

Règlement n° 85 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des moteurs à combustion interne ou des groupes motopropulseurs électriques destinés à la propulsion des véhicules automobiles des catégories M et N en ce qui concerne la mesure de la puissance nette et de la puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopropulseurs électriques

1. DOMAINE D'APPLICATION

- 1.1. Le présent règlement s'applique à la définition de la courbe, en fonction du régime du moteur, de la puissance à pleine charge indiquée par le constructeur pour les moteurs à combustion interne ou les groupes motopropulseurs électriques et de la puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopropulseurs électriques destinés à la propulsion des véhicules automobiles des catégories M et N.
- 1.2. Les moteurs à combustion interne appartiennent à l'une des catégories suivantes:
- Moteurs alternatifs (à allumage commandé ou par compression), à l'exclusion des moteurs à piston libre;
- Moteurs à piston rotatif (à allumage commandé ou par compression).
- 1.3. Les groupes motopropulseurs électriques sont composés de systèmes de commande et de moteurs et constituent l'unique mode de propulsion des véhicules qu'ils équipent.

2. DÉFINITIONS

- 2.1. «homologation d'un groupe motopropulseur», l'homologation d'un type de groupe motopropulseur quant à sa puissance nette mesurée selon la procédure définie aux annexes 5 ou 6 du présent règlement;
- 2.2. «type de groupe motopropulseur», une catégorie de moteurs à combustion interne ou de groupes motopropulseurs électriques destinés à être installés sur un véhicule automobile, ne présentant pas entre eux de différences essentielles en ce qui concerne les caractéristiques essentielles définies aux annexes 1 ou 2 du présent règlement;
- 2.3. «puissance nette», la puissance qui est recueillie au banc d'essai, en bout de vilebrequin ou de l'organe équivalent au régime considéré, avec les auxiliaires énumérés au tableau 1 de l'annexe 5 ou à l'annexe 6 du présent règlement et rapportée aux conditions atmosphériques de référence;
- 2.4. «puissance maximale sur 30 minutes», la puissance nette maximale que peut produire un groupe motopropulseur électrique alimenté en courant continu, selon la définition du paragraphe 5.3.1, sur une durée de 30 minutes en moyenne;
- 2.5. **«véhicules hybrides (VH)»:**
- 2.5.1. «véhicule hybride (VH)», un véhicule ayant à son bord au moins deux convertisseurs d'énergie différents et au moins deux systèmes de stockage d'énergie différents, destinés à sa propulsion;
- 2.5.2. «véhicule électrique hybride (VEH)», un véhicule dont la propulsion mécanique est assurée par l'énergie provenant des deux sources embarquées d'énergie ci-après:
- un carburant,
 - un dispositif de stockage d'énergie (par exemple, une batterie, un condensateur, un volant/générateur, etc.).
- 2.5.3. Dans le cas d'un véhicule électrique hybride, le «réseau de traction» comprend un ensemble de deux types différents de groupe motopropulseur:
- un moteur à combustion interne,
 - un (ou plusieurs) groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s).

3. DEMANDE D'HOMOLOGATION
- 3.1. La demande d'homologation d'un type de groupe motopropulseur en ce qui concerne la mesure de la puissance nette et de la puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopropulseurs électriques est présentée par le constructeur du groupe motopropulseur ou du véhicule, ou par son représentant dûment accrédité.
- 3.2. Elle doit être accompagnée de la description, en triple exemplaire, du groupe motopropulseur comprenant toutes les précisions demandées:
- dans l'annexe 1 pour les véhicules avec moteur à combustion interne seulement, ou
 - dans l'annexe 2 pour les véhicules purement électriques, ou
 - dans les annexes 1 et 2 pour les véhicules électriques **hybrides**.
- 3.3. Pour les véhicules électriques hybrides, les essais seront réalisés séparément sur le moteur à combustion interne (conformément à l'annexe 5) et sur le(s) groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s) (conformément à l'annexe 6).
- 3.4. Un groupe motopropulseur (ou ensemble de groupes motopropulseurs), représentatif du (de l'ensemble des) type(s) de groupe motopropulseur à homologuer, avec l'équipement spécifié aux annexes 5 et 6 du présent règlement, doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation.
4. HOMOLOGATION
- 4.1. Si la puissance du groupe motopropulseur présenté à l'homologation en application du présent règlement a été mesurée en respectant les prescriptions du paragraphe 5 ci-dessous, l'homologation pour ce type de groupe motopropulseur est accordée.
- 4.2. À chaque type de groupe motopropulseur homologué est attribué un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le règlement dans sa forme originale) indiquent la série d'amendements englobant les plus récentes modifications techniques majeures apportées au règlement à la date de délivrance de l'homologation. Une même partie contractante ne peut attribuer ce même numéro à un autre type de groupe motopropulseur.
- 4.3. L'homologation ou l'extension ou le refus de l'homologation d'un type de groupe motopropulseur, en application du présent règlement, est communiqué aux parties à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 3 du présent règlement.
- 4.4. Sur tout groupe motopropulseur conforme à un type de groupe motopropulseur 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 internationale d'homologation 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⁾;

⁽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 Yougoslavie, 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 (libre), 25 pour la Croatie, 26 pour la Slovénie, 27 pour la Slovaquie, 28 pour le Belarus, 29 pour l'Estonie, 30 (libre), 31 pour la Bosnie-et-Herzégovine, 32-36 (libres), 37 pour la Turquie, 38-39 (libres) et 40 pour l'ex-République yougoslave de Macédoine. Les numéros suivants seront attribués à d'autres pays dans l'ordre chronologique de leur ratification de l'accord concernant l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables aux véhicules à roues, aux équipements et aux pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur un véhicule à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces prescriptions et les numéros ainsi attribués seront communiqués par le secrétariat général de l'Organisation des Nations unies aux parties contractantes à l'accord.

- 4.4.2. du numéro du présent règlement, suivi de la lettre «R», d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à droite du cercle prévu au paragraphe 4.4.1.
- 4.4.3. Au lieu d'apposer cette marque d'homologation et ce symbole sur le groupe motopropulseur, le constructeur peut décider que chaque type de groupe motopropulseur homologué en application du présent règlement sera accompagné d'un document contenant ces renseignements pour que la marque d'homologation et le symbole puissent être apposés sur le véhicule.
- 4.5. Si le groupe motopropulseur est conforme à un type homologué, en application d'un ou de plusieurs autres règlements annexés à l'accord, dans le pays même 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 pour tous les règlements pour lesquels 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 maque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.
- 4.7. La marque d'homologation est placée à proximité des numéros d'identification du groupe motopropulseur apposés par le constructeur.
- 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 la puissance du groupe motopropulseur doivent être conçus, construits et montés de telle façon que le groupe motopropulseur continue, en utilisation normale, de satisfaire aux prescriptions du présent règlement malgré les vibrations auxquelles il peut être soumis.

