{ovc}$  = autonomie sur recharge extérieure selon la procédure décrite dans l'annexe 9

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

#### 4. VÉHICULES ÉLECTRIQUES HYBRIDES À RECHARGE EXTÉRIEURE, AVEC SÉLECTEUR DE MODE

4.1 Deux essais sont effectués dans les conditions suivantes:

4.1.1 Condition A: L'essai est effectué avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé.

4.1.2 Condition B: L'essai est effectué avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité).

4.1.3 La position du sélecteur de mode est déterminée conformément au tableau ci-après:

Modes hybrides Niveau de charge de la batterie	↳ électrique pur ↳ hybride	↳ thermique pur ↳ hybride	↳ électrique pur ↳ thermique pur ↳ hybride	↳ mode hybride n <sup>*/</sup> ↳ ... ↳ mode hybride m <sup>*/</sup>
	sélecteur en position	sélecteur en position	sélecteur en position	sélecteur en position
Condition A Batterie complètement chargée	Hybride	Hybride	Hybride	Mode électrique prédominant <sup>**/</sup>
Condition B Niveau de charge minimal	Hybride	Thermique	Thermique	Mode thermique prédominant <sup>***/</sup>

<sup>\*/</sup> Par exemple: mode sport, économique, urbain, extra-urbain...

<sup>\*\*/</sup> Mode électrique prédominant: Mode hybride pour lequel on mesure la consommation d'électricité la plus élevée de tous les modes hybrides sélectionnables au cours d'un essai en condition A, à déterminer sur la base des informations fournies par le constructeur et avec l'accord du service technique.

<sup>\*\*\*/</sup> Mode thermique prédominant: Mode hybride pour lequel on mesure la consommation de carburant la plus élevée de tous les modes hybrides sélectionnables au cours d'un essai en condition B, à déterminer sur la base des informations fournies par le constructeur et avec l'accord du service technique.

## 4.2 Condition A

4.2.1 Si l'autonomie du véhicule en mode électrique, mesurée conformément à l'annexe 9 du présent Règlement, est supérieure à un cycle complet, à la demande du constructeur, l'essai du type I pour la mesure de l'énergie électrique peut être effectué en mode électrique pur après accord avec le service technique. Dans ce cas, les valeurs de  $M_1$  et  $C_1$  visées au paragraphe 4.4 sont égales à zéro.

4.2.2 On commence par décharger le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre du véhicule ainsi qu'indiqué au paragraphe 4.2.2.1 ci-après.

4.2.2.1 On décharge le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre en effectuant un parcours avec le sélecteur en mode électrique pur (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.) à une vitesse stabilisée de  $70 \pm 5$  % de la vitesse maximale du véhicule en mode électrique pur, à déterminer selon la procédure d'essai des véhicules électriques définie dans le Règlement n° 68.

On arrête la décharge:

- a) lorsque le véhicule n'est plus en mesure de rouler à 65 % de sa vitesse maximale sur trente minutes; ou
- b) lorsque les instruments de bord de série indiquent que le véhicule doit être arrêté; ou
- c) lorsque la distance de 100 km a été couverte.

Si le véhicule n'est pas doté d'un mode électrique pur, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est déchargé en effectuant un parcours (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.):

- a) à une vitesse stabilisée de 50 km/h jusqu'à ce que le moteur thermique démarre;
- b) ou, si le véhicule ne peut atteindre une vitesse stabilisée de 50 km/h sans mise en route du moteur thermique, à une vitesse qui est réduite jusqu'à ce que le véhicule puisse rouler à une vitesse stabilisée juste inférieure à celle de démarrage du moteur thermique pendant une durée ou sur une distance déterminées (à convenir entre le service technique et le constructeur);
- c) ou suivant les recommandations du constructeur.

Le moteur thermique doit être arrêté dans les dix secondes qui suivent son démarrage automatique.

