Règlement nº 101 de la Commission économique des Nations unies pour l'Europe (CEE/NU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des voitures particulières équipées d'un moteur à combustion interne en ce qui concerne la mesure des émissions de dioxyde de carbone et de la consommation de carburant et des véhicules des catégories M_1 et N_1 équipés d'un réseau de traction électrique en ce qui concerne la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie (*)

1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Règlement s'applique à la mesure des émissions de dioxyde de carbone (CO_2) et de la consommation de carburant des véhicules de la catégorie M_1 ou, en ce qui concerne les véhicules des catégories M_1 et N_1, à la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie ([1]).

2. DÉFINITIONS

Au sens du présent règlement, on entend par:

2.1. «Homologation du véhicule», l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la mesure de sa consommation d'énergie (carburant ou énergie électrique).

2.2. «Type de véhicule», les véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences quant aux aspects essentiels tels que forme de la carrosserie, groupe motopropulseur, transmission, batterie de traction (s'il y a lieu), pneumatiques et masse à vide du véhicule.

2.3. «Masse à vide», la masse du véhicule en ordre de marche sans équipage, passagers ni chargement, mais avec son plein de carburant (s'il y a lieu), le liquide de refroidissement, ses batteries de service et de traction, les lubrifiants, le chargeur embarqué, le chargeur portatif, l'outillage, la roue de secours et tout équipement approprié pour le véhicule en question et livré en série par le constructeur.

2.4. «Masse de référence», la «masse à vide» du véhicule majorée d'une masse forfaitaire de 100 kg.

2.5. «Masse maximale», la masse maximale techniquement admissible déclarée par le constructeur (cette masse peut être supérieure à la «masse maximale» autorisée par l'administration nationale).

2.6. «Masse d'essai», pour les véhicules à moteur purement électriques la «masse de référence» pour les véhicules de la catégorie M_1 et la masse à vide majorée de la moitié de la charge maximale pour les véhicules de la catégorie N_1.

2.7. «Enrichisseur de démarrage», un dispositif qui enrichit temporairement le mélange air/carburant du moteur. Il facilite ainsi le démarrage de celui-ci.

2.8. «Dispositif auxiliaire de démarrage», un dispositif qui facilite le démarrage du moteur sans enrichissement du mélange air/carburant: bougies de préchauffage, modifications du calage de la pompe d'injection.

2.9. «Système de traction», la combinaison d'un moteur électrique et d'une commande de puissance.

2.10. «Réseau de traction», la combinaison d'un système de traction et d'une batterie de traction.

2.11. Par «dispositif à régénération discontinue», un dispositif antipollution (catalyseur ou filtre à particules, par exemple) nécessitant une régénération à intervalles de moins de 4 000 km, en utilisation normale. Si une régénération du dispositif antipollution se produit au moins une fois pendant le cycle d'essai du type I et s'il s'en est déjà produit une au moins pendant le cycle de préparation du véhicule, le dispositif est considéré comme dispositif à régénération continue et il n'est pas soumis à une procédure d'essai spéciale. L'annexe 8 ne s'applique pas aux dispositifs à régénération continue.

(*) Publication conformément à l'Article 4, paragraphe 5, de la Décision du Conseil 97/836/CE du 27 novembre 1997 (JO L 346 du 17.12.1997, p. 78).

([1]) Les catégories sont définies dans la résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (TRANS/WP29/78/Rev. 1/Amend. 2).

Si le constructeur le demande, la procédure d'essai spécifique aux dispositifs à régénération discontinue ne s'applique pas à un dispositif de régénération si le constructeur soumet des données à l'autorité d'homologation de type prouvant qu'au cours des cycles où se produit une régénération, les émissions de CO_2 n'excèdent pas la valeur déclarée de plus de 4 % après accord du service technique.

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION

3.1. La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la mesure des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant ou la mesure de la consommation d'énergie électrique est présentée par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité.

3.2. Elle doit être accompagnée des pièces mentionnées ci-après en triple exemplaire et des indications suivantes:

3.2.1. Description du type de moteur comprenant toutes les informations énumérées à l'annexe 1 ou à l'annexe 2. À la demande du service technique chargé des essais ou du constructeur, des informations techniques additionnelles doivent être prises en compte pour des véhicules spécifiques, particulièrement économes en carburant,

3.2.2. Description des caractéristiques essentielles du véhicule, notamment celles servant à la rédaction de l'annexe 3.

3.3. Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté aux services techniques chargés des essais d'homologation. Durant l'essai, le service technique vérifie que le véhicule en question, s'il est équipé d'un moteur à combustion interne, respecte les valeurs limites d'émissions applicables à ce type de véhicule, conformément au règlement n° 83.

3.4. L'autorité compétente doit vérifier l'existence de dispositions satisfaisantes pour assurer un contrôle efficace de la conformité de production avant que soit accordée l'homologation du type.

4. HOMOLOGATION

4.1. Si les émissions de CO_2 et la consommation de carburant du moteur à combustion interne ou la consommation d'énergie électrique du type de véhicule présenté à l'homologation en application du présent règlement ont été mesurées dans les conditions définies au paragraphe 5 ci-dessous, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.

4.2. Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le règlement dans sa forme originale) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au règlement à la date de la délivrance de l'homologation. Une même partie contractante ne peut attribuer ce numéro à un autre type de véhicule.

4.3. L'homologation, ou l'extension ou le refus de l'homologation d'un type de véhicule, en application du présent règlement, est communiqué aux Parties de l'Accord de 1958 appliquant le présent règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 3 au présent règlement.

4.4. Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent règlement, il est apposé de manière bien visible, en un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale composée:

4.4.1. D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre «E» suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation ([1]),

4.4.2. Du numéro du présent règlement, suivi de la lettre «R», d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au paragraphe 4.4.1.

4.5. Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué, en application d'un ou de plusieurs autres règlements annexés à l'Accord, dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4.1; en pareil cas, les numéros de règlement et d'homologation et les symboles additionnels pour tous les règlements en application desquels l'homologation a été accordée dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent règlement sont inscrits l'un au-dessous de l'autre à droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.1.

4.6. La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.

4.7. La marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique du véhicule apposée par le constructeur ou à proximité.

4.8. L'annexe 4 du présent règlement donne des exemples de marques d'homologation.

5. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS

5.1. *Généralités*

Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de CO_2 et la consommation de carburant ou la consommation d'énergie électrique doivent être conçus, construits et montés de telle façon que dans des conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles il peut être soumis, le véhicule puisse satisfaire aux prescriptions du présent règlement.

5.2. *Description des essais pour les moteurs à combustion interne*

5.2.1. Les émissions de CO_2 sont mesurées au cours du cycle d'essai simulant les modes de conduite urbain et extra-urbain tels que décrits à l'appendice 1 de l'annexe 4 du règlement n° 83 en application lors de la réception du véhicule.

5.2.2. Les résultats de l'essai doivent, pour les émissions de dioxyde de carbone, être exprimés en grammes par kilomètre (g/km) arrondis au nombre entier le plus proche.

5.2.3. Les consommations de carburant sont calculées conformément au paragraphe 1.5 de l'annexe 4 au moyen de la méthode du bilan carbone qui utilise les émissions de CO_2 mesurées et les autres émissions associées au carbone (CO et HC). Les résultats sont arrondis à la première décimale.

5.2.4. Les carburants de référence appropriés définis à l'annexe 10 du règlement n° 83 doivent être utilisés pour les essais.

([1]) 1 pour l'Allemagne, 2 pour la France, 3 pour l'Italie, 4 pour les Pays-Bas, 5 pour la Suède, 6 pour la Belgique, 7 pour la Hongrie, 8 pour la République tchèque, 9 pour l'Espagne, 10 pour la Serbie et Monténégro, 11 pour le Royaume-Uni, 12 pour l'Autriche, 13 pour le Luxembourg, 14 pour la Suisse, 15 (libre), 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne, 21 pour le Portugal, 22 pour la Fédération de Russie, 23 pour la Grèce, 24 pour l'Irlande, 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Bélarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-Herzégovine, 32 pour la Lettonie, 33 (libre), 34 pour la Bulgarie, 35 (libre), 36 pour la Lituanie, 37 pour la Turquie, 38 (libre), 39 pour L'Azerbaïdjan, 40 pour l'ex-République yougoslave de Macédoine, 41 (libre), 42 pour la Communauté européenne (Les homologations sont accordées par les États membres qui utilisent leurs propres marques CEE), 43 pour le Japon, 44 (libre), 45 pour l'Australie, 46 pour l'Ukraine, 47 pour l'Afrique du Sud et 48 pour la Nouvelle-Zélande. Les numéros suivants seront attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de ratification de l'Accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur ou de leur adhésion à cet Accord et les chiffres ainsi attribués seront communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations unies aux Parties contractantes à l'Accord.

Pour le GPL et le gaz naturel (GN), le gaz de référence qui doit être utilisé est celui qui a été choisi par le constructeur pour mesurer la puissance nette conformément au règlement n° 85. Le carburant choisi doit être spécifié dans la communication conforme à l'annexe 3 du 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 utilisées:

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/litre pour le GPL

0,654 kg/m^3 pour le GN [1]

b) rapport hydrogène/carbone: les valeurs fixes utilisées sont:

1,85 pour l'essence

1,86 pour le gazole

2,525 pour le GPL

4,00 pour le GN.

5.3. *Description des essais pour les véhicules purement électriques*

5.3.1. Le service technique responsable des essais mesure la consommation d'énergie électrique selon la méthode et le cycle d'essai décrits à l'annexe 6 du présent règlement.

5.3.2. Le service technique responsable des essais mesure l'autonomie du véhicule conformément à la méthode décrite à l'annexe 7.

La mesure de l'autonomie selon cette méthode est la seule qui puisse figurer dans le matériel publicitaire du véhicule.

5.3.3. Les résultats doivent être exprimés en wattheures par kilomètre (Wh/km) pour la consommation d'énergie électrique et en kilomètres pour ce qui concerne l'autonomie, et arrondis au nombre entier le plus proche.

5.4. *Interprétation des résultats*

5.4.1. La valeur de CO_2 ou la valeur de la consommation d'énergie électrique retenue comme valeur de réception du type de véhicule est la valeur déclarée par le constructeur lorsque la valeur mesurée par le service technique n'excède pas la valeur déclarée de plus de 4 %. Si la valeur mesurée est inférieure à la valeur déclarée, aucune limite n'est imposée.

Dans le cas des dispositifs à régénération discontinue définis au paragraphe 2.11, les résultats sont multipliés par le coefficient K_i, déterminé selon l'annexe 8, avant comparaison avec la valeur déclarée.

5.4.2. Si la valeur mesurée de CO_2 ou de la consommation d'énergie électrique excède de plus de 4 % la valeur de CO_2 ou de la consommation d'énergie électrique déclarée par le constructeur, un autre essai est réalisé sur le même véhicule.

Si la moyenne des deux essais n'excède pas de plus de 4 % la valeur déclarée par le constructeur, la valeur déclarée par le constructeur est retenue comme valeur de réception du type de véhicule.

[1] Valeur moyenne des carburants de référence G20 et G23 à 15 °C.

5.4.3. Si la moyenne continue d'excéder la valeur déclarée de plus de 4 %, un essai final est réalisé sur le même véhicule. La moyenne des trois essais est adoptée comme valeur de réception du type de véhicule.

6. MODIFICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DU TYPE DE VÉHICULE

6.1. Toute modification du type de véhicule est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type de véhicule. Ce service peut alors:

6.1.1. Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir de conséquences fâcheuses notables sur les valeurs de CO_2 et de consommation de carburant ou d'énergie électrique et que, dans ce cas, l'homologation originale sera valable pour le type du véhicule modifié;

6.1.2. Soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais dans les conditions précisées au paragraphe 7 du présent règlement.

6.2. La conformité de l'homologation ou l'extension de l'homologation avec l'indication des modifications sera notifiée aux Parties à l'Accord appliquant le présent règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus.

6.3. L'autorité compétente ayant délivré l'extension de l'homologation attribue un numéro de séries à ladite extension et en informe les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 3 du présent règlement.

7. CONDITIONS D'EXTENSION DE L'HOMOLOGATION ACCORDÉE À UN TYPE DE VÉHICULE

7.1. *Véhicules mus par un moteur à combustion interne, à l'exception des véhicules équipés d'un dispositif antipollution à régénération discontinue.*

L'homologation de type peut être étendue aux véhicules du même type ou d'un type différent au niveau des caractéristiques suivantes de l'annexe 2 lorsque les émissions de CO_2 mesurées par le service technique n'excèdent pas de plus de 4 % la valeur du type réceptionné:

7.1.1. Masse.

7.1.2. Masse maximale autorisée.

7.1.3. Type de carrosserie: berline — break — coupé.

7.1.4. Démultiplications totales.

7.1.5. Équipement du moteur et accessoires.

7.2. *Véhicules mus par un moteur à combustion interne et équipés d'un dispositif antipollution à régénération discontinue.*

L'homologation de type peut être étendue aux véhicules du même type ou d'un type différent, qui diffèrent en ce qui concerne les caractéristiques de l'annexe 3, définies aux paragraphes 7.1.1 à 7.1.5 ci-dessus mais n'excédant pas les caractéristiques de famille de l'annexe 8, lorsque les émissions de CO_2 mesurées par le service technique n'excédent pas de plus de 4 % la valeur du type réceptionné et que le même coefficient K_i est applicable.

L'homologation de type peut aussi être étendue aux véhicules du même type mais présentant un coefficient K_i différent, si la valeur corrigée des émissions de CO_2 mesurée par le service technique n'excède pas de plus de 4 % la valeur du type réceptionné.

7.3. *Véhicules équipés d'un réseau de traction électrique.*

Des extensions peuvent être accordées avec l'agrément du service technique chargé de la conduite des essais.

8. DISPOSITIONS SPÉCIALES

À l'avenir, des véhicules équipés de technologies spéciales destinées à économiser l'énergie pourraient être proposés et soumis à des programmes d'essais additionnels. Ceux-ci seront définis ultérieurement et pourront être demandés par le constructeur aux fins de démontrer les avantages de la technologie retenue.

9. CONFORMITÉ DE PRODUCTION

9.1. Les véhicules homologués en vertu du présent règlement doivent être construits de manière à être conformes au véhicule du type homologué.