5.2. Description des essais pour les moteurs à combustion interne

5.2.1. L'essai en vue de la détermination de la puissance nette doit être exécuté à pleine ouverture des gaz pour les moteurs à allumage commandé, et au réglage fixe de pleine charge de la pompe d'injection de carburant pour les moteurs diesel, le moteur étant équipé des auxiliaires prévus au tableau 1 de l'annexe 5 du présent règlement.

5.2.2. Les mesures doivent être effectuées à un nombre de régimes-moteur suffisant pour que l'on puisse déterminer correctement la courbe de puissance entre les régimes le plus bas et le plus haut recommandés par le constructeur. Cette plage de régimes doit inclure les vitesses de rotation auxquelles le moteur donne sa puissance maximale et son couple maximal.

5.2.3. Le carburant utilisé est le suivant:

5.2.3.1. Pour les moteurs à allumage commandé alimentés à l'essence:

le carburant est celui disponible sur le marché. En cas de contestation, le carburant est l'un des carburants de référence défini par le CEC ⁽¹⁾ pour les moteurs alimentés à l'essence, dans les documents CEC: RF-01-A-84 et RF-01-A-85.

5.2.3.2. Pour les moteurs à allumage commandé alimentés au GPL:

5.2.3.2.1. dans le cas d'un moteur à alimentation auto-adaptable:

le carburant est celui disponible sur le marché. En cas de contestation, le carburant est l'un des carburants de référence définis à l'annexe 8;

(¹) Conseil européen de coordination.

- 5.2.3.2.2. dans le cas d'un moteur sans alimentation auto-adaptable:
- le carburant est le carburant de référence défini à l'annexe 8 dont la teneur en C_3 est la moins élevée, ou
- 5.2.3.2.3. dans le cas d'un moteur marqué comme n'utilisant qu'une seule composition particulière de carburant:
- le carburant utilisé est le carburant pour lequel le moteur est marqué.
- 5.2.3.2.4. Le carburant utilisé doit être indiqué dans le procès-verbal d'essai.
- 5.2.3.3. Pour les moteurs à allumage commandé alimentés au gaz naturel:
- 5.2.3.3.1. dans le cas d'un moteur à alimentation auto-adaptable:
- le carburant est celui disponible sur le marché. En cas de contestation, le carburant est l'un des carburants de référence définis à l'annexe 8;
- 5.2.3.3.2. dans le cas d'un moteur sans alimentation auto-adaptable:
- le carburant est le carburant disponible sur le marché d'un indice de Wobbe d'au moins $52,6 \text{ MJm}^{-3}$ (20°C , $101,3 \text{ kPa}$). En cas de contestation, le carburant est le carburant de référence G20 défini à l'annexe 8, c'est-à-dire le carburant de plus fort indice de Wobbe, ou
- 5.2.3.3.3. dans le cas d'un moteur marqué comme utilisant un groupe spécifique de carburants:
- le carburant utilisé est le carburant disponible sur le marché d'un indice de Wobbe d'au moins $52,6 \text{ MJm}^{-3}$ (20°C , $101,3 \text{ kPa}$) si le moteur est marqué pour le groupe H de gaz ou d'au moins $47,2 \text{ MJm}^{-3}$ (20°C , $101,3 \text{ kPa}$) si le moteur est marqué pour le groupe L de gaz. En cas de contestation, le carburant est le carburant de référence G20 défini à l'annexe 8 si le moteur est marqué pour le groupe H de gaz, ou le carburant de référence G23 si le moteur est marqué pour le groupe L de gaz, c'est-à-dire le carburant du groupe correspondant dont l'indice de Wobbe est le plus fort, ou
- 5.2.3.3.4. dans le cas d'un moteur marqué comme n'utilisant qu'une seule composition particulière de carburant:
- le carburant utilisé est le carburant pour lequel le moteur est marqué.
- 5.2.3.3.5. Le carburant utilisé doit être indiqué dans le procès verbal d'essai.
- 5.2.3.4. Pour les moteurs à allumage par compression:
- le carburant est celui disponible sur le marché. En cas de contestation, le carburant est le carburant de référence défini par le CEC pour les moteurs à allumage par compression, dans le document du CEC: RF-03-A-84.
- 5.2.4. Les mesures sont à effectuer conformément aux prescriptions de l'annexe 5 du présent règlement.
- 5.2.5. Le procès-verbal d'essai doit indiquer les résultats et tous les calculs nécessaires pour obtenir la puissance nette conformément à l'appendice de l'annexe 5 du présent règlement, ainsi que les caractéristiques du moteur indiquées à l'annexe 1 du présent règlement.
- 5.3. **Description des essais visant à mesurer la puissance nette et la puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopulseurs électriques**
- Le groupe motopulseur électrique doit être équipé conformément aux spécifications de l'annexe 6 du présent règlement. Le groupe motopulseur électrique doit être alimenté par une source de courant continu dont les chutes de tension maximales ne doivent pas dépasser 5 % en fonction du temps et du courant (les chutes de tension d'une durée inférieure à 10 secondes ne sont pas prises en compte). La tension à utiliser au cours de l'essai doit être indiquée par le constructeur du véhicule.
- Note:* Si la batterie limite la puissance maximale sur 30 minutes, la puissance maximale sur 30 minutes d'un véhicule électrique peut être inférieure à la puissance maximale sur 30 minutes du groupe motopulseur du véhicule selon l'essai décrit ci-dessus.

5.3.1. Détermination de la puissance nette

- 5.3.1.1. Le moteur et l'ensemble de ses équipements doivent être maintenus à une température de 25 °C ± 5 °C pendant une durée minimale de deux heures.
- 5.3.1.2. L'essai en vue de la détermination de la puissance nette doit être effectué avec une consigne d'accélération maximale.
- 5.3.1.3. Juste avant le début de l'essai, le moteur doit tourner sur le banc d'essai pendant trois minutes en produisant une puissance égale à 80 % de la puissance maximale et au régime recommandé par le constructeur.
- 5.3.1.4. Les mesures doivent être effectuées à un nombre de régimes-moteur suffisant pour que l'on puisse déterminer correctement la courbe de puissance entre le point zéro et le régime le plus élevé recommandé par le constructeur. La durée de l'essai ne doit pas dépasser cinq minutes au total.