## 4.2.3 Conditionnement du véhicule

- 4.2.3.1 Pour le conditionnement des véhicules à moteur à allumage par compression, on effectue le cycle de la deuxième partie du cycle d'essai applicable en suivant les prescriptions de passage des rapports applicables énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe. Trois cycles consécutifs sont effectués.
- 4.2.3.2 Pour le conditionnement des véhicules à moteur à allumage commandé, on effectue un cycle de la première partie et deux cycles de la deuxième partie en suivant les prescriptions de passage des rapports applicables énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.
- 4.2.3.3 Après ce conditionnement, et avant l'essai, le véhicule est maintenu dans un local dont la température demeure comprise entre 293 et 303 K (entre 20 et 30 °C). Ce conditionnement est effectué pendant au moins six heures et se poursuit jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et du liquide de refroidissement, le cas échéant, soit égale à la température du local  $\pm 2$  K; le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est chargé complètement selon la procédure prescrite au paragraphe 4.2.3.4 ci-après.
- 4.2.3.4 Pendant la phase de stabilisation des températures, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre est chargé selon la procédure normale de charge de nuit, conformément aux indications données au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.
- 4.2.4 Procédure d'essai
- 4.2.4.1 On fait démarrer le véhicule en utilisant les moyens normalement mis à la disposition du conducteur. Le premier cycle commence par le début de l'opération de démarrage du véhicule.
- 4.2.4.2 La procédure d'essai est celle décrite au paragraphe 4.2.4.2.1 ou au paragraphe 4.2.4.2.2.
- 4.2.4.2.1 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie, fin du prélèvement).
- 4.2.4.2.2 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et continue pendant un certain nombre de cycles d'essais répétés. Il s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le premier cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie) au cours duquel la batterie a atteint le niveau minimal de charge selon le critère défini ci-dessous (fin du prélèvement).

Le bilan électrique Q [Ah] est mesuré sur chaque cycle combiné selon la procédure décrite à l'appendice 2 de la présente annexe, et utilisé pour déterminer quand le niveau minimal de charge de la batterie est atteint.

Le niveau de charge minimal de la batterie est considéré comme atteint lors du cycle combiné N si le bilan électrique mesuré lors du cycle combiné N+1 ne correspond pas à plus de 3 % de décharge, cette valeur étant exprimée en pourcentage de la capacité nominale de la batterie (en Ah) à son niveau maximal de charge,

comme déclaré par le fabricant. À la demande du fabricant, les cycles d'essais additionnels peuvent être exécutés et leurs résultats pris en compte dans les calculs des paragraphes 4.2.4.5 et 4.4.1, à condition que le bilan électrique pour chaque cycle d'essai additionnel indique une décharge moindre de la batterie que lors du cycle précédent.

Entre deux cycles, une période de stabilisation des températures d'une durée maximale de dix minutes est admise. La chaîne de traction doit être mise hors fonction au cours de cette période.

- 4.2.4.3 Le véhicule doit être soumis au cycle d'essai applicable, conformément aux prescriptions relatives au passage des rapports énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.
- 4.2.4.4 Les gaz d'échappement sont analysés conformément aux dispositions de l'annexe 4 du Règlement n° 83 en vigueur à la date d'homologation du véhicule.
- 4.2.4.5 Les résultats des essais sur le cycle combiné (émissions de CO<sub>2</sub> et consommation de carburant) en condition A sont consignés (respectivement  $m_1$  [g] et  $c_1$  [l]). Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.1,  $m_1$  et  $c_1$  correspondent simplement au résultat de l'essai unique de cycle combiné. Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.2,  $m_1$  et  $c_1$  correspondent aux sommes des résultats des cycles combinés N.

$$m_1 = \sum_1^N m_i \qquad c_1 = \sum_1^N c_i$$

- 4.2.5 Dans les trente minutes qui suivent la conclusion du dernier cycle, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.

L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_1$  [Wh] fournie par le secteur.

- 4.2.6 La consommation d'énergie électrique en condition A est  $e_1$  [Wh].

#### 4.3 Condition B

##### 4.3.1 Conditionnement du véhicule

- 4.3.1.1 Le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre du véhicule doit être déchargé conformément au paragraphe 4.2.2.1 de la présente annexe.