9.2. Afin de vérifier que les conditions énoncées au paragraphe 9.1 sont remplies, des contrôles appropriés de la production doivent être effectués.

9.3. *Véhicules équipés d'un moteur à combustion interne*

9.3.1. En règle générale, les mesures destinées à assurer la conformité de la production, en ce qui concerne les émissions de CO_2 des véhicules, sont vérifiées sur la base de la description reprise à la fiche d'homologation conforme au modèle de l'annexe 3 du présent règlement.

Le contrôle de la conformité de production est basé sur l'étude par l'autorité compétente du plan qualité mis en place par le constructeur afin d'assurer la conformité au type réceptionné en ce qui concerne les émissions de polluants.

Lorsque le niveau de contrôle du constructeur apparaît insuffisant l'autorité compétente peut demander à effectuer des essais de vérification sur les véhicules en production.

9.3.1.1. Si un essai de mesure des émissions de CO_2 doit être réalisé et lorsqu'un type de véhicule a fait l'objet d'une ou de plusieurs extensions, les essais seront réalisés sur le(s) véhicule(s) disponible(s) au moment de l'essai [véhicule(s) décrit(s) dans le dossier de base ou dans les extensions suivantes].

9.3.1.1.1. Conformité du véhicule en vertu de l'essai CO_2.

9.3.1.1.1.1. Trois véhicules sont prélevés aléatoirement dans la série et sont soumis à l'essai décrit au paragraphe 1.4 de l'annexe 5.

9.3.1.1.1.2. Si l'autorité est satisfaite de la valeur de l'écart type de production donnée par le constructeur, les essais sont réalisés suivant le paragraphe 9.2.

Si l'autorité n'est pas satisfaite de l'écart type de production donné par le constructeur les essais sont réalisés suivant le paragraphe 9.3.

9.3.1.1.1.3. La production d'une série est considérée conforme ou non conforme sur la base d'essais des trois véhicules échantillonnés dès que l'on parvient à une décision d'acceptation ou de refus pour le CO_2, conformément aux critères d'essai utilisés dans le tableau approprié.

Si aucune décision d'acceptation et/ou de refus n'est atteinte pour le CO_2, un essai sur un véhicule supplémentaire est réalisé (voir figure 1).

9.3.1.1.1.4. Dans le cas de dispositifs à régénération discontinue définis au paragraphe 2.11, les résultats doivent être multipliés par le coefficient K_i déterminé lors de l'homologation de type selon la procédure décrite à l'annexe 8.

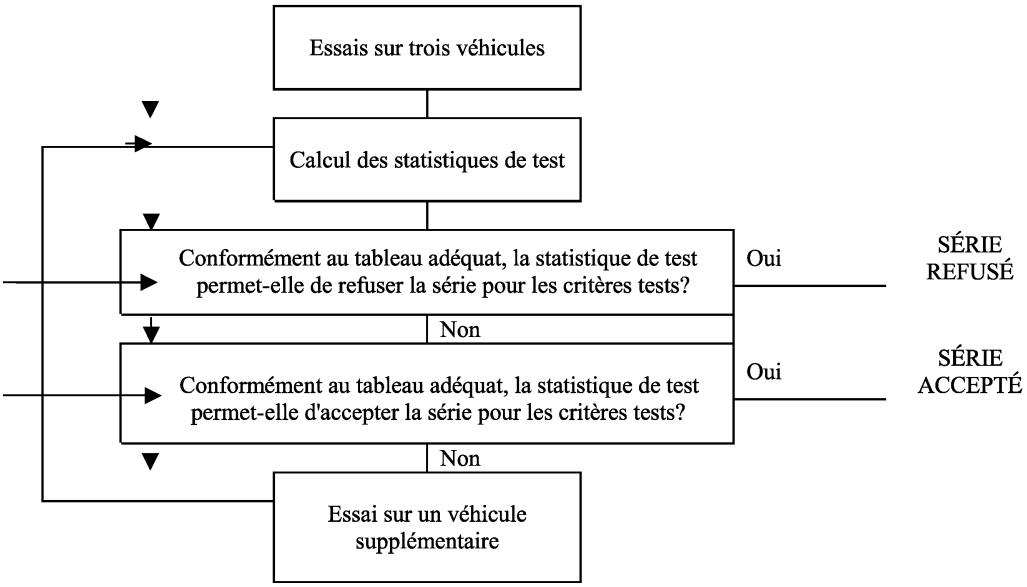
Si le constructeur le demande, les essais peuvent être exécutés immédiatement après une phase de régénération.

9.3.1.1.2. Par dérogation aux prescriptions du paragraphe 1.1.1 de l'annexe 5, les essais sont réalisés sur des véhicules n'ayant parcouru aucune distance.

9.3.1.1.2.1. Toutefois, à la demande du constructeur, les essais sont réalisés sur des véhicules qui ont été rodés sur une distance maximale de 15 000 km.

Dans ce cas, le rodage est effectué par le constructeur qui s'engage à n'effectuer aucun réglage sur ces véhicules.

Figure 1



9.3.1.1.2.2. Lorsque le constructeur demande à réaliser un rodage («x» km, avec $x \leq 15\,000$ km), il est procédé comme suit:

— les émissions de CO_2 seront mesurées à zéro et à «x» km sur le premier véhicule essayé (qui peut être le véhicule homologué),

— le coefficient d'évolution (CE) des émissions entre zéro et «x» km est calculé comme suit:

$$CE = \frac{\text{Émissions à x km}}{\text{Émissions à zéro km}}$$

Il peut être inférieur à 1.

— les véhicules suivants ne subissent pas de rodage, mais leurs émissions à zéro km sont affectées du coefficient d'évolution CE.

Dans ce cas, les valeurs à retenir sont:

— les valeurs à «x» km pour le premier véhicule,

— les valeurs à zéro km multipliées par le coefficient d'évolution pour les autres véhicules.

9.3.1.1.2.3. En alternative à cette procédure, le constructeur du véhicule peut utiliser un coefficient d'évolution CE de 0,92 et multiplier par ce facteur toutes les valeurs de CO_2 mesurées à zéro km.

9.3.1.1.2.4. Les carburants de référence décrits à l'annexe 9 du règlement n° 83 sont utilisés pour cet essai.

9.3.2. Conformité de la production lorsque les données statistiques du constructeur sont disponibles.

9.3.2.1. Les paragraphes ci-dessous décrivent la procédure à suivre pour vérifier les exigences en matière de conformité de production lorsque l'écart type de production donné par le constructeur est satisfaisant.

9.3.2.2. Avec un échantillon minimal de taille 3, la procédure d'échantillonnage est établie afin que la probabilité qu'un lot soit accepté soit de 0,95 (risque fournisseur = 5 %) avec une proportion de défectueux de 40 % et que la probabilité qu'un lot soit accepté soit de 0,1 (risque client = 10 %) avec une proportion de défectueux de 65 %.

9.3.2.3. La procédure suivante est appliquée (voir la figure 1).

Soit L le logarithme naturel de la valeur de CO_2 du type réceptionné.

x_i = le logarithme naturel de la valeur mesurée pour le i-ème véhicule de l'échantillon,

s = une estimation de l'écart-type de production (en prenant le logarithme naturel des valeurs mesurées),

n = la taille de l'échantillon.

9.3.2.4. Calculer pour l'échantillon, la statistique de test représentant la somme des écarts types à la limite et définie par:

$$\frac{1}{s}\sum_{i=1}^{n}(L - x_i)$$

9.3.2.5. Alors:

9.3.2.5.1. si la statistique de test est supérieure au seuil d'acceptation prévu pour la taille de l'échantillon, apparaissant dans le tableau 1, l'acceptation est décidée,

9.3.2.5.2. si la statistique de test est inférieure au seuil de refus prévu pour la taille de l'échantillon, apparaissant dans le tableau 1, le refus est décidé,

9.3.2.5.3. sinon, un véhicule supplémentaire est essayé conformément au paragraphe 1.4 de l'annexe 5, et la procédure est appliquée sur l'échantillon augmenté d'une unité.

Tableau 1

Taille de l'échantillon (nombre cumulé de véhicules soumis aux essais)	Seuil d'acceptation	Seuil de refus
(a)	(b)	(c)
3	3,327	– 4,724
4	3,261	– 4,790
5	3,195	– 4,856
6	3,129	– 4,922
7	3,063	– 4,988
8	2,997	– 5,054
9	2,931	– 5,120
10	2,865	– 5,185
11	2,799	– 5,251
12	2,733	– 5,317
13	2,667	– 5,383
14	2,601	– 5,449
15	2,535	– 5,515
16	2,469	– 5,581
17	2,403	– 5,647
18	2,337	– 5,713
19	2,271	– 5,779
20	2,205	– 5,845
21	2,139	– 5,911
22	2,073	– 5,977
23	2,007	– 6,043
24	1,941	– 6,109
25	1,875	– 6,175
26	1,809	– 6,241
27	1,743	– 6,307
28	1,677	– 6,373
29	1,611	– 6,439
30	1,545	– 6,505
31	1,479	– 6,571
32	– 2,112	– 2,112

9.3.3. Conformité de la production lorsque les données statistiques du constructeur ne sont pas disponibles ou ne sont pas satisfaisantes.

9.3.3.1. Les paragraphes suivants décrivent la procédure à suivre pour vérifier les exigences de la conformité de production en matière de CO_2 lorsque les documents du constructeur destinés à justifier l'écart type de production ne sont pas satisfaisants ou ne sont pas disponibles.

9.3.3.2. Avec un échantillon minimal de taille 3, la procédure d'échantillonnage est établie afin que la probabilité qu'un lot soit accepté soit de 0,95 (risque fournisseur = 5 %) avec une proportion de défectueux de 40 % et que la probabilité qu'un lot soit accepté soit de 0,1 (risque client = 10 %) avec une proportion de défectueux de 65 %.

9.3.3.3. Les valeurs mesurées de CO_2 sont supposées être distribuées suivant une loi log-normale et doivent d'abord être transformées en prenant leur logarithme naturel. On note m_o et m les tailles d'échantillons respectivement minimum et maximum (m_o = 3 et m = 32) et n la taille de l'échantillon en cours.

9.3.3.4. Si les logarithmes naturels des valeurs mesurées dans la série sont x_1, x_2, . . ., et L est le logarithme naturel de la valeur de CO_2 du type réceptionné, alors, on définit:

$$d_j = x_j - L$$

$$\overline{d}_n = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} d_j$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}(d_j - \overline{d}_n)^2$$

9.3.3.5. Le tableau 2 donne les valeurs d'acceptation (A_n) et de refus (B_n) en fonction de la taille de l'échantillon. La statistique de test est le rapport $\overline{d}_n/v_n$ et doit être utilisée pour déterminer si la série est acceptée ou refusée comme suit:

pour $m_o \leq n \leq m$:

9.3.3.5.1. accepter la série si $\overline{d}_n/v_n \leq A_n$,

9.3.3.5.2. refuser la série si $\overline{d}_n/v_n \geq B_n$,

9.3.3.5.3. essayer un véhicule supplémentaire si $A_n < \overline{d}_n/v_n < B_n$,

9.3.3.6. Remarques.

Les formules de récurrence suivantes sont utiles pour calculer les valeurs successives de la statistique de test:

$$\overline{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\overline{d}_n - 1 + \frac{1}{n}d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)v_n^2 - 1 + \frac{(\overline{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3. . .;\ \overline{d}_n = d_1;\ v_1 = 0)$$

9.4. *Véhicules équipés d'un réseau de traction électrique*

En règle générale, les mesures destinées à assurer la conformité de la production en ce qui concerne la consommation d'énergie électrique des véhicules sont vérifiées sur la base de la description reprise à la fiche d'homologation figurant à l'annexe 3 du présent règlement.

9.4.1. Le détenteur de l'homologation doit notamment:

9.4.1.1. Veiller à l'existence de procédures de contrôle efficace de la qualité des produits;

9.4.1.2. Avoir accès à l'équipement de contrôle nécessaire au contrôle de la conformité avec chaque type homologué;

9.4.1.3. Veiller à ce que les données concernant les résultats d'essais soient enregistrées et à ce que les documents annexés soient tenus à disposition pendant une période définie en accord avec le service administratif;

9.4.1.4. Analyser les résultats de chaque type d'essai afin de contrôler et d'assurer la constance des caractéristiques du produit, eu égard aux variations admissibles en fabrication industrielle;

9.4.1.5. Faire en sorte que soient effectués, pour chaque type de véhicule, les essais prescrits à l'annexe 6 du présent règlement; par dérogation aux prescriptions du paragraphe 2.3.1.6 de l'annexe 6, à la demande du constructeur les essais sont réalisés sur des véhicules n'ayant parcouru aucune distance;

9.4.1.6. Faire en sorte que tout prélèvement d'échantillons ou d'éprouvettes mettant en évidence une non-conformité pour le type d'essai considéré soit suivi d'un nouveau prélèvement et d'un nouvel essai. Toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour rétablir la conformité de la production.

9.4.2. Les autorités compétentes qui ont délivré l'homologation peuvent vérifier à tout moment les méthodes applicables à chaque unité de production.

9.4.2.1. Lors de chaque inspection, les registres d'essais et de suivi de la production doivent être communiqués à l'inspecteur.

9.4.2.2. L'inspecteur peut prélever au hasard des échantillons qui seront essayés dans le laboratoire du fabricant. Le nombre minimal des échantillons peut être déterminé en fonction des résultats des contrôles effectués par le fabricant.

9.4.2.3. Quand le niveau de qualité n'apparaît pas satisfaisant ou quand il semble nécessaire de vérifier la validité des essais effectués en application du paragraphe 9.4.2.2, l'inspecteur doit prélever des échantillons pour le service technique qui a effectué les essais d'homologation.

9.4.2.4. Les autorités compétentes peuvent effectuer tous les essais prescrits dans le présent règlement.

9.4.2.5. Si l'inspection débouche sur des conclusions négatives, l'autorité compétente fait en sorte que toutes les mesures nécessaires soient prises pour rétablir la conformité de la production dans les meilleurs délais.