5.3.2. Détermination de la puissance maximale sur 30 minutes

- 5.3.2.1. Le moteur et l'ensemble de ses équipements doivent être maintenus à une température de 25 °C ± 5 °C pendant une durée minimale de deux heures.
- 5.3.2.2. Le groupe motopropulseur électrique doit tourner sur le banc d'essai à une puissance correspondant, selon les meilleures estimations du constructeur, à la puissance maximale sur 30 minutes.

Le régime doit être compris dans une plage dans laquelle la puissance nette est supérieure à 90 % de la puissance maximale selon les mesures décrites au paragraphe 5.3.1. Ce régime doit être recommandé par le constructeur.
- 5.3.2.3. Le régime et la puissance doivent être relevés. La puissance doit être comprise dans une plage de ± 5 % par rapport à la puissance déterminée au début de l'essai. La puissance maximale sur 30 minutes est la moyenne de la puissance calculée sur une durée de 30 minutes.

5.4. Interprétation des résultats

La puissance nette et la puissance maximale sur 30 minutes pour les groupes motopropulseurs électriques indiquées par le constructeur pour le type de groupe motopropulseur considéré sont retenues si elles ne s'écartent pas de plus de ± 2 % quant à leur valeur maximale et de plus de ± 4 % aux autres points de mesure, avec une tolérance de ± 2 % sur le régime du moteur, ou dans la plage de régime du moteur ($X_1 \text{ min}^{-1} + 2 \%$) à ($X_2 \text{ min}^{-1} - 2 \%$) ($X_1 < X_2$), des valeurs mesurées par le service technique sur le groupe motopropulseur présenté aux essais.

6. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

Les procédures de vérification de la conformité de la production sont celles prévues à l'appendice 2 du règlement (E/ECE/324 — E/ECE/TRANS/505/Rev.2), les prescriptions étant les suivantes:

- 6.1. Les moteurs homologués en vertu du présent règlement doivent être fabriqués de façon à être conformes au type homologué.
- 6.2. Les prescriptions minimum régissant les procédures de vérification de la conformité de la production définies à l'annexe 7 du présent règlement doivent être satisfaites.

7. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 7.1. L'homologation délivrée pour un type de groupe motopropulseur conformément au présent règlement peut être retirée si les prescriptions susmentionnées ne sont pas satisfaites ou si un groupe motopropulseur portant la marque d'homologation n'est pas conforme au type homologué.
- 7.2. Au cas où une partie contractante 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.

8. MODIFICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DU TYPE DE GROUPE MOTOPROPULSEUR
 - 8.1. Toute modification d'un groupe motopropulseur dans les limites du type en ce qui concerne les caractéristiques énoncées aux annexes 1 ou 2 est portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type de groupe motopropulseur. Ce service peut alors:
 - 8.1.1. soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir de conséquences fâcheuses notables et qu'en tout cas ce véhicule satisfait encore aux prescriptions;
 - 8.1.2. soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.
 - 8.2. La confirmation de l'homologation ou le refus de l'homologation avec l'indication des modifications est notifié aux parties à l'accord appliquant le présent règlement par la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus.
 - 8.3. L'autorité compétente ayant délivré l'extension d'homologation attribue un numéro de série 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.
 9. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un groupe motopropulseur homologué conformément au présent règlement, il en informera l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour 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.
 10. 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 communiquent 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 ou de refus d'homologation émises dans d'autres pays.
-

ANNEXE 1

**PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU MOTEUR À COMBUSTION INTERNE ET RENSEIGNEMENTS
CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS ⁽¹⁾**

1. Description du moteur:
- 1.1. Marque:
- 1.2. Type:
- 1.3. Principe de fonctionnement: allumage commandé/allumage par compression/à quatre temps/à deux temps ⁽²⁾
- 1.4. Alésage: mm
- 1.5. Course: mm
- 1.6. Nombre et disposition des cylindres et ordre d'allumage:
- 1.7. Cylindrée: cm³
- 1.8. Rapport volumétrique de compression ⁽³⁾:
- 1.9. Dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston:
- 1.10. Section minimale des chapelles d'admission et d'échappement:
- 1.11. Carburant: essence au plomb/essence sans plomb/gazole/GPL/GN ⁽²⁾
- 1.12. Système de refroidissement: liquide/air ⁽²⁾
 - 1.12.1. Caractéristiques du système de refroidissement par liquide
 - Nature du liquide: Pompe de circulation: oui/non ⁽²⁾
 - Caractéristiques ou marque(s) et type(s) de la pompe:
 - Rapport d'entraînement:
 - Thermostat: réglage:
 - Radiateur: dessin(s) ou marque(s) et type(s):
 - Soupape de surpression: pression de réglage:
 - Ventilateur: caractéristiques ou marque(s) et type(s):
 - Système d'entraînement du ventilateur: Rapport d'entraînement:
 - Buse de ventilateur:
 - 1.12.2. Caractéristiques du système de refroidissement par air
 - Soufflante: caractéristiques ou marque(s) et type(s): Rapport d'entraînement
 - Carénage (de série Description sommaire:.....
 - Système de régulation de la température: oui/non ⁽²⁾ Description sommaire:.....
 - 1.12.3. Températures admises par le constructeur
 - 1.12.3.1. Refroidissement par liquide: température maximale à la sortie du moteur:
 - 1.12.3.2. Refroidissement par air: Point de référence:
 - Température maximale au point de référence:
 - 1.12.3.3. Température maximale de l'air d'alimentation à la sortie de l'échangeur intermédiaire d'admission:
 - 1.12.3.4. Température du carburant: min. max.
 - 1.12.3.5. Température du lubrifiant: min. max.
- 1.13. Suralimentation: oui/non ⁽²⁾ Description du système:

⁽¹⁾ Pour les moteurs ou systèmes non classiques, le constructeur fournira des données équivalentes à celles demandées ici.

⁽²⁾ Spécifier la tolérance.

⁽³⁾ Rayer les mentions inutiles.