À la demande du constructeur, un conditionnement conforme aux paragraphes 4.2.3.1 ou 4.2.3.2 de la présente annexe peut être effectué avant la décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre.

4.3.1.2 Avant l'essai, le véhicule est maintenu dans un local dont la température demeure comprise entre 293 et 303 K (entre 20 et 30 °C). Ce conditionnement est effectué pendant au moins six heures et se poursuit jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et du liquide de refroidissement, le cas échéant, soit égale à la température du local  $\pm 2$  K.

4.3.2 Procédure d'essai

4.3.2.1 On fait démarrer le véhicule en utilisant les moyens normalement mis à la disposition du conducteur. Le premier cycle commence par le début de l'opération de démarrage du véhicule.

4.3.2.2 Le prélèvement commence avant l'opération de démarrage du véhicule ou au début de celle-ci et s'achève à la fin de la période finale de ralenti dans le cycle d'essai extra-urbain (deuxième partie, fin du prélèvement).

4.3.2.3 Le véhicule doit être soumis au cycle d'essai applicable conformément aux prescriptions concernant le passage des rapports énoncées au paragraphe 1.4 de la présente annexe.

4.3.2.4 Les gaz d'échappement sont analysés conformément à l'annexe 4 du Règlement n° 83 en vigueur à la date d'homologation du véhicule.

4.3.2.5 Les résultats des essais sur le cycle combiné (émissions de CO<sub>2</sub> et consommation de carburant) en condition B sont consignés (respectivement  $m_2$  [g] et  $c_2$  [l]).

4.3.3 Dans les trente minutes qui suivent la fin du cycle, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.

L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_2$  [Wh] fournie par le secteur.

4.3.4 Le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être déchargé conformément au paragraphe 4.2.2.1 de la présente annexe.

4.3.5 Dans les trente minutes qui suivent la décharge, le dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être chargé conformément au paragraphe 3.2.2.5 de la présente annexe.

L'appareil de mesure de la consommation d'énergie, inséré entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, sert à mesurer l'énergie de charge  $e_3$  [Wh] fournie par le secteur.

4.3.6 La consommation d'énergie électrique  $e_4$  [Wh] pour la condition B est  $e_4 = e_2 - e_3$ .

4.4 Résultats des essais



4.4.1 Les valeurs des émissions de CO<sub>2</sub> sont  $M_1 = m_1/D_{test1}$  et  $M_2 = m_2/D_{test2}$  [g/km], où  $D_{test1}$  et  $D_{test2}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués dans les conditions A (par. 4.2 de la présente annexe) et B (par. 4.3 de la présente annexe) respectivement, et  $m_1$  et  $m_2$  sont déterminées selon les paragraphes 4.2.4.5 et 4.3.2.5 respectivement de la présente annexe.

4.4.2 Les valeurs pondérées des émissions de CO<sub>2</sub> sont calculées selon la formule suivante:

4.4.2.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.1:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_e + D_{av})$$

dans laquelle:

$M$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km

$M_1$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$M_2$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_e$  = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

4.4.2.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.2:

$$M = (D_{ovc} \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_{ovc} + D_{av})$$

dans laquelle:

$M$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km

$M_1$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$M_2$  = émissions massiques de CO<sub>2</sub> en g par km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_{ovc}$  = autonomie sur recharge extérieure selon la procédure décrite dans

## l'annexe 9

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

4.4.3 Les valeurs de la consommation de carburant sont:

$$C_1 = 100 \cdot c_1/D_{test1} \text{ et } C_2 = 100 \cdot c_2/D_{test2} \text{ [l/100km]}$$

où  $D_{test1}$  et  $D_{test2}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués en conditions A (par. 4.2 de la présente annexe) et B (par. 4.3 de la présente annexe) respectivement, et  $c_1$  et  $c_2$  sont déterminées selon les paragraphes 4.2.4.5 et 4.3.2.5 respectivement de la présente annexe.