Tableau 2

Taille de l'échantillon (nombre cumulé de véhicules soumis aux essais) n	Seuil d'acceptation A_n	Seuil de refus B_n
(a)	(b)	(c)
3	– 0,80381	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136
6	– 0,69962	3,25573
7	– 0,67129	2,45431
8	– 0,64406	1,94369
9	– 0,61750	1,59105
10	– 0,59135	1,33295
11	– 0,56542	1,13566
12	– 0,53960	0,97970
13	– 0,51379	0,85307
14	– 0,48791	0,74801
15	– 0,46191	0,65928
16	– 0,43573	0,58321
17	– 0,40933	0,51718
18	– 0,38266	0,45922
19	– 0,35570	0,40788
20	– 0,32840	0,36203
21	– 0,30072	0,32078
22	– 0,27263	0,28343
23	– 0,24410	0,24943
24	– 0,21509	0,21831
25	– 0,18557	0,18970
26	– 0,15550	0,16328
27	– 0,12483	0,13880
28	– 0,09354	0,11603
29	– 0,06159	0,09480
30	– 0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

10. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

10.1. L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent règlement peut être retirée si les conditions énoncées au paragraphe 9.1 ci-dessus ne sont pas respectées.

10.2. Au cas où une Partie à l'Accord de 1958 appliquant le présent règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informerait aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 3 du présent règlement.

11. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation arrête définitivement la fabrication d'un type de véhicule homologué conformément au présent règlement, il en informera l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour, le notifiera aux autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent règlement, au moyen d'une fiche de communication, conforme au modèle de l'annexe 3 du présent règlement.

12. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent règlement communiqueront au Secrétariat de l'Organisation des Nations unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou d'extension, de refus ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

ANNEXE 1

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DU MOTEUR À COMBUSTION INTERNE ET RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS

Les informations suivantes, lorsqu'elles sont applicables, doivent être fournies en triple exemplaire et doivent inclure un sommaire.

Les dessins, s'ils existent, doivent être fournis à l'échelle adéquate et suffisamment détaillés au format A4 ou pliés à ce format. Dans le cas de fonction contrôlée par microprocesseur, fournir les informations appropriées relatives au fonctionnement.

1.	**Description du moteur**
1.1.	Constructeur: .....
1.1.1.	Code moteur du constructeur (marqué sur le moteur ou autres moyens d'identifications): .....
1.2.	Moteur à combustion interne:
1.2.1.	Caractéristiques du moteur: .....
1.2.1.1.	Principe de fonctionnement: allumage commandé/allumage par compression à quatre temps/à deux temps: (1)
1.2.1.2.	Nombre et disposition des cylindres, et ordre d'allumage:
1.2.1.2.1.	Alésage: (2) ..... mm
1.2.1.2.2.	Course: (2) ..... mm
1.2.1.3.	Cylindrée: (3) ..... cm^3
1.2.1.4.	Rapport volumétrique de compression: (4) .....
1.2.1.5.	Dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston: .....
1.2.1.6.	Régime de ralenti: (4) .....
1.2.1.7.	Teneur de monoxyde de carbone en volume dans les gaz d'échappement au ralenti ..... % (suivant les prescriptions du constructeur): (4)
1.2.1.8.	Puissance nette maximale: ..... kW à ..... min^{-1}.
1.2.2.	Carburant: essence plombée/essence sans plomb/gazole/GPL/GN (1)
1.2.3.	RON sans plomb: .....
1.2.4.	Alimentation en carburant: .....
1.2.4.1.	par carburateur(s): oui/non (1)
1.2.4.1.1.	Marque: .....
1.2.4.1.2.	Type: .....
1.2.4.1.3.	Nombre: .....
1.2.4.1.4.	Réglages: (4) .....
1.2.4.1.4.1.	Gicleurs: .....
1.2.4.1.4.2.	Buses: .....
1.2.4.1.4.3.	Niveau de cuve: .....
1.2.4.1.4.4.	Masse du flotteur: .....

1.2.4.1.4.5. Pointeau: .....

1.2.4.1.5. Enrichisseur de démarrage manuel/automatique (1)

1.2.4.1.5.1. Principe de fonctionnement: .....

1.2.4.1.5.2. Limites de fonctionnement/réglages: (1) (4) .....

1.2.4.2. Par dispositif d'injection (allumage par compression uniquement): oui/non (1)

1.2.4.2.1. Description du système: .....

1.2.4.2.2. Principe de fonctionnement (injection directe/chambre de précombustion/chambre de turbulence): (1)

1.2.4.2.3. Pompe d'injection:

1.2.4.2.3.1. Marque: .....

1.2.4.2.3.2. Type: .....

1.2.4.2.3.3. Débit: (1) (4) ..... mm^3 par coup ou cycle à ..... min^{-1} de la pompe (1) (4) ou diagramme caractéristique: .....

1.2.4.2.3.4. Calage de l'injection: (4)

1.2.4.2.3.5. Courbe d'avance à l'injection: (4)

1.2.4.2.3.6. Mode d'étalonnage: au banc/sur le moteur (1) .....

1.2.4.2.4. Régulateur:

1.2.4.2.4.1. Type: .....

1.2.4.2.4.2. Régime de coupure: .....

1.2.4.2.4.3. Régime de début de coupure en charge: ..... min^{-1}

1.2.4.2.4.4. Régime maximal à vide: ..... min^{-1}

1.2.4.2.4.5. Régime de ralenti: ..... min^{-1}

1.2.4.2.5. Injecteur(s): .....

1.2.4.2.5.1. Marque(s): .....

1.2.4.2.5.2. Type(s): .....

1.2.4.2.5.3. Pression d'ouverture: (4) ..... kPa ou diagramme caractéristique: .....

1.2.4.2.6. Système de départ à froid:

1.2.4.2.6.1. Marque(s): .....

1.2.4.2.6.2. Type(s): .....

1.2.4.2.6.3. Description: .....

1.2.4.2.7. Dispositif auxiliaire de démarrage:

1.2.4.2.7.1. Marque(s): .....

1.2.4.2.7.2. Type(s): .....

1.2.4.2.7.3. Description: .....

1.2.4.3. Par dispositif d'injection (pour allumage commandé uniquement): oui/non (1)

1.2.4.3.1. Description du système: .....

1.2.4.3.2. Principe de fonctionnement: (1) injection dans le collecteur d'admission [mono-point/multipoints/injection directe/autre (spécifier)]

Type (ou n°) d'appareil de commande
Type de régulateur de carburant
Type de débitmètre d'air
Type de répartiteur de carburant
Type de régulateur de pression
Type de microcontact
Type de régulateur de ralenti
Type de porte-clapet
Type de capteur de température d'eau
Type de capteur de température d'air

} Indications valables pour injection continue. Pour d'autres systèmes: indications correspondantes

Dispositifs de protection contre les fausses manœuvres.

Description et/ou dessin: .....

1.2.4.3.3. Marque(s): .....

1.2.4.3.4. Types(s): .....

1.2.4.3.5. Injecteur(s): pression d'ouverture (4) ..... kPa ou diagramme caractéristique: (4)

1.2.4.3.6. Calage de l'injection: .....

1.2.4.3.7. Dispositif de départ à froid: .....

1.2.4.3.7.1. Principe(s) de fonctionnement: .....

1.2.4.3.7.2. Limites de fonctionnement/réglages: (1) (4) .....

1.2.4.4. Pompe d'injection:

1.2.4.4.1. Pression: (4) ..... kPa ou diagramme caractéristique: .....

1.2.4.5. Par dispositif d'alimentation au GPL: oui/non (1)

1.2.4.5.1. Numéro d'homologation conformément au règlement n° 67 et documentation: .....

1.2.4.5.2. Module de contrôle électronique du moteur pour l'alimentation au GPL:

1.2.4.5.2.1. Marque(s): .....

1.2.4.5.2.2. Type: .....

1.2.4.5.2.3. Possibilités de réglage pour les émissions: .....

1.2.4.5.3. Documentation complémentaire:

1.2.4.5.3.1. Description de la protection du catalyseur au passage de l'essence au GPL, ou inversement: .....

.....

1.2.4.5.3.2. Montage du dispositif (raccordements électriques, prises de dépression, canalisations d'équilibrage, etc.): .....

1.2.4.5.3.3. Dessin du symbole: .....

1.2.4.6. Par dispositif d'alimentation au GN: oui/non (1)

1.2.4.6.1. Numéro d'homologation conformément au règlement n° 67: .....

1.2.4.6.2. Module de contrôle électronique du moteur pour l'alimentation au GN:

1.2.4.6.2.1. Marque(s): .....

1.2.4.6.2.2. Type: .....

1.2.4.6.2.3. Possibilités de réglage pour les émissions: .....

1.2.4.6.3. Documentation complémentaire:

1.2.4.6.3.1. Description de la protection du catalyseur au passage de l'essence au GN, ou inversement: .....

.....

1.2.4.6.3.2. Montage du dispositif (raccordements électriques, prises de dépression, canalisations d'équilibrage, etc.): .....

1.2.4.6.3.3. Dessin du symbole: .....

1.2.5. Allumage:

1.2.5.1. Marque(s): .....

1.2.5.2. Type(s): .....

1.2.5.3. Principe de fonctionnement: .....

1.2.5.4. Courbe d'avance à l'allumage: (4) .....

1.2.5.5. Calage: (4) ..... avant PMH:

1.2.5.6. Ouverture des contacts: (4) .....

1.2.5.7. Angle de came: (4) .....

1.2.5.8. Bougies: .....

1.2.5.8.1. Marque: .....

1.2.5.8.2. Type: .....

1.2.5.8.3. Écartement des électrodes: ..... mm

1.2.5.9. Bobine:

1.2.5.9.1. Marque: .....

1.2.5.9.2. Type: .....

1.2.5.10. Condensateur:

1.2.5.10.1. Marque: .....

1.2.5.10.2. Type: .....

1.2.6. Système de refroidissement: par liquide/par air (1)

1.2.7. Système d'admission: .....

1.2.7.1. Suralimentation: avec/sans (1)

1.2.7.1.1. Marque(s): .....

1.2.7.1.2. Type(s): .....

1.2.7.1.3. Description du système (pression maximale de suralimentation: ..... kPa, soupape de décharge)

1.2.7.2. Refroidisseur interne: avec/sans (1)

1.2.7.3. Description et dessins des tubulures d'admission et de leurs accessoires (Répartiteur, dispositif de réchauffage, prises d'air additionnelles, etc): .....

1.2.7.3.1. Description du collecteur d'admission (y compris dessins et/ou photographies): .....

1.2.7.3.2. Filtre à air, dessins, ou:

1.2.7.3.2.1. Marque(s): .....

1.2.7.3.2.2. Type(s): .....

1.2.7.3.3. Silencieux d'admission, dessins, ou:

1.2.7.3.3.1. Marque(s): .....

1.2.7.3.3.2. Type(s): .....

1.2.8. Système d'échappement:

1.2.8.1. Description et dessins: .....

1.2.9. Caractéristique de distribution ou données équivalentes:

1.2.9.1. Levée maximale des soupapes, angles d'ouverture et de fermeture, ou caractéristiques équivalentes à d'autres systèmes de distribution, rapportés au point mort haut: .....

1.2.9.2. Référence et/ou réglages: (1) .....

1.2.10. Lubrifiant utilisé:

1.2.10.1. Marque: .....

1.2.10.2. Type: .....

1.2.11. Mesures prises contre la pollution de l'air:

1.2.11.1. Dispositif de recyclage des gaz de carter (description et dessins): .....

1.2.11.2. Dispositifs antipollution additionnels (s'ils existent et s'ils ne sont pas couverts par une autre rubrique):

1.2.11.2.1. Convertisseur catalytique: avec/sans: (1)

1.2.11.2.1.1. Nombre de catalyseurs et d'éléments: .....

1.2.11.2.1.2. Dimension et forme du (des) catalyseur(s) (volume, . . .) .....

1.2.11.2.1.3. Type d'activité catalytique: .....

1.2.11.2.1.4. Charge totale en métaux précieux: .....

1.2.11.2.1.5. Rapport en métaux précieux: .....

1.2.11.2.1.6. Substrat (structure et matériau): .....

1.2.11.2.1.7. Densité de cellules: .....

1.2.11.2.1.8. Type d'emballage du (des) catalyseur(s): .....

1.2.11.2.1.9. Emplacement du (des) catalyseur(s) (situation et cotes sur la ligne d'échappement): .....

1.2.11.2.1.10. Systèmes/méthodes de régénération du dispositif d'épuration aval des gaz d'échappement, description: .....

1.2.11.2.1.10.1. Nombre de cycles d'essai du type I, ou de cycles d'essai équivalents sur banc-moteur, entre deux cycles où se produit une régénération dans les conditions équivalentes à l'essai du type I (distance «D» dans la figure 1 de l'annexe 8): .....

1.2.11.2.1.10.2. Description de la méthode appliquée pour déterminer le nombre de cycles entre deux cycles où se produit une régénération: .....

1.2.11.2.1.10.3. Paramètres déterminant le niveau d'encrassement à partir duquel se produit une régénération (température, pression, etc.): .....

1.2.11.2.1.10.4. Description de la méthode appliquée pour réaliser l'encrassement du dispositif dans la procédure d'essai décrite au paragraphe 3.1 de l'annexe 8: .....

1.2.11.2.1.11. Sonde à oxygène: type: .....

1.2.11.2.1.11.1. Position de la sonde à oxygène: .....

1.2.11.2.1.11.2. Plage de commande de la sonde à oxygène: .....

1.2.11.2.2. Injection à air: avec/sans (1)

1.2.11.2.2.1. Type (pulsair, pompe à air, . . .): .....

1.2.11.2.3. EGR: avec/sans (1)

1.2.11.2.3.1. Caractéristiques (débit, . . .): .....

1.2.11.2.4. Systèmes de contrôle des émissions par évaporation.

Description détaillée complète et leurs réglages: .....

Schéma du système de contrôle des émissions par évaporation: .....

Dessin du réservoir à charbon actif: .....

Dessin du réservoir de carburant avec indication du volume et du matériau: .....

1.2.11.2.5. Filtre à particules avec/sans (1)

1.2.11.2.5.1. Dimensions et forme du filtre à particules (volume): .....

1.2.11.2.5.2. Nature du filtre à particules et conception: .....

1.2.11.2.5.3. Emplacement du filtre à particules (situation et cotes sur la ligne d'échappement): .....

1.2.11.2.5.4. Système/méthode de régénération, description et dessin: .....

1.2.11.2.5.4.1. Nombre de cycles d'essai du type I, ou de cycles d'essai équivalents sur banc-moteur, entre deux cycles où se produit une régénération dans les conditions équivalentes à l'essai du type I (distance «D» dans la figure 1 de l'annexe 8): .....