- 1.14. Système d'admission
 Collecteur d'admission: Description:
 Filtre à air: Marque: Type:
 Silencieux d'admission: Marque: Type:
2. Dispositifs antipollution additionnels (s'ils existent et s'ils ne sont pas couverts par une autre rubrique):
 Description et schémas:
3. Système d'alimentation
- 3.1. Description et schémas des tubulures d'admission et de leurs accessoires (dashpot, dispositif de réchauffage, prises d'air additionnelles, etc.):
- 3.2. Alimentation en carburant
- 3.2.1. Par carburateur(s) ⁽²⁾: Nombre:
- 3.2.1.1. Marque:
- 3.2.1.2. Type:
- 3.2.1.3. Réglages ⁽³⁾
- 3.2.1.3.1. Gicleurs
- 3.2.1.3.2. Buses
- 3.2.1.3.3. Niveau de cuve
- 3.2.1.3.4. Poids du flotteur
- 3.2.1.3.5. Pointeau
- ou } Courbe de débit de carburant en fonction du débit d'air et des réglages nécessaires pour suivre la courbe ⁽²⁾ ⁽³⁾
- 3.2.1.4. Enrichisseur de démarrage manuel/automatique ⁽²⁾
- 3.2.1.5. Pompe d'alimentation
 Pression ⁽³⁾: ou diagramme caractéristique ⁽³⁾:
- 3.2.2. Par dispositif d'injection ⁽²⁾ description du système
 Principe de fonctionnement: Injection dans le collecteur d'admission/injection directe
 chambre de précombustion/chambre de turbulence ⁽²⁾
- 3.2.2.1. Pompe d'injection:
- 3.2.2.1.1. Marque:
- 3.2.2.1.2. Type:
- 3.2.2.1.3. Débit: mm³ par injection à min⁻¹ de la pompe ⁽²⁾ ⁽³⁾:
 ou diagramme caractéristique ⁽²⁾ ⁽³⁾:
- Mode d'étalonnage: au banc/sur le moteur ⁽²⁾:
- 3.2.2.1.4. Calage de l'injection:
- 3.2.2.1.5. Courbe d'injection:
- 3.2.2.2. Buse d'injection:
- 3.2.2.3. Régulateur:
- 3.2.2.3.1. Marque:
- 3.2.2.3.2. Type:
- 3.2.2.3.3. Vitesse de début de coupure en charge: min⁻¹:
- 3.2.2.3.4. Vitesse maximale à vide: min⁻¹:
- 3.2.2.3.5. Vitesse de ralenti:
- 3.2.2.4. Enrichisseur de démarrage:

⁽²⁾ Spécifier la tolérance.

⁽³⁾ Rayer les mentions inutiles.

- 3.2.2.4.1. Marque:
- 3.2.2.4.2. Type:
- 3.2.2.4.3. Description:
- 3.2.2.5. Dispositif auxiliaire de démarrage:
- 3.2.2.5.1. Marque:
- 3.2.2.5.2. Type:
- 3.2.2.5.3. Description:
- 3.2.3. Par dispositif d'alimentation au GPL: oui/non ⁽²⁾
- 3.2.3.1. Numéro d'homologation et documentation conformément au règlement n° 67:
- 3.2.3.2. Module de contrôle électronique du moteur pour l'alimentation au GPL:
- 3.2.3.3. Marque(s):
- 3.2.3.4. Type:
- 3.2.3.5. Possibilités de réglage des émissions:
- 3.2.3.6. Documents complémentaires:
- 3.2.3.6.1. Description de la protection du catalyseur lors du passage de l'essence au GPL, ou inversement:
- 3.2.3.6.2. Montage du dispositif (raccordements électriques, prises de dépression, canalisations d'équilibrage, etc.):
- 3.2.3.6.3. Dessin du symbole:
- 3.2.4. Par dispositif d'alimentation au GN: oui/non ⁽²⁾
- 3.2.4.1. Numéro d'homologation conformément au règlement n° 67:
- 3.2.4.2. Module de contrôle électronique du moteur pour l'alimentation au GN:
- 3.2.4.3. Marque(s):
- 3.2.4.4. Type:
- 3.2.4.5. Possibilités de réglage des émissions:
- 3.2.4.6. Documents complémentaires:
- 3.2.4.6.1. Description de la protection du catalyseur lors du passage de l'essence au GN, ou inversement:
- 3.2.4.6.2. Montage du dispositif (raccordements électriques, prises de dépression, canalisations d'équilibrage, etc.):
- 3.2.4.6.3. Dessin du symbole:
4. Caractéristiques de distribution ou données équivalentes
- 4.1. Levées maximales des soupapes, angles d'ouverture et de fermeture ou caractéristiques équivalentes d'autres systèmes de distribution, rapportés au point mort haut:
- 4.2. Jeux de référence et/ou de réglage ⁽²⁾:
5. Allumage
- 5.1. Type de système d'allumage:
- 5.1.1. Marque:
- 5.1.2. Type:
- 5.1.3. Courbe d'avance à l'allumage ⁽³⁾:
- 5.1.4. Calage ⁽³⁾:
- 5.1.5. Ouverture des contacts ⁽³⁾ et angle de came ⁽²⁾ ⁽³⁾
6. Système d'échappement
- Description et schémas:

⁽²⁾ Spécifier la tolérance.⁽³⁾ Rayer les mentions inutiles.

7. Système de graissage
 - 7.1. Description du système:
 - 7.1.1. Position du réservoir de lubrifiant:
 - 7.1.2. Mode de graissage (pompe, injection dans l'admission, mélange avec le carburant, etc.):
 - 7.2. Pompe de graissage (²)
 - 7.2.1. Marque:
 - 7.2.2. Type:
 - 7.3. Mélange avec le carburant (²)
 - 7.3.1. Pourcentage:
 - 7.4. Refroidisseur d'huile: oui/non (²)
 - 7.4.1. Dessin(s) ou marque(s) et type(s):
8. Équipement électrique
 - Dynamo/alternateur (²): caractéristiques ou marque(s) et type(s):
9. Autres auxiliaires montés sur le moteur
 - (Énumération et description sommaire, s'il y a lieu):
10. Renseignements additionnels sur les conditions d'essai
 - 10.1. Bougies
 - 10.1.1. Marque:
 - 10.1.2. Type:
 - 10.1.3. Écartement des électrodes:
 - 10.2. Bobine d'allumage
 - 10.2.1. Marque:
 - 10.2.2. Type:
 - 10.3. Condensateur d'allumage
 - 10.3.1. Marque:
 - 10.3.2. Type:
 - 10.4. Équipement d'antiparasitage
 - 10.4.1. Marque:
 - 10.4.2. Type:
11. Performances du moteur (spécifiées par le constructeur)
 - 11.1. Régime de ralenti (³): min⁻¹
 - 11.2. Régime de puissance maximale (³): min⁻¹
 - 11.3. Puissance maximale — kW (déterminée conformément au paragraphe 5.3 du présent règlement
 - 11.4. Régime de couple maximal (³): min⁻¹
 - 11.5. Couple maximal (³): Nm.