4.4.4 Les valeurs pondérées de la consommation de carburant sont calculées selon la formule suivante:

4.4.4.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.1:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2)/(D_e + D_{av})$$

dans laquelle:

$C$  = consommation de carburant en l par 100 km

$C_1$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$C_2$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_e$  = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

4.4.4.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.2:

$$C = (D_{ovc} \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2)/(D_{ovc} + D_{av})$$

dans laquelle:

$C$  = consommation de carburant en l par 100 km

$C_1$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$C_2$  = consommation de carburant en l par 100 km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_{ovc}$  = autonomie du véhicule sur recharge extérieure, selon la procédure décrite dans l'annexe 9

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).

4.4.5 Les valeurs de la consommation électrique sont:

$$E_1 = e_1/D_{test1} \text{ et } E_4 = e_4/D_{test2} \text{ [Wh/km]}$$

où  $D_{test1}$  et  $D_{test2}$  sont les distances effectivement parcourues totales lors des essais effectués en conditions A (par. 4.2 de la présente annexe) et B (par. 4.3 de la présente annexe) respectivement, et  $e_1$  et  $e_4$  sont déterminées aux paragraphes 4.2.6 et 4.3.6 respectivement de la présente annexe.

4.4.6 Les valeurs pondérées de la consommation d'énergie électrique sont calculées selon la formule suivante:

4.4.6.1 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.1:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_4)/(D_e + D_{av})$$

dans laquelle:

$E$  = consommation électrique en Wh/km

$E_1$  = consommation électrique en Wh/km calculée avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$E_4$  = consommation électrique en Wh/km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_e$  = autonomie du véhicule en mode électrique, selon la procédure décrite dans l'annexe 9, le constructeur devant fournir les moyens d'effectuer les mesures avec le véhicule fonctionnant en mode électrique pur

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie)

4.4.6.2 Dans le cas de la procédure d'essai selon le paragraphe 4.2.4.2.2:

$$E = (D_{ovc} \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_4) / (D_{ovc} + D_{av})$$

dans laquelle:

$E$  = consommation électrique en Wh/km

$E_1$  = consommation électrique en Wh/km calculée avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre complètement chargé

$E_4$  = consommation électrique en Wh/km avec un dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre au niveau de charge minimal (décharge maximale de la capacité)

$D_{ovc}$  = autonomie sur recharge extérieure selon la procédure décrite dans l'annexe 9

$D_{av}$  = 25 km (distance moyenne hypothétique parcourue entre deux recharges de la batterie).».

Annexe 8 – Appendice 2, lire:

«Annexe 8 – Appendice 2

MÉTHODE DE MESURE DU BILAN ÉLECTRIQUE DE LA BATTERIE  
D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE HYBRIDE À RECHARGE  
EXTÉRIEURE ET NON RECHARGEABLE  
DE L'EXTÉRIEUR

1. INTRODUCTION

1.1 L'objet du présent appendice est de définir la méthode et les instruments à utiliser pour mesurer le bilan électrique des véhicules électriques hybrides à recharge extérieure et non rechargeables de l'extérieur. Il est nécessaire de déterminer celui-ci:

- a) pour déterminer quand le niveau de charge minimal de la batterie a été atteint au cours de la procédure d'essai définie aux paragraphes 3 et 4 de la présente annexe; et
- b) pour corriger les valeurs mesurées de la consommation de carburant et des émissions de CO<sub>2</sub> en fonction de la modification du contenu énergétique de la batterie durant l'essai, en appliquant la méthode définie aux paragraphes 5 et 6 à la présente annexe.

- 1.2 La méthode décrite dans la présente annexe doit être utilisée par le constructeur pour effectuer les mesures servant à déterminer les facteurs de correction  $K_{\text{fuel}}$  et  $K_{\text{CO}_2}$ , tels qu'ils sont définis aux paragraphes 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 et 6.3.5.2 de la présente annexe.

Le service technique doit vérifier si ces mesures ont été effectuées conformément à la procédure décrite dans la présente annexe.