1.2.11.2.5.4.2. Description de la méthode appliquée pour déterminer le nombre de cycles entre deux cycles où se produit une régénération: .....

1.2.11.2.5.4.3. Paramètres déterminant le niveau d'encrassement à partir duquel se produit une régénération (température, pression, etc.): .....

1.2.11.2.5.4.4. Description de la méthode utilisée pour réaliser l'encrassement du dispositif dans la procédure d'essai décrite au paragraphe 3.1 de l'annexe 8: .....

1.2.11.2.6. Autres systèmes (description et fonctionnement): .....

---

(1) Biffer la mention qui ne s'applique pas.

(2) Cette valeur doit être arrondie au dixième de millimètre le plus proche.

(3) Cette valeur doit être calculée avec $\pi = 3{,}1416$ et arrondie au cm^3 le plus proche.

(4) Spécifier la tolérance.

ANNEXE 2

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DU RÉSEAU DE TRACTION ÉLECTRIQUE ET RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS (1)

1. **Description de la batterie de traction**

1.1. Marque de fabrique et de commerce de la batterie: .....

1.2. Type de couple électrochimique: .....

1.3. Tension nominale: V

1.4. Puissance maximale de la batterie sur 30 minutes (décharge constante): ..... kW

1.5. Tenue de la batterie en décharge de deux heures (puissance continue ou courant constant): (3)

1.5.1. Énergie fournie par la batterie: ..... kWh

1.5.2. Puissance de la batterie: ..... Ah en 2 h

1.5.3. Tension en fin de décharge: V

1.6. Indication de fin de décharge entraînant l'arrêt obligatoire du véhicule: (4) .....

1.7. Masse de la batterie: ..... kg

2. **Description du système de traction**

2.1. Généralités

2.1.1. Marque: .....

2.1.2. Type: .....

2.1.3. Utilisation (3): Monomoteur/multimoteurs (nombre): .....

2.1.4. Transmission: parallèle/transversale/autre, à préciser: .....

2.1.5. Tension d'essai: V

2.1.6. Régime nominal du moteur: ..... min^{-1}

2.1.7. Régime maximal du moteur: ..... min^{-1}

ou par défaut:

réducteur/arbre secondaire (indiquer le rapport engagé): ..... min^{-1}

2.1.8. Régime de puissance maximale: (2) ..... min^{-1}

2.1.9. Puissance maximale: ..... kW

2.1.10. Puissance maximale sur 30 minutes: ..... kW

2.1.11. Plage de reprise ($P \geq 90$ % de la puissance maximale):

régime de début de plage: ..... min^{-1}

régime de fin de plage: ..... min^{-1}

2.2. Moteur

2.2.1. Principe de fonctionnement:

2.2.1.1. Courant continu/courant alternatif (3)/nombre de phases: .....

2.2.1.2. Excitation séparée/série/parallèle (3)

2.2.1.3. Synchrone/asynchrone (3)

2.2.1.4. Rotor bobiné/à aimants permanents/à cage (3)

2.2.1.5. Nombre de pôles du moteur: .....

2.2.2. Masse d'inertie: .....

2.3. Commande de puissance

2.3.1. Marque:

2.3.2. Type

2.3.3. Principe de contrôle: vectorielle/circuit ouvert/circuit fermé/autre (à préciser): (3) .....

2.3.4. Courant efficace maximal fourni au moteur: (2) ..... A pendant ..... secondes

2.3.5. Plage de tension: ..... V à V

2.4. Système de refroidissement:

moteur: liquide/air (3)

unité de commande: liquide/air (3)

2.4.1. Caractéristiques du système de refroidissement par liquide:

2.4.1.1. Nature du liquide ..... pompes de circulation: avec/sans (3)

2.4.1.2. Caractéristiques ou marque(s) et type(s) de la pompe: .....

2.4.1.3. Thermostat: réglage: .....

2.4.1.4. Radiateur: dessin(s) ou marque(s) et type(s): .....

2.4.1.5. Soupape de surpression: pression de réglage: .....

2.4.1.6. Ventilateur: caractéristiques ou marque(s) et type(s): .....

2.4.1.7. Conduit de ventilation: .....

2.4.2. Caractéristiques du système de refroidissement par air:

2.4.2.1. Soufflante: caractéristiques ou marque(s) et type(s): .....

2.4.2.2. Carénage de série: .....

2.4.2.3. Système de régulation de la température: avec/sans (3)

2.4.2.4. Description sommaire: .....

2.4.2.5. Filtre à air: ..... marque(s): ..... type(s): .....

2.4.3. Températures admises par le constructeur

		température maximale
2.4.3.1.	à la sortie du moteur:	. . .°C
2.4.3.2.	à l'entrée du régulateur:	. . .°C
2.4.3.3.	au(x) point(s) de référence du moteur:	. . .°C
2.4.3.4.	au(x) point(s) de référence du régulateur:	. . .°C

2.5. Classe d'isolation: .....

2.6. Protection internationale (PI)-code: .....

2.7. Principe du système de lubrification: (3)

Roulements:	friction/roulements à billes
Lubrifiant:	graisse/huile
Étanche:	oui/non
Circulation:	avec/sans

3. **Description de la transmission**

3.1. Roues motrices: avant/arrière/4 × 4 (3)

3.2. Type de transmission: manuelle/automatique (3)

3.3. Nombre de rapports de la boîte de vitesses: .....

3.3.1.

Vitesse	Vitesse de roulement	Rapport	Régime-moteur
1			
2			
3			
4			
5			
Marche arrière			

Transmission à variation continue min.: .....

Transmission à variation continue max.: .....

3.4. Recommandations pour le changement de rapports:

1 → 2:	2 → 1: .....
2 → 3:	3 → 2: .....
3 → 4:	4 → 3: .....
4 → 5:	5 → 4: .....
Rapport surmultiplié:	Rapport surmultiplié: .....

3.5. Pneumatiques:

Dimensions: .....

Circonférence de roulement sous charge: .....

Pression de gonflage recommandée: .....

3.6. Masse d'inertie:

3.6.1. Masse d'inertie équivalente de l'essieu avant complet: .....

3.6.2. Masse d'inertie équivalente de l'essieu arrière complet: .....

4. **Charge**

4.1. Chargeur: embarqué/non embarqué [3]

Dans le cas où le chargeur n'est pas embarqué, le définir (marque de fabrique, modèle, etc.): .....

4.2. Description du profil normal de la charge: .....

4.3. Spécification pour l'alimentation:

4.3.1. Type d'alimentation: monophasé/triphasé [3]

4.3.2. Tension: .....

4.4. Période d'arrêt recommandée entre la fin de la décharge et le début de la charge: .....

4.5. Durée théorique d'une charge complète: .....

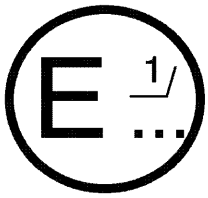
---

[1] Pour les moteurs ou systèmes non classiques, le constructeur fournira des données équivalentes à celles qui sont demandées ci-après.
[2] Spécifier la tolérance.
[3] Rayer les mentions inutiles.
[4] S'il y a lieu.

ANNEXE 3

COMMUNICATION

[Format maximal: A4 (210 × 297 mm)]



de: Nom de l'administration (1)

.....

.....

.....

Objet (2) DÉLIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION

EXTENSION DE L'HOMOLOGATION

REFUS D'HOMOLOGATION

RETRAIT D'HOMOLOGATION

ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un type de véhicule en application du règlement n° 101

N° homologation: ..... Extension n°: .....

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule: .....
2. Type de dénomination commerciale du véhicule: .....
3. Catégorie du véhicule: .....
4. Nom et adresse du constructeur: .....
5. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur: .....
6. Description du véhicule: .....
6.1. Masse du véhicule en ordre de marche: .....
6.2. Masse maximale autorisée: .....
6.3. Type de carrosserie: berline/break/coupé (2)
6.4. Roues motrices: avant/arrière/4 × 4 (2)
6.5. Moteur à combustion interne (2)
6.5.1. Cylindrée: .....
6.5.2. Alimentation: carburateur/injection (2)
6.5.3. Carburant recommandé par le constructeur:.....
6.5.4. Dans le cas du GPL/GN (1) le carburant de référence utilisé pour l'essai (ex. G20, G25): .....
6.5.5. Puissance maximale: ..... kW à ..... min^{-1}
6.5.6. Suralimentation: oui/non (2)
6.5.7. Allumage: par compression/à allumage commandé (mécanique ou électronique) (2)

6.6. Réseau de traction [1]

6.6.1. Système de traction:

6.6.1.1. Puissance maximale nette: ..... kW, de ..... à ..... min^{-1}

6.6.1.2. Puissance maximale sur 30 minutes: ..... kW

6.6.1.3. Principe de fonctionnement: .....

6.6.2. Batterie de traction:

6.6.2.1. Tension nominale: V

6.6.2.2. Capacité (taux pour 2 heures): ..... Ah

6.6.2.3. Puissance maximale de la batterie sur 30 minutes: ..... kW

6.6.2.4. Chargeur: embarqué/non embarqué [2]

6.7. Transmission

6.7.1. Type de boîte de vitesses: manuelle/automatique/variateur [2]

6.7.2. Nombre de rapports: .....

6.7.3. Démultiplications globales (incluant les circonférences de roulement sous charge des pneumatiques): vitesse en km/h pour 1 000 min^{-1} du moteur:

Premier rapport: .....

Deuxième rapport: .....

Troisième rapport: .....

Quatrième rapport: .....

Cinquième rapport: .....

Surmultiplication: .....

6.7.4. Rapport du couple final: .....

6.7.5. Pneumatiques

Type: .....

Dimensions: .....

Circonférence de roulement sous charge: .....

7. Résultats des essais

7.1. Moteur à combustion interne [2]

7.1.1. Émissions massiques de CO_2: ..... g/km

7.1.1.1. Conditions urbaines: ..... g/km

7.1.1.2. Conditions extra-urbaines: ..... g/km

7.1.1.3. Mixte: ..... g/km

7.1.2. Consommation de carburant: [3] [4]

7.1.2.1. Consommation de carburant (conditions urbaines): ..... l/100 km

7.1.2.2. Consommation de carburant (conditions extra-urbaines): ..... l/100 km

7.1.2.3. Consommation de carburant (mixte): ..... l/100 km

7.1.3. Pour les véhicules équipés d'un dispositif à régénération discontinue tel qu'il est défini au paragraphe 2.11 du présent règlement, les résultats d'essai doivent être multipliés par le coefficient K_i déterminé selon l'annexe 8

7.2. Véhicules purement électriques (2)

7.2.1. Mesure de la consommation d'énergie électrique

7.2.1.1. Consommation d'énergie électrique: ..... Wh/km

7.2.1.2. Temps total pendant lequel les tolérances n'ont pas été respectées pour la conduite du cycle: ..... s

7.2.2. Mesure de l'autonomie:

7.2.2.1. Autonomie: ..... km

7.2.2.2. Temps total pendant lequel les tolérances n'ont pas été respectées pour la conduite du cycle: ..... s

8. Date de présentation du véhicule à l'homologation: .....

9. Service technique chargé des essais d'homologation: .....

10. Numéro du procès-verbal émis par ce service: .....

11. Date du procès-verbal émis par ce service: .....

12. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée (2)

13. Motifs de l'extension (le cas échéant): .....

14. Remarques éventuelles: .....

15. Emplacement, sur le véhicule, de la marque d'homologation: .....

16. Fait à: .....

17. Date: .....

18. Signature: .....

---

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

(2) Rayer les mentions utiles.

(3) Inscrire les valeurs pour l'essence et pour le carburant gazeux dans le cas d'un véhicle qui peut être alimenté avec soit de l'essence soit du gaz.

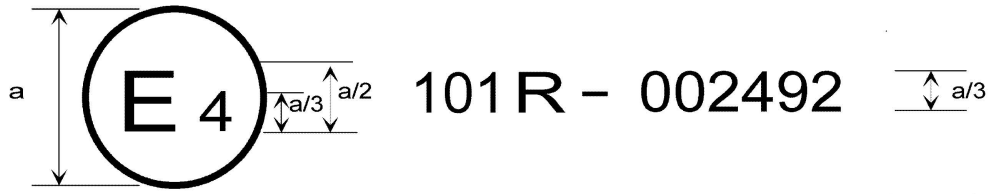
(4) Pour les véhicules fonctionnant au GN remplacer l'unité 1/100 km par m^3/km.

ANNEXE 4

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

Modèle A

(voir le paragraphe 4.4 du présent règlement)

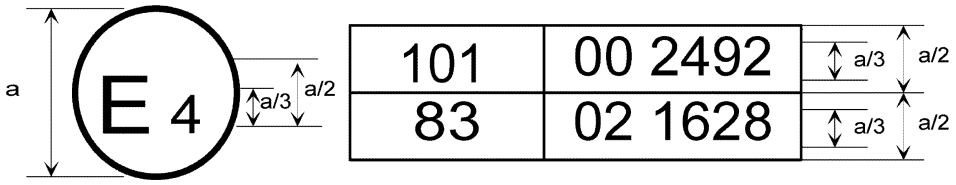


a ≥ 8 mm min

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4), en ce qui concerne la mesure de ses émissions de dioxyde de carbone et de sa consommation de carburant, ou en ce qui concerne la mesure de sa consommation d'énergie électrique et de son autonomie en application du règlement nº 101 et sous le numéro d'homologation 002492. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du règlement nº 101 sous sa forme originale.

Modèle B

(voir le paragraphe 4.5 du présent règlement)



a ≥ 8 mm min

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4), en application des règlements nº 101 et nº 83 ([1]). Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que aux dates où les homologations respectives ont été délivrées, le règlement nº 101 n'avait pas encore été modifié, alors que le règlement nº 83 comprenait déjà la série 02 d'amendements.

([1]) Le second numéro n'est donné qu'à titre d'exemple.