(²) Spécifier la tolérance.

(³) Rayer les mentions inutiles.

ANNEXE 2

**PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU GROUPE MOTOPROPULSEUR ÉLECTRIQUE ET RENSEIGNEMENTS
CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS**

1. **Généralités**
 - 1.1. Marque:
 - 1.2. Type:
 - 1.3. Motorisation ⁽¹⁾: monomoteur/multimoteurs (nombre):
 - 1.4. Disposition transmission: parallèle/transversale/autre, à préciser:
 - 1.5. Tension d'essai:
 - 1.6. Régime-moteur de base: min⁻¹
 - 1.7. Régime maximal arbre-moteur: min⁻¹
(ou à défaut): ... réducteur/arbre secondaire ⁽¹⁾: min⁻¹
en prise.
 - 1.8. Régime de puissance maximale ⁽²⁾ (spécifié par le constructeur): min⁻¹
 - 1.9. Puissance maximale (spécifiée par le constructeur): kW
 - 1.10. Puissance maximale sur 30 minutes (spécifiée par le constructeur): kW
 - 1.11. Plage de reprise (P > 90 % de la puissance maximale)
régime de début de plage: min⁻¹
régime de fin de plage: min⁻¹
2. **Moteur**
 - 2.1. Principe de fonctionnement:
 - 2.1.1. Courant continu/courant alternatif ⁽¹⁾ nombre de phases:
 - 2.1.2. Excitation séparée/série/parallèle ⁽¹⁾:
 - 2.1.3. Synchrone/asynchrone ⁽¹⁾:
 - 2.1.4. Rotor bobiné/à aimants permanents/à cage ⁽¹⁾:
 - 2.1.5. Nombre de pôles du moteur:
 - 2.2. Inertie de la masse:
3. **Commande de puissance**
 - 3.1. Marque:
 - 3.2. Type:
 - 3.3. Principe de contrôle: vectorielle/circuit ouvert/circuit fermé/autre, à préciser:
 - 3.4. Courant efficace maximal fourni au moteur ⁽²⁾: A
pendant secondes
 - 3.5. Plage de tension: V à V
4. **Système de refroidissement:**

Moteur: liquide/air ⁽¹⁾

Unité de commande: liquide/air ⁽¹⁾

 - 4.1. Caractéristiques du système de refroidissement par liquide
 - 4.1.1. Nature du liquide: Pompes de circulation: oui/non ⁽¹⁾
 - 4.1.2. Caractéristiques ou marque(s) et type(s) de la pompe:
 - 4.1.3. Thermostat: réglage:
 - 4.1.4. Radiateur: dessin(s) ou marque(s) et type(s):
 - 4.1.5. Soupape de surpression: pression de réglage:
 - 4.1.6. Ventilateur: caractéristiques ou marque(s) et type(s):
 - 4.1.7. Conduit de ventilation:

⁽¹⁾ Rayer la mention inutile.

⁽²⁾ Indiquer la tolérance.

- 4.2. Caractéristiques du système de refroidissement par air
- 4.2.1. Soufflante: caractéristiques ou marque(s) et type(s):
- 4.2.2. Carénage de série:
- 4.2.3. Système de régulation de la température: oui/non ⁽¹⁾
- 4.2.4. Description sommaire:
- 4.2.5. Filtre à air: marque(s): type(s):
- 4.3. Températures admises par le constructeur
- 4.3.1. Température à la sortie du moteur (max.): °C
- 4.3.2. Température à l'entrée du régulateur (max.): °C
- 4.3.3. Température au(x) point(s) de référence du moteur (max.): °C
- 4.3.4. Température au(x) point(s) de référence du régulateur (max.): °C
5. **Classe d'isolation:**
6. **Protection internationale (PI) — code:**
7. **Principe du système de lubrification ⁽¹⁾:** Roulements: friction/roulements à billes
Lubrifiant: graisse/huile
Étanche: oui/non
Circulation: avec/sans
-

⁽¹⁾ Rayer la mention inutile.

ANNEXE 3

COMMUNICATION

[Format maximal: A4 (210 x 297 mm)]



de: Nom de l'administration:

Objet ⁽²⁾: DÉLIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION
 EXTENSION D'HOMOLOGATION
 REFUS D'HOMOLOGATION
 RETRAIT D'HOMOLOGATION
 ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

d'un groupe motopropulseur, en application du règlement n° 85.

Homologation n°: Extension n°:

1. Marque de fabrication ou appellation commerciale du groupe motopropulseur ou de l'ensemble de groupes motopropulseurs:
2. Moteur à combustion interne:
 - 2.1. Marque:
 - 2.2. Type:
 - 2.3. Nom et adresse du fabricant:
3. Groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s):
 - 3.1. Marque:
 - 3.2. Type:
 - 3.3. Nom et adresse du fabricant:
5. Date de présentation du groupe motopropulseur ou de l'ensemble de groupes motopropulseurs:
6. Service technique chargé des essais d'homologation:
7. Date du procès-verbal délivré par ce service:
8. Numéro du procès-verbal délivré par ce service:
9. Emplacement de la marque d'homologation:
10. Motif(s) de l'extension de l'homologation (le cas échéant): ⁽²⁾
11. Moteur à combustion interne
 - 11.1. Valeurs déclarées
 - 11.1.1. Puissance nette maximale: kW, à min⁻¹
 - 11.1.2. Couple net maximal: Nm, à min⁻¹
 - 11.2. Principales caractéristiques du type de moteur:

Principe de fonctionnement: quatre temps/deux temps ⁽²⁾

Nombre et disposition des cylindres:

Cylindrée: cm³

Mode d'alimentation: carburateur / injection indirecte / injection directe ⁽²⁾

Dispositif de suralimentation: oui/non ⁽²⁾

Dispositif d'épuration des gaz: oui/non ⁽²⁾
 - 11.3. Exigence du moteur en carburant: essence au plomb / essence sans plomb / gazole / GN / GPL ⁽²⁾:

⁽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 inutiles.

12. Groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s):
- 12.1. Valeurs déclarées
- 12.1.1. Puissance nette maximale: kW, à min⁻¹
- 12.1.2. Couple net maximal: Nm, à min⁻¹
- 12.1.3. Couple net maximal à régime nul: Nm
- 12.1.4. Puissance maximale sur 30 minutes: kW
- 12.2. Principales caractéristiques du groupe motopropulseur électrique
- 12.2.1. Tension d'essai (courant continu): V
- 12.2.2. Principe de fonctionnement:.....
- 12.2.3. Système de refroidissement:
- Moteur: liquide/air ^(?)
- Variateur:..... liquide/air ^(?)
13. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée ^(?)
14. Fait à:
15. Date:
16. Signature:
17. Les documents déposés avec la demande d'homologation ou d'extension peuvent être obtenus sur demande.

^(?) Rayer les mentions inutiles.

ANNEXE 4

EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

Modèle A

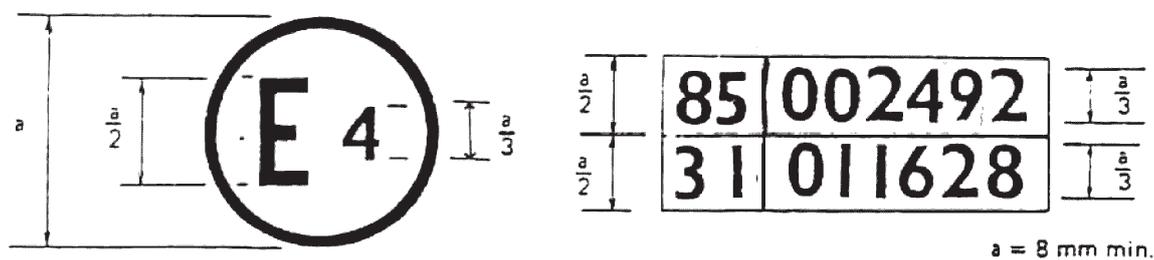
(voir le paragraphe 4.4 du présent règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un groupe motopropulseur, indique que le type de ce groupe motopropulseur a été homologué aux Pays-Bas (E 4), en ce qui concerne la mesure de la puissance nette, en application du règlement n° 85 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 n° 85 sous sa forme originale.

Modèle B

(voir le paragraphe 4.5 du présent règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposées sur un véhicule, indique que le type de ce véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4), en applications des règlements n°s 85 et 31 ⁽¹⁾. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient qu'aux dates où les homologations respectives ont été délivrées, le règlement n° 85 n'avait pas encore été modifié, alors que le règlement n° 31 comprenait déjà la série 01 d'amendements.

(¹) Ce dernier numéro n'est donné qu'à titre d'exemple.

ANNEXE 5

MÉTHODE DE MESURE DE LA PUISSANCE NETTE DES MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

1. Les présentes dispositions s'appliquent à la méthode permettant de tracer la courbe de puissance à pleine charge d'un moteur à combustion interne en fonction de la vitesse du moteur.
2. **CONDITIONS D'ESSAI**
 - 2.1. Le moteur doit être dûment rodé selon les prescriptions du constructeur.
 - 2.2. Si la mesure de la puissance peut seulement être effectuée sur le moteur accouplé à une boîte de vitesses, il sera tenu compte du rendement de celle-ci.
 - 2.3. **Auxiliaires**
 - 2.3.1. *Auxiliaires inclus*

Pendant l'essai, les auxiliaires nécessaires au fonctionnement du moteur dans l'application considérée (énumérés au tableau 1) doivent être installés sur le banc, autant que possible à la place qu'ils occuperaient pour l'utilisation considérée.
 - 2.3.2. *Auxiliaires exclus*

Les auxiliaires nécessaires au fonctionnement propre du véhicule, susceptibles d'être montés sur le moteur, doivent être exclus à l'occasion des essais. À titre d'exemple, une liste non limitative est donnée ci-après:

 - compresseur d'air pour freins,
 - pompe d'asservissement de direction,
 - pompe du système de suspension,
 - système de conditionnement d'air.

Pour les équipements non démontables, la puissance qu'ils absorbent sans débit peut être déterminée et ajoutée à la puissance mesurée.

Tableau 1

Auxiliaires à inclure pour l'essai en vue de la détermination de la puissance nette du moteur

(Un «auxiliaire de série» est un auxiliaire prévu par le constructeur pour une application déterminée.)

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de puissance nette
1	Système d'admission — Collecteur d'admission — Circuit de recyclage des gaz de carter — Filtre à air — Silencieux d'aspiration — Limiteur de vitesse	Oui, si de série Oui, si de série Oui, si de série ^(1a)
2	Dispositif de réchauffage du collecteur d'admission	Oui, si de série S'il est réglable, il doit être réglé dans la position la plus favorable
3	Système d'échappement — Épurateur d'échappement — Collecteur — Dispositif de suralimentation — Tuyaux de liaison ^(1b) — Silencieux ^(1b) — Tuyau de sortie ^(1b) — Ralentisseur d'échappement ⁽²⁾	Oui, si de série

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de puissance nette
4	Pompe d'alimentation en carburant ⁽³⁾	Oui, si de série
5	Carburateur — Système de réglage électronique, débitmètre, etc. (s'ils existent) Détendeur Évaporateur Mélangeur	Oui, si de série Auxiliaires pour moteurs marchant au gaz
6	Équipement d'injection du carburant (à essence ou gazole) — Préfiltre — Filtre — Pompe — Tuyauterie haute pression — Injecteur — Éventuellement, volet d'admission d'air ⁽⁴⁾ — Système électronique de contrôle, débitmètre, etc. (s'ils existent) — Régulateur/système de commande — Butée automatique de pleine charge de la crémaillère en fonction des conditions atmosphériques	Oui, si de série
7	Refroidissement par liquide — Capot moteur — Sortie d'air du capot — Radiateur — Ventilateur ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ — Carénage du ventilateur — Pompe à eau — Thermostat ⁽⁷⁾	Non Oui, si de série ⁽⁵⁾
8	Refroidissement par air Carénage Soufflante ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ Dispositif régulateur de température	Oui, si de série Oui, si de série
9	Équipement électrique	Oui, si de série ⁽⁸⁾
10	Équipement de suralimentation (s'il existe) — Compresseur entraîné directement par le moteur et/ou par les gaz d'échappement — Refroidisseur intermédiaire ⁽⁹⁾ — Pompe du liquide de refroidissement ou ventilateur (entraînés par le moteur) — Dispositif de réglage du débit du liquide de refroidissement (s'il existe)	Oui, si de série

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de puissance nette
11	Ventilateur auxiliaire du banc	Oui, si nécessaire
12	Dispositif antipollution ⁽¹⁰⁾	Oui, si de série