- 1.3 La méthode décrite dans la présente annexe doit être utilisée par le service technique pour mesurer le bilan électrique  $Q$ , tel qu'il est défini aux paragraphes 3.2.3.2.2, 4.2.4.2.2, 5.3.4.1, 5.3.6.1, 6.3.4.1 et 6.3.6.1 de la présente annexe.

## 2. ÉQUIPEMENT ET INSTRUMENTS DE MESURE

- 2.1 Lors des essais décrits aux paragraphes 3, 4, 5 et 6 de la présente annexe, le courant débité par la batterie est mesuré à l'aide d'un ampèremètre du type à pince ou en boucle fermée. Le transducteur de courant (c'est-à-dire le capteur de courant sans équipement d'acquisition de données) doit avoir une justesse d'au moins 0,5 % de la valeur mesurée (en A) ou de 0,1 % de la valeur maximale de l'échelle.

Des appareils de diagnostic fournis par les constructeurs ne doivent pas être utilisés pour le présent essai.

- 2.1.1 Le transducteur de courant doit être placé sur l'un des conducteurs directement reliés à la batterie. Pour faciliter la mesure du courant dans la batterie à l'aide d'un équipement de mesure extérieur, les constructeurs devraient de préférence monter d'origine sur le véhicule des points de raccordement appropriés, sûrs et accessibles. Si cela n'est pas faisable, le constructeur est tenu d'aider le service technique en fournissant les moyens de relier de la manière décrite ci-dessus un transducteur de courant aux conducteurs raccordés à la batterie.

- 2.1.2 La tension à la sortie du transducteur de courant doit être échantillonnée avec une fréquence minimale d'échantillonnage de 5 Hz. Le courant mesuré doit être intégré dans le temps, ce qui permet d'obtenir la valeur mesurée de  $Q$ , exprimée en ampère heure (Ah).

- 2.1.3 La température à l'emplacement où se trouve le capteur doit être mesurée avec la même fréquence d'échantillonnage que le courant afin que cette valeur puisse être utilisée pour compenser éventuellement la dérive des transducteurs de courant et, le cas échéant, du transducteur de tension utilisé pour convertir la tension à la sortie du transducteur de courant.

- 2.2 Une liste des instruments (fabricant, numéro de modèle, numéro de série) utilisés par le constructeur:
- a) pour déterminer quand le niveau de charge minimal de la batterie a été atteint au cours de la procédure d'essai définie aux paragraphes 3 et 4 de la présente annexe; et

- b) pour déterminer les facteurs de correction  $K_{\text{fuel}}$  et  $K_{\text{CO}_2}$  (tels qu'ils sont définis aux paragraphes 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 et 6.3.5.2 de la présente annexe)

et les dates auxquelles les instruments ont été étalonnés pour la dernière fois (lorsqu'il y a lieu) devraient être communiquées au service technique.

3. Procédure de mesure
- 3.1 La mesure du courant de la batterie commence en même temps que l'essai et se termine immédiatement après que le véhicule a effectué le cycle d'essai complet.
- 3.2 Les valeurs de Q sont enregistrées séparément pendant la première partie et la deuxième partie du cycle.».

Annexe 9, lire:

«Annexe 9

MÉTHODE DE MESURE DE L'AUTONOMIE EN MODE ÉLECTRIQUE DES VÉHICULES MUS UNIQUEMENT PAR UNE CHAÎNE DE TRACTION ÉLECTRIQUE OU MUS PAR UNE CHAÎNE DE TRACTION ÉLECTRIQUE HYBRIDE ET DE L'AUTONOMIE SUR RECHARGE EXTÉRIEURE DES VÉHICULES MUS PAR UNE CHAÎNE DE TRACTION ÉLECTRIQUE HYBRIDE

1. MESURE DE L'AUTONOMIE EN MODE ÉLECTRIQUE

La méthode d'essai décrite ci-après permet de mesurer l'autonomie en mode électrique, exprimée en km, des véhicules mus uniquement par une chaîne de traction électrique ou l'autonomie en mode électrique et sur recharge extérieure des véhicules mus par une chaîne de traction électrique hybride à recharge extérieure, tels qu'ils sont définis au paragraphe 2 de l'annexe 8.