ANNEXE 5

MÉTHODE DE MESURE DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE ET DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT DES MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

1. CONDITIONS D'ESSAI

1.1. *État général du véhicule*

1.1.1. Le véhicule doit avoir été rodé et avoir parcouru au moins 3 000 km, mais pas plus de 15 000 km, avant l'essai.

1.1.2. Les réglages du moteur et des commandes du véhicule doivent être ceux prévus par le constructeur. Cette exigence s'applique notamment aux réglages du ralenti [régime de rotation et teneur en oxyde de carbone (CO) des gaz d'échappement] de l'enrichisseur de démarrage et des systèmes de dépollution des gaz d'échappement.

1.1.3. Le laboratoire peut vérifier l'étanchéité du système d'admission pour éviter que la carburation ne soit modifiée par une prise d'air accidentelle.

1.1.4. Le laboratoire peut vérifier que le véhicule a des performances conformes aux spécifications du constructeur et qu'il est utilisable en conduite normale et notamment apte à démarrer à froid et à chaud.

1.1.5. Avant l'essai, le véhicule doit séjourner dans un local où la température reste sensiblement constante entre 20 °C et 30 °C. Ce conditionnement doit durer au moins six heures et il est poursuivi jusqu'à ce que la température de l'huile du moteur et celle du liquide de refroidissement (s'il existe) soit à ± 2 °C de celle du local. Si le constructeur le demande, l'essai est effectué dans un délai maximal de trente heures après que le véhicule ait fonctionné à sa température normale.

Si le constructeur le demande, les véhicules à moteur à allumage commandé peuvent être préconditionnés conformément à la procédure prescrite au point 5.2.1 de l'annexe 7 du règlement nº 83 en application lors de la réception du véhicule.

1.1.6. Seuls les équipements nécessaires au fonctionnement du véhicule pour l'exécution de l'essai doivent être en service. S'il existe un dispositif de préchauffage d'air d'admission à commande manuelle, il doit être dans la position prescrite par le constructeur pour la température ambiante à laquelle l'essai est effectué. En général, les dispositifs auxiliaires nécessaires pour la marche normale du véhicule doivent être en service.

1.1.7. Si le ventilateur de refroidissement est thermocommandé, il doit être dans l'état normal de fonctionnement sur le véhicule. Le système de chauffage de l'habitacle doit être coupé, il doit en être de même pour le système de conditionnement d'air, mais son compresseur doit fonctionner normalement.

1.1.8. Si un compresseur est monté, il doit être dans l'état normal de fonctionnement pour les conditions d'essai.

1.2. *Lubrifiants*

Tous les lubrifiants sont ceux préconisés par le constructeur du véhicule, et ils sont spécifiés dans le procès-verbal d'essai.

1.3. *Pneumatiques*

Les pneumatiques doivent appartenir à l'un des types que le constructeur du véhicule spécifie dans l'équipement d'origine et être gonflés à la pression recommandée pour la charge et les vitesses d'essai. Les pressions utilisées doivent être consignées dans le procès-verbal d'essai.

1.4. *Mesures du CO_2 et des émissions associées au carbone*

1.4.1. Le cycle d'essai est celui décrit à l'appendice 1 de l'annexe 4 du règlement nº 83 en application lors de la réception du véhicule.

1.4.2. Calcul des émissions:

1.4.2.1. Les émissions de polluants gazeux sont calculées avec l'équation ci-dessous:

$$M_i = \frac{V_{mix} \cdot Q_i \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \quad (1)$$

où:

M_i = émission massique du polluant i en grammes par kilomètre,

V_{mix} = par essai et ramené aux conditions normales (273,2 K et 101,33 kPa),

Q_i = masse volumique du polluant i en grammes par litre à température et pression normales (273,2 K et 101,33 kPa),

C_i = concentration du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm et corrigée de la concentration de polluant i présente dans l'air de dilution. Si C_1 est exprimée en % vol, le facteur 10^{-6} est remplacé par 10^{-2};

d = distance parcourue durant le cycle opératoire, exprimée en km.

1.4.2.2. Détermination du volume:

1.4.2.2.1. Calcul du volume dans le cas d'un système à dilution variable avec mesure d'un débit constant par organe déprimogène. On enregistre de manière continue les paramètres permettant de connaître le débit volumétrique et on calcule le volume total sur la durée de l'essai.

1.4.2.2.2. Calcul du volume dans le cas d'un système à pompe volumétrique. Le volume des gaz d'échappement dilués mesuré dans des systèmes à pompe volumétrique est calculé avec la formule:

$$V = V_o \cdot N$$

où:

V = volume des gaz d'échappement dilués, exprimé en litres par essai (avant correction),

V_o = volume de gaz déplacé par la pompe dans les conditions de l'essai en conditions d'essai, exprimé en litres par tour,

N = nombre de tours de la pompe au cours de l'essai.

1.4.2.2.3. Calcul du volume des gaz d'échappement dilués ramené aux conditions normales. Le volume des gaz d'échappement dilués est ramené aux conditions normales par la formule suivante:

$$V_{mix}\, V \cdot K_1 \cdot \frac{P_P}{T_P} \quad (2)$$

dans laquelle:

$$K_1 = \frac{273,2}{101,33} 2,6961 (K \cdot kPa^{-1}) \quad (2)$$

où:

P_p = pression absolue à l'entrée de la pompe volumétrique en kPa,

T_p = température moyenne des gaz d'échappement dilués entrant dans la pompe volumétrique au cours de l'essai (K).

1.4.2.3. Calcul de la concentration corrigée de polluants dans le sac de prélèvement.

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (3)$$

où:

C_i = concentration du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm ou en % vol et corrigée de la concentration de i présente dans l'air de dilution,

C_e = concentration mesurée du polluant i dans les gaz d'échappement dilués, exprimée en ppm ou en % vol,

C_d = concentration mesurée du polluant i dans l'air utilisé pour la dilution, exprimée en ppm ou en % vol,

DF = facteur de dilution.

Le facteur de dilution est calculé comme suit:

Essence et gazole: $$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}} \quad (5a)$$

GPL: $$DF = \frac{11,9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}} \quad (5b)$$

Gas naturel: $$DF = \frac{9,5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}} \quad (5c)$$

où:

C_{CO_2} = concentration de CO_2 dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en volume (% vol),

C_{HC} = concentration de HC dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm d'équivalent carbone,

C_{CO} = concentration de CO dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement exprimée en ppm.

1.4.2.4. Exemple:

1.4.2.4.1. Données:

1.4.2.4.1.1. Conditions ambiantes:

Pression ambiante: 23 °C = 296,2 K.

Pression barométrique: P_B = 101,33 kPa.

1.4.2.4.1.2. Volume mesuré et ramené aux conditions normales:

V = 51,961 litres

1.4.2.4.1.3. Valeurs des concentrations mesurées sur les analyseurs:

	Gaz d'échappement dilués	Air de dilution
HC (*)	92 ppm	3,0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm
CO_2	1,6 % vol	0,03 % vol

(*) En ppm d'équivalent carbone.

1.4.2.4.2. Calculs

1.4.2.4.2.1. Facteur de dilution (DF) (voir formule 5):

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,6 + (92 + 470) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = 8,091$$

1.4.2.4.2.2. Calcul de la concentration corrigée de polluants dans le sac de prélèvement:

HC, émissions massiques (voir formules 4 et 1):

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

$$C_{HC} = 92 - 3 \cdot \left(1 - \frac{1}{8,091}\right)$$

$$C_{HC} = 89,371 \text{ ppm}$$

$$M_{HC} = C_{HC} \cdot V_{mix} \cdot Q_{HC} \cdot \frac{1}{d} \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

où:

$$Q_{HC} = 0,619$$

$$M_{HC} = 89,371 \cdot 51,961 \cdot 0,619 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2,88}{d} \text{ g/km}$$

CO, émissions massiques (voir formule 1):

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO} \cdot \frac{1}{d} \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

où:

$$Q_{CO} = 1,25$$

$$M_{CO} = 470 \cdot 51,961 \cdot 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30,5}{d} \text{ g/km}$$

CO_2 émissions massiques (voir formule 1):

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

$$C_{CO_2} = 1{,}6 - 0{,}03 \cdot \left(1 - \frac{1}{8{,}091}\right)$$

$$C_{CO_2} = 1{,}573\ \%\ \text{volume}$$

et:

$$Q_{CO_2} = 1{,}964$$

$$M_{CO_2} = C_{CO_2} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO_2} \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{d} \quad (1)$$

$$M_{CO_2} = 1{,}573 \cdot 51{,}961 \cdot 1{,}964 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO_2} = \frac{1\ 605{,}27}{d}\ \text{g/km}$$

1.4.2.5. Dispositions spéciales pour les véhicules à moteur à allumage par compression.

Mesure de HC pour les moteurs à allumage par compression.

Pour déterminer les émissions massiques de HC pour les moteurs à allumage par compression, on calcule la concentration moyenne de HC au moyen de la formule suivante:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

où:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = intégral de la valeur enregistrée par analyseur FID chauffé au cours de l'essai t_1 $(t_2 - t_1)$,

C_e = concentration de HC dans l'échantillon des gaz d'échappement dilués, calculée à partir de la trace intégrée de HC, exprimée en ppm d'équivalent carbone.

1.5. *Calcul des consommations de carburant*

1.5.1. Les consommations de carburant sont calculées à partir des émissions d'hydrocarbures, de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone calculées conformément au paragraphe 1.4 de l'annexe 4.

1.5.2. Les consommations de carburant exprimées en litre aux 100 km (dans le cas de l'essence, du GPL ou du gazole) ou en m^3 aux 100 km (dans le cas du gaz naturel) sont calculées au moyen des deux formules suivantes:

a) pour les véhicules à moteur à allumage commandé alimenté 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 alimenté au GPL:

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

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

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

Le facteur de correction cf, qui peut être employé, est déterminé ainsi:

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

pour lequel:

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

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

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

d) pour les vehicules à moteur à allumage par compression:

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

où

FC = consommation de carburant en litres par 100 km (dans le cas de l'essence, du GPL ou du gazole) ou en m^3 aux 100 km (dans le cas du gaz naturel)

HC = émission mesurée d'hydrocarbures en g/km,

CO = émission mesurée de monoxyde de carbone en g/km,

CO_2 = émission mesurée de dioxyde de carbone en g/km,

D = densité du carburant d'essai. Dans le cas de carburant gazeux, il s'agit de la densité à 15 °C.

ANNEXE 6

MÉTHODE DE MESURE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

1. SÉQUENCE D'ESSAI

1.1. *Composition*

La séquence d'essai est composée de deux parties (voir fig. 1):

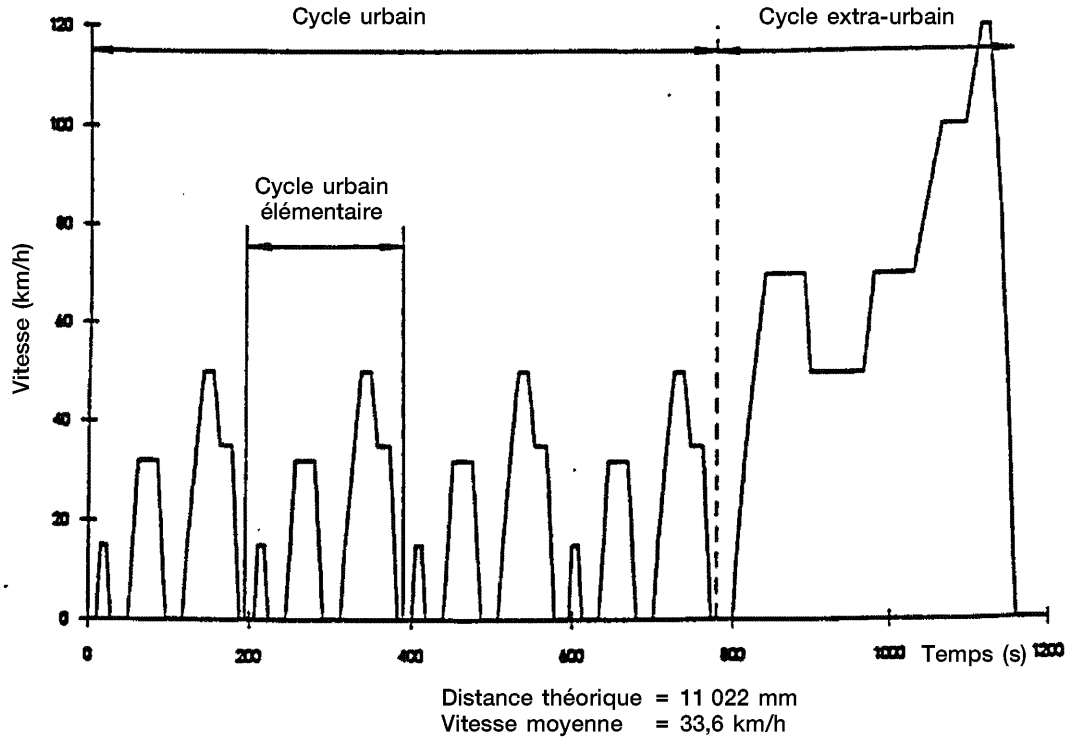
a) un cycle urbain constitué de quatre cycles urbains élémentaires;

b) un cycle extra-urbain.

Dans le cas d'une boîte de vitesse mécanique à plusieurs vitesses, l'opérateur change de rapport en fonction des spécifications données par le constructeur. Si le véhicule dispose de plusieurs modes de conduite entre lesquels le conducteur peut choisir, l'opérateur retiendra celui qui convient le mieux pour la courbe cible.

Figure 1

Séquence d'essai — Catégories M_1 et N_1 de véhicules



1.2. *Cycle urbain*

Le cycle urbain est composé de quatre cycles élémentaires de 195 secondes chacun et dure 780 secondes au total.

Le cycle urbain élémentaire est présenté dans la figure 2 et dans le tableau 1.