- ^(1a) Le système d'admission complet prévu pour l'application considérée doit être utilisé: s'il risque d'avoir une influence notable sur la puissance du moteur, dans le cas des moteurs à deux temps et des moteurs à allumage commandé, si le constructeur le demande.
Dans les autres cas, un système équivalent peut être utilisé et il doit être vérifié que la pression d'admission ne diffère pas de plus de 100 Pa de la valeur limite fixée par le constructeur pour un filtre à air propre.
- ^(1b) Le système d'échappement complet prévu pour l'application considérée doit être utilisé: s'il risque d'avoir une influence notable sur la puissance du moteur, dans le cas des moteurs à deux temps et des moteurs à allumage commandé, si le constructeur le demande.
Dans les autres cas, un système équivalent pourra être installé pourvu que la pression mesurée à la sortie du système d'échappement ne diffère pas de plus de 1 000 Pa de celle spécifiée par le constructeur.
On entend par sortie du système d'échappement un point se situant à 150 mm en aval de l'extrémité de la partie du système d'échappement montée sur le moteur.
- ⁽²⁾ S'il existe un ralentisseur d'échappement incorporé au moteur, le volet du ralentisseur doit être fixé en position grande ouverte.
- ⁽³⁾ La pression d'alimentation en carburant peut être ajustée, si nécessaire, afin de reproduire les pressions existant dans l'application considérée (notamment quand un système à retour de carburant est utilisé).
- ⁽⁴⁾ Le volet d'admission d'air est le volet de commande du régulateur pneumatique de la pompe d'injection. Le régulateur ou le système d'injection peut contenir d'autres dispositifs qui peuvent influencer sur la quantité de carburant injecté.
- ⁽⁵⁾ Le radiateur, le ventilateur, le carénage du ventilateur, la pompe à eau et le thermostat doivent occuper, sur le banc d'essai, les mêmes positions relatives que sur le véhicule. La circulation du liquide de refroidissement doit être activée uniquement par la pompe à eau du moteur.
Le refroidissement du liquide peut se faire soit par le radiateur du moteur, soit par un circuit extérieur, pourvu que la perte de charge de ce circuit et la pression à l'entrée de la pompe restent sensiblement égales à celles du système de refroidissement du moteur. Le rideau du radiateur, s'il existe, doit être ouvert.
Dans le cas où, pour des raisons de commodité, le radiateur, le ventilateur et le carénage du ventilateur ne peuvent pas être montés sur le moteur, la puissance absorbée par le ventilateur monté séparément dans sa position correcte par rapport au radiateur et au carénage (si celui-ci existe) doit être déterminée aux vitesses de rotation correspondant aux régimes moteur utilisés lors du relevé de la puissance du moteur, soit par calcul à partir de caractéristiques types, soit par des essais pratiques. Cette puissance, ramenée aux conditions atmosphériques normales définies au paragraphe 6.2, doit être déduite de la puissance corrigée.
- ⁽⁶⁾ Dans le cas d'un ventilateur ou d'une soufflante débrayables ou à entraînement progressif, l'essai doit être effectué avec le ventilateur ou la soufflante débrayés ou dans les conditions de glissement maximum.
- ⁽⁷⁾ Le thermostat peut être bloqué dans la position de pleine ouverture.
- ⁽⁸⁾ Débit minimal de la génératrice: la génératrice doit fournir le courant strictement nécessaire à l'alimentation des auxiliaires indispensables au fonctionnement du moteur. S'il est nécessaire qu'une batterie soit raccordée, on doit utiliser une batterie en bon état complètement chargée.
- ⁽⁹⁾ Les moteurs suralimentés à refroidissement intermédiaire sont essayés avec les dispositifs de refroidissement de la charge, qu'ils soient à air ou à liquide. Si le constructeur le préfère, une installation sur banc d'essai peut remplacer le refroidisseur à air. Dans tous les cas, la mesure de puissance à chaque régime est faite avec la même chute de température et de pression de l'air aspiré dans le refroidisseur sur le banc d'essai que celle spécifiée par le constructeur pour le système sur le véhicule complet.
- ⁽¹⁰⁾ Par exemple, systèmes de recyclage des gaz d'échappement, convertisseur catalytique, réacteur thermique, injection d'air secondaire et système anti-évaporation pour le carburant.

2.3.3. Auxiliaires de démarrage des moteurs à allumage par compression

Pour les auxiliaires servant au démarrage des moteurs à allumage par compression, les deux cas suivants doivent être considérés.

- démarrage électrique. La génératrice est montée et alimente, le cas échéant, les auxiliaires indispensables au fonctionnement du moteur;
- démarrage autre qu'électrique. S'il existe des auxiliaires indispensables au fonctionnement du moteur, alimentés électriquement, la génératrice est montée et alimente ces auxiliaires. Dans le cas contraire, elle est déposée.

Dans les deux cas, le système de production et d'accumulation de l'énergie nécessaire au démarrage est monté et fonctionne à vide.

2.4. Conditions de réglage

Les conditions de réglage pour l'essai de détermination de la puissance nette sont indiquées au tableau 2.

Tableau 2
Conditions de réglage

1.	Réglage du ou des carburateurs	Conformes aux spécifications du constructeur pour le moteur de série et utilisées sans autre modification pour l'application en cause
2.	Réglage du débit de la pompe à injection	
3.	Calage de l'allumage ou de l'injection (courbe d'avance)	
4.	Réglage du régulateur	
5.	Dispositif antipollution	