2. PARAMÈTRES, UNITÉS ET JUSTESSE DES MESURES

Les paramètres, les unités et la précision des mesures doivent être les suivants:

Paramètres	Unité	Justesse	Résolution
Temps	s	+/- 0,1 s	0,1 s
Distance	m	+/- 0,1 %	1 m
Température	C	+/- 1 °C	1 °C
Vitesse	km/h	+/- 1 %	0,2 km/h
Masse	kg	+/- 0,5 %	1 kg
Bilan électrique	Ah	+/-0,5 %	0,3 %

### 3. CONDITIONS D'ESSAI

#### 3.1 État du véhicule

- 3.1.1 Les pneumatiques du véhicule doivent être gonflés à la pression spécifiée par le constructeur lorsqu'ils sont à la température ambiante.
- 3.1.2 La viscosité des lubrifiants utilisés pour les pièces mécaniques mobiles doit être conforme aux spécifications du constructeur.
- 3.1.3 Les dispositifs d'éclairage, de signalisation et dispositifs auxiliaires doivent être hors fonction à l'exception de ceux que nécessitent la conduite des essais et la marche habituelle du véhicule en plein jour.
- 3.1.4 Tous les systèmes d'accumulation d'énergie disponibles pour une utilisation autre que la traction (électrique, hydraulique, à pression, etc.) doivent être chargés à leur niveau maximal spécifié par le constructeur.
- 3.1.5 Si les batteries sont utilisées à une température supérieure à la température ambiante, l'opérateur doit suivre la méthode recommandée par le constructeur du véhicule pour maintenir la température de la batterie dans la plage de fonctionnement normal.

Le représentant du constructeur doit pouvoir certifier que le système de régulation thermique de la batterie n'est ni endommagé, ni hors d'état de fonctionner.

- 3.1.6 Le véhicule doit avoir parcouru au moins 300 km au cours des sept jours précédant l'essai avec les batteries qui sont installées pendant l'essai.

#### 3.2 Conditions climatiques

Pour les essais réalisés à l'extérieur, la température ambiante doit être comprise entre 5 °C et 32 °C.

Les essais en salle doivent être effectués à une température comprise entre 20 °C et 30 °C.

### 4. MODE OPÉRATOIRE

La méthode d'essai comporte les étapes suivantes:

- a) Charge initiale de la batterie;
- b) Exécution du cycle et mesure de l'autonomie en mode électrique.

S'il est nécessaire de déplacer le véhicule entre les étapes, celui-ci est poussé jusqu'à la zone d'essai suivante (sans recharge par récupération).

#### 4.1 Charge initiale de la batterie

La charge de la batterie comprend les opérations suivantes:

Note: On entend par «charge initiale de la batterie» la première charge de la batterie, effectuée à l'homologation du véhicule. Si l'on effectue consécutivement plusieurs essais ou mesures combinés, la batterie est d'abord soumise à la «charge initiale», puis à la «charge normale de nuit».

##### 4.1.1 Décharge de la batterie

###### 4.1.1.1 Pour les véhicules électriques purs:

4.1.1.1.1 On commence par décharger la batterie du véhicule en le faisant rouler (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.), à une vitesse stabilisée représentant  $70 \pm 5$  % de la vitesse maximale du véhicule sur trente minutes.

4.1.1.1.2 On arrête la décharge dans l'un des cas suivants:

- a) lorsque le véhicule n'est plus en mesure de rouler à 65 % de sa vitesse maximale sur trente minute;
- b) ou lorsque les instruments de bord de série indiquent que le véhicule doit être arrêté;
- c) ou lorsqu'une distance de 100 km a été couverte.