Figure 2

Cycle élémentaire urbain (195 secondes)

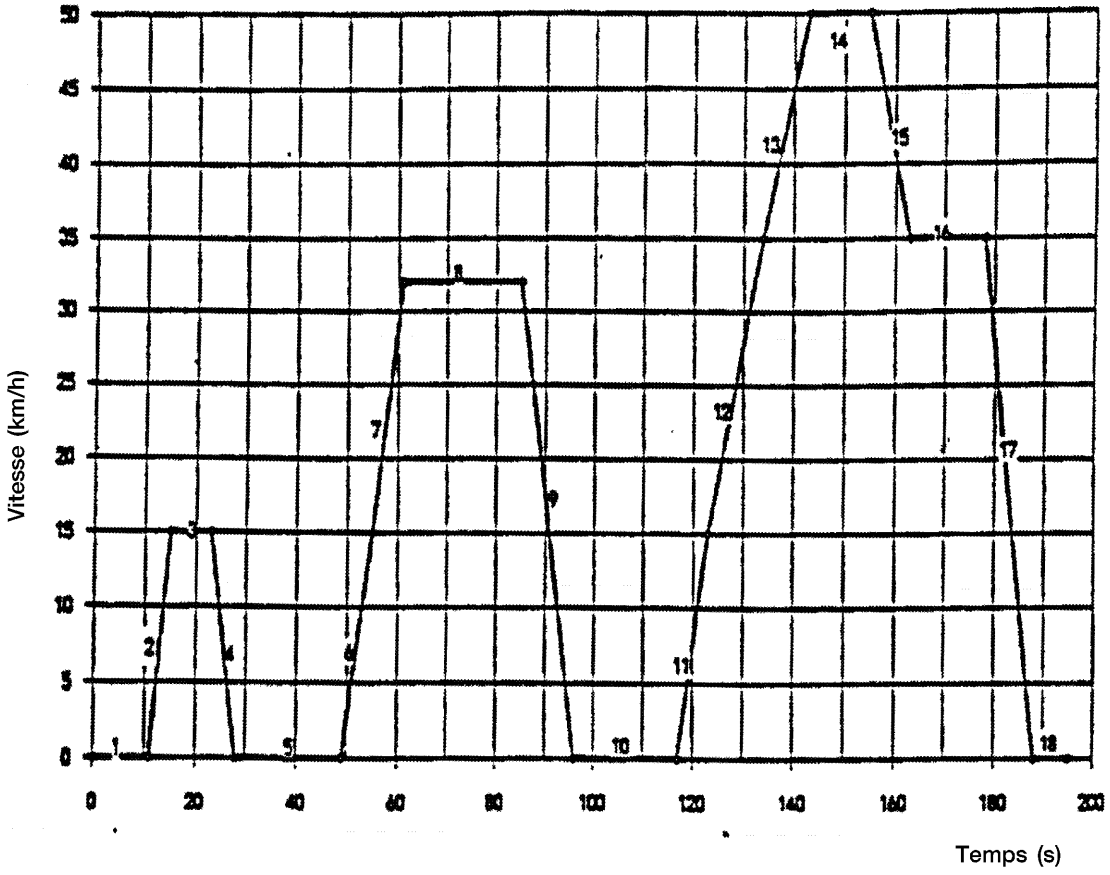


Tableau 1

Cycle élémentaire urbain

Opération Nº	Type d'opération	Nº Mode	Accéleration (m/s^2)	Vitesse (km/h)	Durée de l'opération (s)	Durée du mode (s)	Temps total (s)
1	Arrêt	1	0,00	0	11	11	11
2	Accélération	2	1,04	0-15	4	4	15
3	Vitesse stabilisée	3	0,00	15	8	8	23
4	Décélération	4	– 0,83	15-0	5	5	28
5	Arrêt	5	0,00	0	21	21	49
6	Accélération	6	0,69	0-15	6	12	55
7	Accélération		0,79	15-32	6		61
8	Vitesse stabilisée	7	0,00	32	24	24	85
9	Décélération	8	– 0,81	32-0	11	11	96
10	Arrêt	9	0,00	0	21	21	117
11	Accélération	10	0,69	0-15	6	26	123
12	Accélération		0,51	15-35	11		134
13	Accélération		0,46	35-50	9		143
14	Vitesse stabilisée	11	0,00	50	12	12	155
15	Décélération	12	– 0,52	50-35	8	8	163
16	Vitesse stabilisée	13	0,00	35	15	15	178
17	Décélération	14	– 0,97	35-0	10	10	188
18	Arrêt	15	0,00	0	7	7	195

Récapitulatif	Temps (s)	Pourcentage
Arrêt	60	30,77
Accélération	42	21,54
Vitesse stabilisée	59	30,26
Décélération	34	17,44
Total	195	100,00

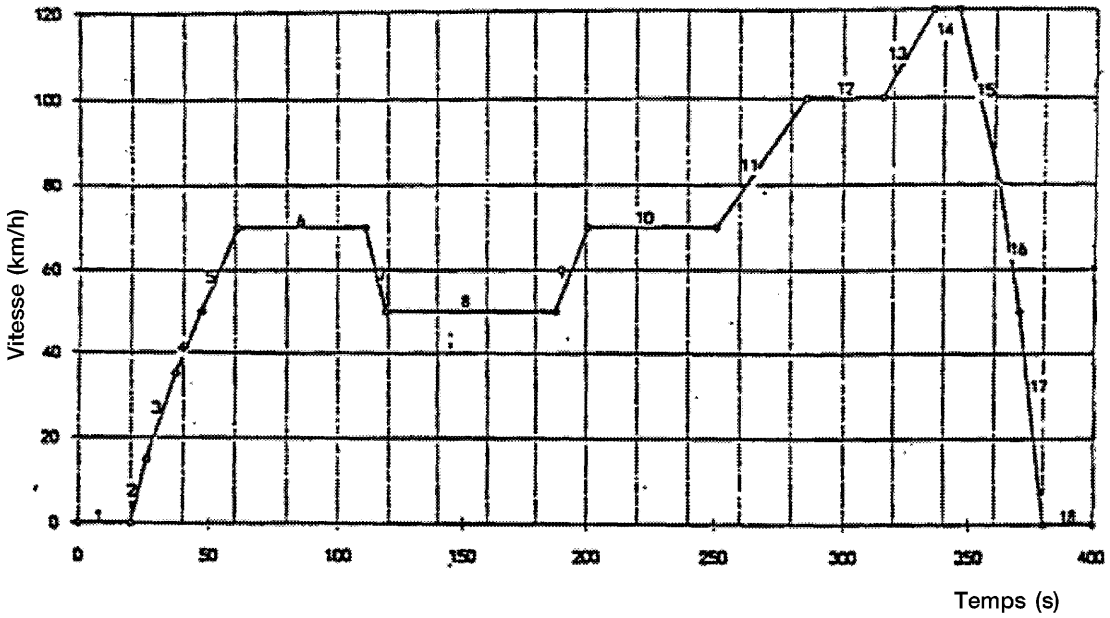
Vitesse moyenne (km/h)	18,77
Temps de fonctionnement (s)	195
Distance théorique par cycle urbain élémentaire (m)	1 017
Distance théorique pour quatre cycles élémentaires (m)	4 067

1.3. *Cycle extra-urbain*

Le cycle extra-urbain est présenté dans la figure 3 et dans le tableau 2.

Figure 3

Cycle extra-urbain (400 secondes)



Note: La procédure à suivre lorsque le véhicule n'a pas satisfait aux prescriptions relatives à la vitesse indiquées sur cette courbe est précisée au paragraphe 1.4.

Tableau 2

Cycle extra-urbain

Opération N°	Type d'opération	Mode N°	Accéleration (m/s^2)	Vitesse (km/h)	Durée de l'opération (s)	Durée du mode (s)	Temps total (s)
1	Arrêt	1	0,00	0	20	20	20
2	Accélération	2	0,69	0-15	6	41	26
3	Accélération		0,51	15-35	11		37
4	Accélération		0,42	35-50	10		47
5	Accélération		0,40	50-70	14		61
6	Vitesse stabilisée	3	0,00	70	50	50	111
7	Décélération	4	– 0,69	70-50	8	8	119
8	Vitesse stabilisée	5	0,00	50	69	69	188
9	Accélération	6	0,43	50-70	13	13	201
10	Vitesse stabilisée	7	0,00	70	50	50	251
11	Accélération	8	0,24	70-100	35	35	286
12	Vitesse constante	9	0,00	100	30	30	316
13	Accélération	10	0,28	100-120	20	20	336
14	Vitesse constante	11	0,00	120	10	10	346
15	Décélération	12	– 0,69	120-80	16	34	362
16	Décélération		– 1,04	80-50	8		370
17	Décélération		– 1,39	50-0	10		380
18	Arrêt	13	0,00	0	20	20	400

Récapitulatif	Temps (s)	Pourcentage
Arrêt	40	10,00
Accélération	109	27,25
Vitesse stabilisée	209	52,25
Décélération	42	10,50
Total	400	100,00

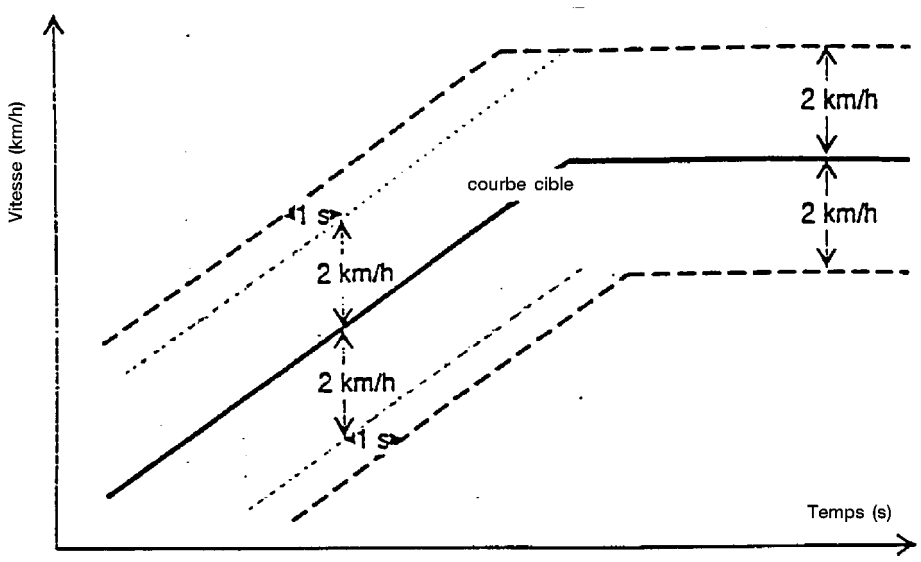
Vitesse moyenne (km/h)	62,60
Temps de fonctionnement (s)	400
Distance théorique (m)	6 956

1.4. *Tolérances*

Les tolérances sont indiquées dans la figure 4.

Figure 4

Tolérances pour la vitesse



Les tolérances pour la vitesse (± 2 km/h) et pour le temps (± 1 s) sont géométriquement combinées à chaque point ainsi que le montre la figure 4.

En dessous de 50 km/h, les écarts au-delà de ces tolérances sont autorisés comme suit:

a) au moment du changement de rapport, pendant moins de 5 secondes,

b) jusqu'à cinq fois par heure à d'autres moments, pendant moins de 5 secondes à chaque fois.

Le temps total pendant lequel les tolérances n'ont pas été respectées doit être mentionné dans le procès-verbal d'essai.

Au-dessus de 50 km/h, il est permis de ne pas respecter les tolérances, à condition que la pédale d'accélérateur soit complètement enfoncée.

2. MÉTHODE D'ESSAI

2.1. *Principe*

La méthode d'essai décrite ci-après permet de mesurer la consommation d'énergie d'un véhicule exprimée en Wh/km.

2.2. *Paramètres, unités et précision des mesures*

Paramètre	Unité	Précision	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
Énergie	Wh	± 0,2 %	Classe 0,2 s selon CEI 687

CEI = Commission électrotechnique internationale.

2.3. *Véhicule*

2.3.1. État du véhicule

2.3.1.1. Les pneumatiques du véhicule doivent être gonflés à la pression spécifiée par le constructeur lorsqu'ils sont à la température ambiante.

2.3.1.2. La viscosité des lubrifiants utilisés pour les pièces mécaniques mobiles doit être conforme aux spécifications du constructeur.

2.3.1.3. Les dispositifs d'éclairage et de signalisation et les dispositifs auxiliaires doivent être coupés, à l'exception de ceux que nécessite la conduite des essais et la marche habituelle du véhicule en plein jour.

2.3.1.4. 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.

2.3.1.5. Si les batteries sont utilisées à une température supérieure à la température ambiante, l'opérateur doit suivre la méthode recommandée par le constructeur 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 incapacité.

2.3.1.6. 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.

2.4. *Modalités de réalisation de l'essai*

Tous les essais sont effectués à une température ambiante située entre 20 °C et 30 °C.

La méthode d'essai prévoit les quatre phases ci-après:

a) Charge initiale de la batterie;

b) Deux exécutions du cycle constitué de quatre cycles urbains élémentaires et d'un cycle extra-urbain;

c) Charge de la batterie;

d) Calcul de la consommation d'énergie électrique.

Si le véhicule doit être déplacé entre les différentes phases, on le pousse jusqu'à la zone d'essai suivante (sans recharge par récupération).

2.4.1. Charge initiale de la batterie

La charge de la batterie comprend les phases suivantes:

2.4.1.1. Décharge de la batterie

On commence par décharger la batterie du véhicule en le faisant rouler (sur la piste d'essai, sur un banc à rouleaux, etc.) à une vitesse stabilisée représentant 70 % ± 5 % de la vitesse maximale du véhicule sur 30 minutes.

On arrête la décharge:

a) lorsque le véhicule n'est pas en mesure de rouler à 65 % de la vitesse maximale sur 30 minutes ou

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

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

2.4.1.2. Charge normale de nuit

La batterie est soumise à la procédure de charge suivante:

2.4.1.2.1. Procédure normale de charge nocturne

La charge est réalisée:

a) avec le chargeur de bord, si le véhicule en est équipé,

b) avec un chargeur extérieur recommandé par le constructeur, branché sur une prise de courant d'un modèle recommandé par le fabricant,

c) à une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C.

La procédure exclut tous les types de charge spéciale qui pourraient être enclenchés automatiquement ou manuellement, comme l'égalisation ou la charge de service.

Le constructeur doit pouvoir certifier qu'il n'y a pas eu intervention de procédure de charge spéciale au cours de l'essai.

2.4.1.2.2. Critère de fin de charge

Le critère de fin de charge correspond à un temps de charge de 21 heures, sauf si les instruments de série indiquent clairement au conducteur que la batterie n'est pas encore complètement chargée.

Dans ce cas,

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

2.4.1.2.3. Batterie complètement chargée

Batterie ayant été soumise à la procédure de charge de nuit pendant un temps répondant au critère de fin de charge.

2.4.2. Réalisation du cycle et mesure de la distance

La fin du temps de chargement t_0 (fiche débranchée) est consignée.

Le banc à rouleaux est réglé conformément à la méthode indiquée à l'appendice 1 de la présente annexe.

Dans les quatre heures suivant t_0, on réalise deux fois sur le banc à rouleaux le cycle constitué de quatre cycles urbains élémentaires et d'un cycle extra-urbain (distance d'essai: 22 km; durée de l'essai: 40 mn).

En suite de quoi, on consigne la mesure D de la distance parcourue en km.

2.4.3. Charge de la batterie

Le véhicule est connecté au secteur dans les 30 mn suivant la fin du cycle constitué de quatre cycles urbains élémentaires et d'un cycle extra-urbain, exécuté deux fois.

Le véhicule est soumis à la procédure de charge normale de nuit (voir le paragraphe 2.4.1.2 ci-dessus).

L'appareil servant à mesurer la consommation d'énergie, placé entre la prise secteur et le chargeur du véhicule, mesure l'énergie de charge E fournie par le secteur, ainsi que la durée de la charge.

La charge est arrêtée 24 heures après la fin de charge précédente (t_0).

Note: En cas de rupture de l'alimentation, le délai de 24 heures est prolongé de la durée de la coupure. La validité de la charge est déterminée en concertation par les services techniques du laboratoire d'homologation et le constructeur.

2.4.4. Calcul de la consommation d'énergie électrique

Les mesures de l'énergie E en Wh et du temps de charge sont consignées dans le procès-verbal d'essai.

La consommation c est définie par la formule suivante:

$c = \frac{E}{D}$ (exprimée en Wh/km et arrondie au nombre entier le plus proche)

où

D = distance parcourue (km).

Appendice 1

Détermination de la résistance totale à l'avancement d'un véhicule et étalonnage du banc à rouleaux

1. INTRODUCTION

Le présent appendice a pour objet de définir la méthode de mesure de la résistance totale à l'avancement d'un véhicule à vitesse stabilisée avec une précision statistique de ± 4 % et de simuler sur un banc à rouleaux, avec une précision de ± 5 %, cette résistance mesurée.

2. CARACTÉRISTIQUES DE LA PISTE

La piste d'essai doit être plane, rectiligne et sans obstacles ou pare-vent qui nuisent à la variabilité de la mesure de la résistance à l'avancement.

La pente longitudinale de la piste d'essai ne doit pas dépasser ± 2 %. Cette pente est définie comme la différence d'altitude entre les deux extrémités de la piste d'essai exprimée en pourcentage de la longueur totale de la piste. En outre, l'inclinaison locale entre deux points situés à 3 m l'un de l'autre ne doit pas s'écarter de ± 0,5 % de cette pente longitudinale.

La cambrure transversale maximale de la piste d'essai doit être inférieure ou égale à 1,5 %.

3. CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES

3.1. *Vent*

Lors des essais, la vitesse du vent doit être inférieure à 3 m/s en moyenne, avec des pointes ne dépassant pas 5 m/s. En outre, la composante du vent transversalement à la route doit être inférieure à 2 m/s. La vitesse du vent doit être mesurée à 0,7 m au-dessus du revêtement de la piste.

3.2. *Humidité*

La piste doit être sèche.

3.3. *Conditions de référence*

Pression atmosphérique: $H_0 = 100$ kPa

Température: $T_0 = 293$ K (20 °C)

Masse volumique de l'air: $d_0 = 1{,}189$ kg/m^3

3.3.1. Masse volumique de l'air

3.3.1.1. La masse volumique de l'air au moment de l'essai, calculée comme indiqué au paragraphe 3.3.1.2 ci-dessous, ne doit pas s'écarter de plus de 7,5 % de la masse volumique de l'air dans les conditions de référence.

3.3.1.2. La masse volumique de l'air est calculée d'après la formule:

$$d_T = d_o \cdot \frac{H_T}{H_O} \cdot \frac{T_O}{T_T}$$

où

d_T = est la masse volumique de l'air pendant l'essai (kg/m^3)

d_0 = est la masse volumique de l'air aux conditions de référence (kg/m^3)

H_T = est la pression atmosphérique totale pendant l'essai (kPa)

T_T = est la température absolue lors de l'essai (K).

3.3.2. Conditions ambiantes

3.3.2.1. La température ambiante doit être comprise entre 5 °C (278 K) et 35 °C (308 K), et la pression barométrique entre 19 kPa et 401 kPa. L'humidité relative doit être inférieure à 95 %.

3.3.2.2. Cependant, avec l'accord du constructeur, les essais peuvent être faits à des températures ambiantes plus basses allant jusqu'à 1 °C. Dans ce cas, il faut appliquer le facteur de correction calculé pour 5 °C.

4. PRÉPARATION DU VÉHICULE

4.1. *Rodage*

Le véhicule doit être en état normal de marche et correctement réglé et avoir été rodé sur au moins 300 km. Les pneumatiques sont rodés en même temps que le véhicule ou doivent présenter une profondeur de profil comprise entre 90 et 50 % de la valeur initiale.

4.2. *Vérifications*

On vérifie que sur les points ci-après le véhicule est conforme aux spécifications du constructeur pour l'utilisation considérée: roues, enjoliveurs, pneus (marque, type, pression), géométrie du train avant, réglage des freins (suppression des frottements parasites), graissage des trains avant et arrière, réglage de la suspension et de la garde au sol du véhicule, etc. On vérifie qu'il n'y a pas de freinage électrique lorsque le véhicule est au point mort.

4.3. *Préparatifs pour l'essai*

4.3.1. Charger le véhicule à sa masse d'essai, conducteur et matériel de mesure compris, répartie uniformément dans les volumes de chargement.

4.3.2. Les fenêtres du véhicule doivent être fermées. Les éventuels volets d'aérateurs, de phare, etc., doivent être en position fermée.

4.3.3. Le véhicule doit être propre.

4.3.4. Immédiatement avant l'essai, le véhicule doit être porté de manière appropriée à sa température normale de fonctionnement.

5. VITESSE SPÉCIFIÉE V

La vitesse spécifiée est nécessaire pour déterminer la résistance à l'avancement à la vitesse de référence d'après la courbe de résistance à l'avancement. Pour déterminer la résistance à l'avancement en fonction de la vitesse du véhicule au voisinage de la vitesse de référence V_o, on mesure cette résistance à la vitesse spécifiée V. On mesure au moins quatre à cinq points indiquant les vitesses spécifiées en même temps que les vitesses de référence.

Le tableau 1 indique les vitesses spécifiées selon la catégorie du véhicule. L'astérisque (*) indique la vitesse de référence dans le tableau.

Tableau 1

Catégorie $V_{max.}$	Vitesses spécifiées (km/h)					
> 130	120 (**)	100	80 (*)	60	40	20
130-100	90	80 (*)	60	40	20	—
100-70	60	50 (*)	40	30	20	—
< 70	50 (**)	40 (*)	30	20	—	—

(**) Pour un véhicule pouvant atteindre cette vitesse.

6. VARIATION D'ÉNERGIE LORS DE LA DÉCÉLÉRATION AU POINT MORT

6.1. *Détermination de la résistance totale à l'avancement*

6.1.1. Nature et précision de l'appareillage de mesure

La marge d'erreur de l'appareillage de mesure doit être inférieure à 0,1 s pour la mesure du temps et à ± 0,5 km/h pour la mesure de la vitesse.

6.1.2. Mode opératoire pour les essais

6.1.2.1. Accélérer le véhicule jusqu'à une vitesse supérieure de 5 km/h à la vitesse à laquelle commence la mesure.

6.1.2.2. Mettre la boîte de vitesses au point mort ou débrancher l'alimentation en électricité.

6.1.2.3. Mesurer le temps t1 de décélération du véhicule de la vitesse $V_2 = V + \Delta$ Vkm/h à $V_1 = V - \Delta$ Vkm/h,

avec

$\Delta V \leq 5$ km/h pour une vitesse ≤ 50 km/h et

$\Delta V \leq 10$ km/h pour une vitesse nominale > 50 km/h.

6.1.2.4. Exécuter le même essai dans l'autre sens, et déterminer t_2.

6.1.2.5. Faire la moyenne des deux temps t_1 et t_2, soit T_1.

6.1.2.6. Répéter ces essais jusqu'à ce que la précision statistique (p) de la moyenne

$$T = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_i$$

soit égale ou inférieure à 4 % ($p \leq 4$ %).

La précision statistique (p) est définie par:

$$p = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T}$$

où

T = est le coefficient donné par le tableau ci-dessous;

s = est l'écart type:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(T_i - T)^2}{n - 1}}$$

n = est le nombre d'essais.

n	4	5	6	7	8	9	10
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
$t/\sqrt{n}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73

6.1.2.7. Calcul de la force de résistance à l'avancement

La force F de résistance à l'avancement à la vitesse spécifiée V est calculée comme suit:

$$F = (M_{HP} + M_r) \frac{2 \cdot \triangle V}{\triangle T} \cdot \frac{1}{3,6}$$

où:

M_{HP} = est la masse d'essai

M_r = est la masse d'inertie équivalente de toutes les roues et de tous les éléments du véhicule qui tournent avec elles lors de la décélération au point mort sur la route. M_r devrait être mesurée ou calculée de manière appropriée.

6.1.2.8. Corriger la résistance à l'avancement déterminée sur la piste pour la ramener aux conditions ambiantes de référence, de la manière suivante:

$$F_{corrigée} = k \times F_{mesurée}$$

$$k = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R(t - t_o)] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \frac{d_0}{d_t}$$

où:

R_R = est la résistance totale à l'avancement à la vitesse V

R_{AERO} = est la résistance aérodynamique à la vitesse V

R_T = est la résistance totale à l'avancement = $R_R + R_{AERO}$

K_R = est le facteur de correction en température de la résistance totale à l'avancement; il doit être pris égal à $3{,}6 \times 10^{-3}$/°C

t = est la température ambiante lors de l'essai, en °C

t_0 = est la température ambiante de référence = 20 °C

d_t = est la masse volumique de l'air dans les conditions d'essai

d_0 = est la masse volumique de l'air dans les conditions de référence (20 °C; 100 kPa) = 1,189 kg/m^3

Les rapports R_R/R_T et R_{AERO}/R_T sont donnés par le constructeur du véhicule d'après les données normalement disponibles dans l'entreprise.

Si ces rapports ne sont pas disponibles, on peut utiliser, avec l'accord du constructeur du véhicule et des services techniques, le rapport entre la résistance totale à l'avancement et la résistance totale donnée par la formule suivante:

$$\frac{R_R}{R_T} = a \cdot M_{HP} + b$$

où

M_{HP} = est la masse d'essai

et a et b sont les coefficients correspondant à chaque vitesse, ainsi définis

V (km/h)	a	b
20	$7{,}24 \cdot 10^{-5}$	0,82
30	$1{,}25 \cdot 10^{-4}$	0,67
40	$1{,}59 \cdot 10^{-4}$	0,54
50	$1{,}86 \cdot 10^{-4}$	0,42
90	$1{,}71 \cdot 10^{-4}$	0,21
120	$1{,}57 \cdot 10^{-4}$	0,14

6.2. *Calage du banc à rouleaux*

Le but de cette opération est de simuler sur le banc à rouleaux la résistance totale à l'avancement à une vitesse donnée.

6.2.1. Nature et précision de l'appareillage de mesure

L'appareillage de mesure doit être similaire à celui qui est utilisé pour l'essai sur piste.

6.2.2. Mode opératoire pour les essais

6.2.2.1. Placer le véhicule sur le banc à rouleaux.

6.2.2.2. Mettre les pneus des roues motrices à la pression (à froid) requise par le banc à rouleaux.

6.2.2.3. Régler la masse d'inertie équivalente du banc en fonction du tableau 2.

Tableau 2

Masse d'essai du véhicule M_{HP} en kg	Masse d'inertie équivalente I en kg
$M_{HP} \leq 480$	455
$480 < M_{HP} \leq 540$	510
$540 < M_{HP} \leq 595$	570
$595 < M_{HP} \leq 650$	625
$650 < M_{HP} \leq 710$	680
$710 < M_{HP} \leq 765$	740
$765 < M_{HP} \leq 850$	800
$850 < M_{HP} \leq 965$	910
$965 < M_{HP} \leq 1\,080$	1 020
$1\,080 < M_{HP} \leq 1\,190$	1 130
$1\,190 < M_{HP} \leq 1\,305$	1 250
$1\,305 < M_{HP} \leq 1\,420$	1 360
$1\,420 < M_{HP} \leq 1\,530$	1 470
$1\,530 < M_{HP} \leq 1\,640$	1 590
$1\,640 < M_{HP} \leq 1\,760$	1 700
$1\,760 < M_{HP} \leq 1\,870$	1 810
$1\,870 < M_{HP} \leq 1\,980$	1 930
$1\,980 < M_{HP} \leq 2\,100$	2 040
$2\,100 < M_{HP} \leq 2\,210$	2 150
$2\,210 < M_{HP} \leq 2\,380$	2 270
$2\,380 < M_{HP} \leq 2\,610$	2 270
$2\,610 < M_{HP}$	2 270

6.2.2.4. Porter le véhicule et le banc à leur température de fonctionnement stabilisée, afin de reproduire approximativement les conditions de conduite sur route.

6.2.2.5. Exécuter les opérations décrites au paragraphe 6.1.2 (par. 6.1.2.4 et 6.1.2.5 exceptés), en remplaçant M_{HP} par I et M_r par M_{rm} dans la formule du paragraphe 6.1.2.7.

6.2.2.6. Régler le frein de manière à reproduire la résistance à l'avancement corrigée du paragraphe 6.1.2.8 (demi-charge utile) et à tenir compte de la différence entre la masse du véhicule sur piste et la masse d'inertie équivalente (I) à utiliser pour l'essai. À cette fin, il suffit de calculer le temps moyen corrigé de décélération au point mort de V_2 à V_1 et de reproduire cette valeur sur le banc à rouleaux en appliquant la relation suivante:

$$T_{corrigé} = (I + M_{rm}) \cdot \frac{2 \cdot \triangle V}{F_{corrigé}} \cdot \frac{1}{3{,}6}$$

où:

I = est la masse d'inertie en équivalant volant-moteur du banc à rouleaux.