4.1.1.2 Dans le cas des véhicules électriques hybrides à recharge extérieure sans sélecteur de mode tels que définis dans l'annexe 8:

4.1.1.2.1 Le constructeur doit fournir les moyens d'effectuer la mesure avec le véhicule roulant en mode électrique pur.

4.1.1.2.2 La procédure commence par la décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre par fonctionnement du véhicule (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.):

- a) à une vitesse stabilisée de 50 km/h jusqu'à ce que le moteur thermique du véhicule électrique hybride démarre;
- b) ou si le véhicule ne peut atteindre une vitesse stabilisée de 50 km/h sans mise en route du moteur thermique, à une vitesse qui est réduite jusqu'à ce que le véhicule puisse rouler à une vitesse stabilisée juste inférieure à celle de démarrage du moteur thermique pendant une durée ou sur une distance déterminées (à convenir entre le service technique et le constructeur);
- c) ou suivant les recommandations du constructeur.



Le moteur thermique doit être arrêté dans les dix secondes qui suivent son démarrage automatique.

4.1.1.3 Dans le cas des véhicules électriques hybrides à recharge extérieure avec sélecteur de mode tels que définis dans l'annexe 8:

4.1.1.3.1 S'il n'y a pas de position normale mode électrique pur, le constructeur doit fournir les moyens d'effectuer la mesure avec le véhicule roulant en mode électrique pur.

4.1.1.3.2 La procédure commence par la décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre par conduite du véhicule avec le sélecteur en position de fonctionnement en mode électrique pur (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.) à une vitesse stabilisée égale à  $70 \pm 5$  % de la vitesse maximale du véhicule sur trente minutes.

4.1.1.3.3 On arrête la décharge dans l'un des cas suivants:

a) lorsque le véhicule n'est plus en mesure de rouler à 65 % de sa vitesse maximale sur trente minutes;

b) ou lorsque les instruments de bord de série indiquent au conducteur qu'il faut arrêter le véhicule;

c) ou lorsque la distance de 100 km a été couverte.

4.1.1.3.4 Si le véhicule n'est pas doté d'un mode électrique pur, la décharge du dispositif de stockage de l'énergie électrique ou autre doit être effectuée par fonctionnement du véhicule (sur piste d'essai, sur banc à rouleaux, etc.):

a) à une vitesse stabilisée de 50 km/h jusqu'à ce que le moteur thermique du véhicule électrique hybride démarre;

b) ou si le véhicule ne peut atteindre une vitesse stabilisée de 50 km/h sans mise en route du moteur thermique, à une vitesse qui est réduite jusqu'à ce que le véhicule puisse rouler à une vitesse stabilisée juste inférieure à celle de démarrage du moteur thermique pendant une durée ou sur une distance déterminées (à convenir entre le service technique et le constructeur);

c) ou suivant les recommandations du constructeur.

Le moteur thermique doit être arrêté dans les dix secondes qui suivent son démarrage automatique.

4.1.2 Charge normale de nuit

Dans le cas d'un véhicule électrique pur, la batterie doit être soumise à la charge normale de nuit, telle qu'elle est définie au paragraphe 2.4.1.2 de l'annexe 7, pendant au maximum douze heures.

Dans le cas d'un véhicule électrique hybride à recharge extérieure, la batterie doit être soumise à la procédure de charge normale de nuit, telle qu'elle est décrite au paragraphe 3.2.2.5 de l'annexe 8.

#### 4.2 Exécution du cycle et mesure de l'autonomie

##### 4.2.1 Dans le cas d'un véhicule électrique pur:

4.2.1.1 La séquence d'essai définie au paragraphe 1.1 de l'annexe 7 est exécutée sur un banc à rouleaux réglé de la manière prescrite à l'appendice 1 de l'annexe 7, jusqu'à ce que le critère de fin d'essai soit atteint.

4.2.1.2 Le critère de fin d'essai est atteint lorsque le véhicule n'est plus en mesure de suivre la courbe de référence jusqu'à 50 km/h, ou lorsque les instruments de bord montés de série indiquent que le véhicule doit être arrêté.

On décélère alors le véhicule jusqu'à 5 km/h en relâchant la pédale d'accélérateur mais sans toucher la pédale de frein, puis on l'arrête en freinant.