M_{rm} = est la masse d'inertie équivalente des roues motrices et des éléments du véhicule qui tournent avec elles lors de la décélération au point mort. M_{rm} doit être mesurée ou calculée de manière appropriée.

6.2.2.7. La puissance à absorber par le banc P_a devrait être déterminée en vue de reproduire la même résistance totale à l'avancement pour le même véhicule à différents jours ou sur différents bancs à rouleaux du même type.

ANNEXE 7

MÉTHODE DE MESURE DE L'AUTONOMIE DES VÉHICULES ÉQUIPÉS D'UN RÉSEAU DE TRACTION ÉLECTRIQUE

1. MESURE DE L'AUTONOMIE

La méthode d'essai décrite ci-après permet de mesurer l'autonomie des véhicules équipés d'un réseau de traction électrique exprimée en km.

2. PARAMÈTRES, UNITÉS ET PRÉCISION DES MESURES

Les paramètres, unités et degrés de précision des mesures sont les suivants:

Paramètre	Unité	Précision	Résolution
Temps	s	± 0,1 s	0,1 s
Distance	m	± 1 %	1 m
Température	°C	± 1 °C	1 °C
Vitesse	km/h	± 1 %	0,2 km/h
Masse	kg	± 0,5 %	1 kg

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 à la spécification du constructeur.

3.1.3. Les dispositifs d'éclairage, de signalisation et dispositifs auxiliaires doivent être coupés, 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 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 incapacité.

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. MODES D'OPÉRATION

La méthode d'essai comporte les étapes suivantes:

a) charge initiale de la batterie;

b) réalisation du cycle et mesure de l'autonomie;

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 étapes suivantes:

Note: On entend par «charge initiale de la batterie» la première charge de la batterie, effectuée à la réception 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

On commence par décharger la batterie du véhicule en le faisant rouler (sur la piste d'essai, sur un banc à rouleaux, etc.), à une vitesse stabilisée représentant 70 % ± 5 % de la vitesse maximale du véhicule sur 30 minutes.

On arrête la décharge dans les cas suivants:

a) lorsque le véhicule n'est plus en mesure de rouler à 65 % de sa vitesse maximale sur 30 minutes;

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

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

4.1.2. Charge normale de nuit

La batterie est soumise au chargement normal de nuit pendant au maximum 12 heures (voir le paragraphe 2.4.1.2.1 de l'annexe 6).

4.2. *Réalisation du cycle et mesure de l'autonomie*

La séquence d'essai définie au paragraphe 1.1 de l'annexe 6 est réalisée sur un banc à rouleaux réglé de la manière prescrite à l'appendice 1 de l'annexe 6, jusqu'à ce que le critère de fin d'essai soit atteint.

Le critère de fin d'essai est atteint lorsque le véhicule n'est plus en mesure de «suivre» la courbe cible de vitesse jusqu'à 50 km/h, ou lorsque les instruments de bord livrés de série indiquent au conducteur qu'il est nécessaire d'arrêter le véhicule.

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

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 pleinement enfoncée la pédale d'accélérateur jusqu'à ce que la courbe cible soit de nouveau atteinte.

Pour tenir compte des besoins physiologiques, on autorise jusqu'à trois interruptions d'une durée totale maximale de 15 minutes entre les séquences d'essai.

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

ANNEXE 8

MÉTHODE D'ESSAI POUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'UN VÉHICULE ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF À RÉGÉNÉRATION DISCONTINUE

1. INTRODUCTION

1.1. La présente annexe fixe les prescriptions particulières applicables à l'homologation de type d'un véhicule équipé d'un dispositif à régénération discontinue tel que défini au paragraphe 2.11 du présent règlement.

2. DOMAINE D'APPLICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DE TYPE

2.1. *Familles de véhicules équipés d'un dispositif à régénération discontinue*

La méthode d'épreuve s'applique aux véhicules équipés d'un dispositif à régénération discontinue tel qu'il est défini au paragraphe 2.11 du présent règlement. Des familles de véhicules peuvent être établies aux fins de la présente annexe. En conséquence, les types de véhicule équipés d'un système à régénération dont les paramètres énumérés ci-après sont identiques ou se situent dans les limites des tolérances indiquées doivent être considérés comme appartenant à la même famille pour les mesures s'appliquant particulièrement aux dispositifs à régénération discontinue décrits.

2.1.1. Paramètres identiques:

Moteur:

a) Nombre de cylindres;

b) Cylindrée du moteur (± 15 %);

c) Nombre de soupapes;

d) Type d'alimentation en carburant;

e) Procédé de combustion (2 temps, 4 temps, rotatif).

Dispositif à régénération discontinue (catalyseur, filtre à particules):

a) Configuration (type d'enveloppe, nature du métal précieux et du substrat, densité des canaux);

b) Type et principe de fonctionnement;

c) Système d'additif et dosage;

d) Volume (± 10 %);

e) Emplacement (température ± 50 °C à 120 km/h ou température maximale moins 5 % à la pression maximale).

2.2. *Types de véhicules de différentes masses de référence*

Le coefficient K_i de la présente annexe, déterminé lors de l'homologation de type, pour un type de véhicule équipé d'un dispositif à régénération discontinue tel qu'il est défini au paragraphe 2.11 du présent règlement, peut être étendu à d'autres véhicules de la même famille dont la masse de référence se situe dans les limites des deux classes d'inertie équivalentes supérieures ou dans toute autre classe d'inertie équivalente inférieure.

2.3. Au lieu d'appliquer le mode opératoire défini dans la section qui suit, on peut retenir une valeur fixe K_i de 1,05, lorsque le service technique ne voit pas comment cette valeur pourrait être dépassée.

3. MODE OPÉRATOIRE

Le véhicule peut être muni d'un interrupteur permettant d'empêcher ou de permettre la phase de régénération, à condition que cette opération n'influe pas sur les réglages d'origine du moteur. Cet interrupteur doit seulement être utilisé pour empêcher la phase de régénération de se produire pendant la phase d'encrassement du dispositif d'épuration et pendant les cycles de conditionnement. Par contre, il ne doit pas être utilisé pendant la mesure des émissions au cours de la phase de régénération; dans ce cas, l'essai d'émissions doit être exécuté avec le module de commande d'origine non modifié.

3.1. *Mesure des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant entre deux cycles où se produit une régénération*

3.1.1. Les émissions moyennes de CO_2 et la consommation moyenne de carburant entre phases de régénération et pendant la phase d'encrassement du dispositif d'épuration doivent être déterminées d'après la moyenne arithmétique de plusieurs cycles d'essai du type I ou cycles d'essai équivalents au banc-moteur effectués à intervalles sensiblement réguliers (s'il y en a plus de deux). Le constructeur peut aussi fournir des données prouvant que les émissions de CO_2 et la consommation de carburant demeurent constantes (± 4 %) entre phases de régénération. Dans ce cas, on peut prendre comme résultat les émissions de CO_2 et la consommation de carburant mesurées lors de l'essai normal du type I. Dans tout autre cas, on doit effectuer des mesures des émissions pendant au moins deux cycles d'essai du type I ou cycles d'essai équivalents sur banc-moteur, l'un immédiatement après régénération (avant une nouvelle phase d'encrassement) et l'autre juste avant une phase de régénération. Toutes les mesures d'émissions et tous les calculs doivent être effectués conformément aux paragraphes 1.4.3 et 1.5 de l'annexe 5.

3.1.2. L'opération d'encrassement et la détermination du coefficient K_i doivent s'effectuer au cours d'un cycle de fonctionnement du type I sur dynamomètre à rouleaux ou sur banc-moteur avec un cycle d'essai équivalent. Ces cycles peuvent être effectués en séquence continue (c'est-à-dire sans qu'il soit nécessaire d'arrêter le moteur entre les cycles). Après un certain nombre de cycles complets, le véhicule peut être enlevé du dynamomètre à rouleaux, et l'essai peut être repris ultérieurement.

3.1.3. Le nombre de cycles (D) entre deux cycles où se produit une régénération, le nombre de cycles sur lesquels porte la mesure des émissions (n) et chaque mesure d'émissions (M'_{sij}) sont à consigner aux points 1.2.11.2.1.10.1 à 1.2.11.2.1.10.4 ou 1.2.11.2.5.4.1 à 1.2.11.2.5.4.4 de l'annexe 1, selon le cas.

3.2. *Mesure des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant pendant la phase de régénération*

3.2.1. La préparation du véhicule, si nécessaire, pour l'essai de mesure des émissions pendant une phase de régénération peut être effectuée au moyen de cycles conformes au paragraphe 5.3 de l'annexe 4 du règlement nº 83 ou de cycles d'essai équivalents sur banc-moteur, selon la méthode choisie pour la phase d'encrassement conformément au paragraphe 3.1.2 ci-dessus.

3.2.2. Les conditions relatives à l'essai et au véhicule énoncées à l'annexe 5 pour l'essai s'appliquent avant que le premier essai d'émission valide soit effectué.

3.2.3. Une phase de régénération ne doit pas se produire pendant la préparation du véhicule. Ce résultat peut être obtenu par l'une des méthodes suivantes:

3.2.3.1. Un dispositif de régénération «factice» ou partiel peut être installé pour les cycles de conditionnement.

3.2.3.2. Une autre méthode peut être choisie par accord entre le constructeur et l'autorité d'homologation de type.

3.2.4. Un essai d'émissions d'échappement lors du démarrage à froid incluant une phase de régénération est effectué conformément au cycle d'essai du type I ou d'un cycle d'essai équivalent au banc-moteur. Si les essais d'émissions entre deux cycles où se produit une phase de régénération ont été exécutés sur un banc d'essai moteur, l'essai d'émissions incluant une phase de régénération doit aussi être effectué sur un banc-moteur.

3.2.5. Si la phase de régénération occupe plus d'un cycle d'essai, un ou des nouveaux cycles d'essai complets sont immédiatement exécutés, sans arrêt du moteur, jusqu'à ce que la phase complète de régénération soit terminée (chaque cycle doit être complet). Le délai entre deux cycles, pour changement du filtre à particules par exemple, doit être aussi court que possible. Le moteur doit être arrêté pendant cette période.

3.2.6. Les valeurs des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant (M_{ri}) pendant une phase de régénération sont calculées conformément aux paragraphes 1.4.3 et 1.5 de l'annexe 5. Le nombre de cycles de fonctionnement (d) pour une régénération complète doit être enregistré.

3.3. *Calcul des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant combinées*

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^{n} M'_{sij}}{n} \qquad n \geq 2; \qquad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^{d} M'_{rij}}{d}$$

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \cdot D + M_{ri} \cdot d}{D+d} \right\}$$

où,

pour chaque émission de CO_2 et chaque consommation de carburant considérées:

M'_{sij} = émissions massiques de CO_2 en g/km et consommation de carburant en l/100 km sur une partie (i) du cycle d'essai de fonctionnement (ou cycle d'essai équivalent sur banc-moteur) sans régénération

M'_{rij} = émissions massiques de CO_2 en g/km et consommation de carburant en l/km sur une partie (i) du cycle d'essai de fonctionnement (ou cycle d'essai équivalent sur banc-moteur) pendant la régénération. (Si n > 1, le premier essai du type I est effectué à froid, et les cycles suivants à chaud)

M_{si} = émissions massiques moyennes de CO_2 en g/km et consommation moyenne de carburant en l/100 km sur une partie (i) du cycle de fonctionnement sans régénération

M_{ri} = émissions massiques moyennes de CO_2 en g/km et consommation moyenne de carburant en l/100 km sur une partie (i) du cycle de fonctionnement pendant la régénération

M_{pi} = émissions massiques moyennes de CO_2 en g/km et consommation moyenne de carburant en l/100 km

N = nombre de points d'essai où les mesures d'émissions sont effectuées (cycles d'essai du type I ou cycles d'essai équivalents sur banc-moteur) entre deux cycles où se produit une régénération, ≥ 2

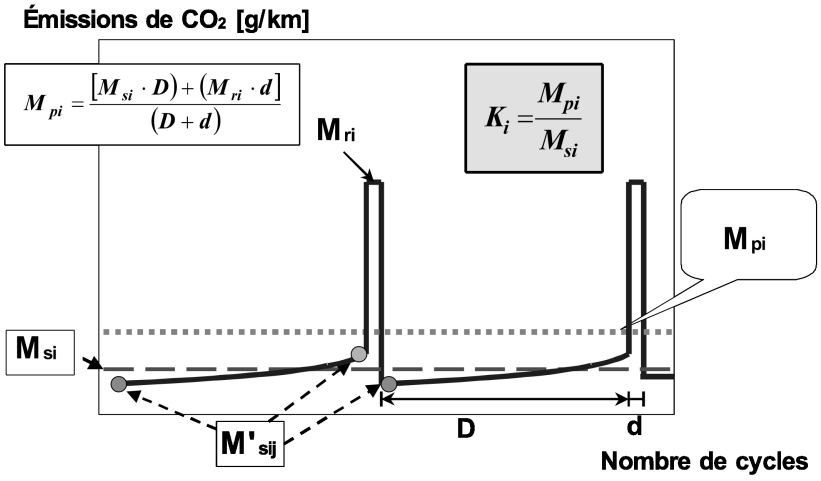
d = nombre de cycles de fonctionnement occupés par la régénération

D = nombre de cycles de fonctionnement entre deux cycles où se produit une régénération

La figure 1 illustre le mode opératoire, avec les paramètres mesurés.

Figure 1

Paramètres mesurés lors des essais d'émissions de CO_2 de consommation de carburant pendant et entre les cycles où se produit une régénération (il s'agit d'un exemple: les émissions pendant la période «D» peuvent en fait augmenter ou diminuer)



3.4. *Calcul du coefficient de régénération K pour chaque émission de CO_2 et chaque consommation de carburant (i) considérées*

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

Les résultats en ce qui concerne M_{si}, M_{pi} et K_i doivent être enregistrés dans le procès-verbal d'essai délivré par le service technique.

K_i peut être déterminé après exécution d'une seule séquence.