4.2.1.3 À une vitesse supérieure à 50 km/h, lorsque le véhicule n'atteint pas l'accélération ou la vitesse requise pour le cycle d'essai, on maintient complètement enfoncée la pédale d'accélérateur jusqu'à ce que la courbe de référence soit de nouveau atteinte.

4.2.1.4 Pour tenir compte des besoins physiologiques, on autorise jusqu'à trois interruptions d'une durée totale maximale de quinze minutes entre les séquences d'essai.

4.2.1.5 À la fin de l'essai, la mesure  $D_e$  de la distance parcourue en km, arrondie au nombre entier le plus proche, représente l'autonomie en mode électrique pur du véhicule électrique.

##### 4.2.2 Dans le cas d'un véhicule électrique hybride:

4.2.2.1 Pour déterminer l'autonomie en mode électrique d'un véhicule électrique hybride

4.2.2.1.1 La séquence d'essai pertinente et les prescriptions de passage des rapports correspondantes énoncées au paragraphe 1.4 de l'annexe 8, sont appliquées sur un banc à rouleaux réglé de la manière prescrite aux appendices 2, 3 et 4 de l'annexe 4 du Règlement n° 83, jusqu'à ce que le critère de fin d'essai soit atteint.

4.2.2.1.2 Pour la mesure de l'autonomie en mode électrique, le critère de fin d'essai est atteint lorsque le véhicule n'est plus en mesure de suivre la courbe de référence jusqu'à 50 km/h, ou lorsque les instruments de bord montés de série indiquent que le véhicule doit être arrêté ou encore lorsque la batterie a atteint le niveau minimal de charge. On décélère alors le véhicule jusqu'à 5 km/h en relâchant la pédale d'accélérateur mais sans toucher la pédale de frein, puis on l'arrête en freinant.

- 4.2.2.1.3 À une vitesse supérieure à 50 km/h, lorsque le véhicule n'atteint pas l'accélération ou la vitesse requise pour le cycle d'essai, on maintient complètement enfoncée la pédale d'accélérateur jusqu'à ce que la courbe de référence soit de nouveau atteinte.
- 4.2.2.1.4 Pour tenir compte de l'endurance du personnel d'essai, on autorise jusqu'à trois interruptions d'une durée totale maximale de quinze minutes entre les séquences d'essai.
- 4.2.2.1.5 À la fin de l'essai, la mesure  $D_e$  de la distance parcourue en km avec le seul moteur électrique, arrondie au nombre entier le plus proche, représente l'autonomie en mode électrique pur du véhicule électrique hybride. Si le véhicule fonctionne à la fois sur le mode électrique et sur le mode hybride au cours de l'essai, on détermine les périodes de fonctionnement électrique pur par détection du courant aux injecteurs ou à l'allumage.
- 4.2.2.2 Pour déterminer l'autonomie en mode électrique d'un véhicule électrique hybride
- 4.2.2.2.1 La séquence d'essai pertinente et les prescriptions de passage des rapports correspondantes énoncées au paragraphe 1.4 de l'annexe 8, sont appliquées sur un banc à rouleaux réglé de la manière prescrite aux appendices 2, 3 et 4 de l'annexe 4 du Règlement n° 83, jusqu'à ce que le critère de fin d'essai soit atteint.
- 4.2.2.2.2 Pour la mesure de l'autonomie sur recharge extérieure, le critère de fin d'essai est atteint lorsque la batterie a atteint le niveau minimal de charge d'après les critères définis au paragraphe 3.2.3.2.2 ou 4.2.4.2.2 de l'annexe 8. On poursuit l'essai jusqu'à la période de ralenti finale du cycle extra-urbain.
- 4.2.2.2.3 Pour tenir compte de l'endurance du personnel d'essai, on autorise jusqu'à trois interruptions d'une durée totale maximale de quinze minutes entre les séquences d'essai.
- 4.2.2.2.4 À la fin de l'essai, la distance totale parcourue en km, arrondie au nombre entier le plus proche, représente l'autonomie sur recharge extérieure du véhicule électrique hybride.».

-----