3. MESURES À RELEVER

- 3.1. Les mesures à relever sont celles qui sont indiquées au paragraphe 4 de l'appendice de la présente annexe. Les mesures doivent être effectuées dans des conditions de fonctionnement stabilisées et l'alimentation en air du moteur doit être suffisante. Les chambres de combustion peuvent contenir des dépôts mais en quantités limitées. Les conditions d'essai, par exemple la température d'admission de l'air, doivent être choisies aussi près que possible des conditions de référence (voir paragraphe 5.2 de la présente annexe) pour diminuer l'importance du facteur de correction.
- 3.2. La température de l'air entrant dans le moteur (air ambiant) doit être mesurée à une distance de 0,15 m en amont de l'entrée du filtre à air ou, s'il n'y a pas de filtre, à 0,15 m de la trompe d'entrée d'air. Le thermomètre ou le thermocouple doit être protégé contre le rayonnement de chaleur et être placé directement dans la veine d'air. Il doit être également protégé contre le carburant vaporisé. Un nombre suffisant de positions doit être utilisé pour donner une température moyenne d'admission représentative.
- 3.3. Aucune mesure ne doit être effectuée avant que le couple, le régime et les températures ne soient restés sensiblement constants durant au moins une minute.
- 3.4. Le régime pendant une période de marche ou une mesure ne doit pas varier de plus de ± 1 ou $\pm 10 \text{ min}^{-1}$, par rapport à la valeur choisie, la plus grande de ces limites étant retenue.
- 3.5. Les relevés de la charge au frein, de la consommation de carburant et de la température de l'air d'admission doivent être effectués simultanément; la valeur retenue pour la mesure doit être la moyenne de deux relevés stabilisés effectués successivement et différant de moins de 2 % pour la charge au frein.
- 3.6. La température du liquide de refroidissement relevée à la sortie du moteur doit être maintenue à la valeur spécifiée par le constructeur. Si celui-ci ne donne pas d'indications à cet égard, la température doit être de $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$. Pour les moteurs refroidis par air, la température en un point précisé par le constructeur est maintenue à $+ 0/- 20 \text{ K}$ de la valeur maximale prévue par le constructeur dans les conditions de référence.
- 3.7. La température du carburant doit être mesurée à l'entrée du carburateur ou du système d'injection et maintenu à l'intérieur des limites fixées par le constructeur du moteur.
- 3.8. La température du lubrifiant mesurée à la pompe à huile ou dans le carter, ou à la sortie du refroidisseur d'huile, s'il existe, doit être comprise dans les limites fixées aux paragraphes 3.6, 3.7 et 3.8 ci-dessus de la présente annexe.
- 3.9. Un système de régulation auxiliaire peut être utilisé, si nécessaire, pour maintenir les températures dans les limites définies aux paragraphes 3.6, 3.7 et 3.8 ci-dessus de la présente annexe.

4. PRÉCISION DES MESURES

- 4.1. **Couple:** $\pm 1 \%$ du couple mesuré.
Le dispositif de mesure du couple doit être étalonné compte tenu des pertes par frottement. La précision sur la moitié inférieure de l'échelle de mesure du banc dynamométrique peut être de $\pm 2 \%$ du couple mesuré.
- 4.2. **Vitesse de rotation:** 0,5 % de la vitesse mesurée.
- 4.3. **Consommation de carburant:** $\pm 1 \%$ de la consommation mesurée.
- 4.4. **Température du carburant:** $\pm 2 \text{ K}$.
- 4.5. **Température de l'air à l'admission:** $\pm 1 \text{ K}$.
- 4.6. **Pression barométrique:** $\pm 100 \text{ Pa}$.
- 4.7. **Pression dans le système d'admission:** $\pm 50 \text{ Pa}$.
- 4.8. **Pression dans le système d'échappement:** $\pm 200 \text{ Pa}$.

5. FACTEURS DE CORRECTION DE PUISSANCE

5.1. Définitions

Le facteur de correction de la puissance est le coefficient α par lequel la puissance mesurée doit être multipliée pour déterminer la puissance d'un moteur rapportée aux conditions atmosphériques de référence spécifiées au paragraphe 5.2 ci-après.

$$P_o = \alpha \cdot P$$

où

P_o est la puissance corrigée (puissance ramenée aux conditions atmosphériques de référence)

α est le facteur de correction (α_a ou α_d)

P est la puissance mesurée (puissance lors de l'essai).

5.2. Conditions atmosphériques de référence

5.2.1. Température (T_o): 298 K (25 °C)

5.2.2. Pression sèche (P_{so}): 99 kPa

Note: La pression sèche est basée sur une pression totale de 100 kPa et une pression de vapeur de 1 kPa.

5.3. Conditions atmosphériques d'essai

Les conditions atmosphériques durant l'essai doivent être les suivantes:

5.3.1. Température (T):

Pour les moteurs à allumage commandé: $288 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$

Pour les moteurs diesel: $283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$

5.3.2. Pression (P_s)

$80 \text{ kPa} \leq P_s \leq 110 \text{ kPa}$

5.4. Détermination des facteurs de correction α_a et α_d ⁽¹⁾

5.4.1. Moteur à allumage commandé à aspiration naturelle ou suralimenté Facteur α_a

Le facteur de correction α_a est obtenu au moyen de la formule ci-après:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{1,2} \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6} \quad (2)$$

où

P_s est la pression atmosphérique sèche en kilopascal (kPa); c'est-à-dire la pression barométrique totale moins la pression de vapeur d'eau

T est la température absolue de l'air aspiré par le moteur en Kelvin (K).

Conditions devant être remplies dans le laboratoire

Pour qu'un essai soit reconnu valable, le facteur de correction α_a doit être tel que $0,93 \leq \alpha_a \leq 1,07$.

Si ces valeurs limites sont dépassées, la valeur corrigée obtenue doit être indiquée et les conditions d'essai (température et pression) doivent être exactement précisées dans le procès-verbal d'essai.

5.4.2. Moteurs diesel — Facteur α_d

Le facteur de correction de la puissance des moteurs diesel (α_d), à débit constant de carburant, est obtenu au moyen de la formule ci-après:

$$\alpha_d = (f_a) f_m$$

où

f_a est le facteur atmosphérique

f_m est le paramètre caractéristique de chaque type de moteur et de réglage

⁽¹⁾ Les essais peuvent être effectués dans les chambres d'essais climatisées où les conditions atmosphériques peuvent être contrôlées.

⁽²⁾ Pour les moteurs munis d'un dispositif de réglage automatique de la température de l'air d'admission, si ce dispositif est tel qu'à pleine charge, à 25 °C, il n'y a pas d'adjonction d'air réchauffé, l'essai doit être fait avec le dispositif complètement fermé. Si, au contraire, le dispositif est encore en fonction à 25 °C, l'essai est fait avec le système fonctionnant normalement et, dans ce cas, l'exposant du terme température dans le facteur de correction est pris égal à zéro (c'est-à-dire qu'il n'y aura pas de correction de température).

5.4.2.1. Facteur atmosphérique f_a

Ce facteur représente l'effet des conditions ambiantes (pression, température et humidité) sur l'air aspiré par le moteur. La formule du facteur atmosphérique à utiliser varie selon le type du moteur.

5.4.2.1.1. Moteurs à aspiration naturelle et moteurs suralimentés mécaniquement

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right) \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2. Moteurs suralimentés avec ou sans refroidissement de l'air d'admission

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{0,7} \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2. Facteur moteur f_m

f_m est la fonction de q_c (débit de carburant corrigé) suivant la formule:

$$f_m = 0,036 q_c - 1,14$$

où: $q_c = q/r$

où:

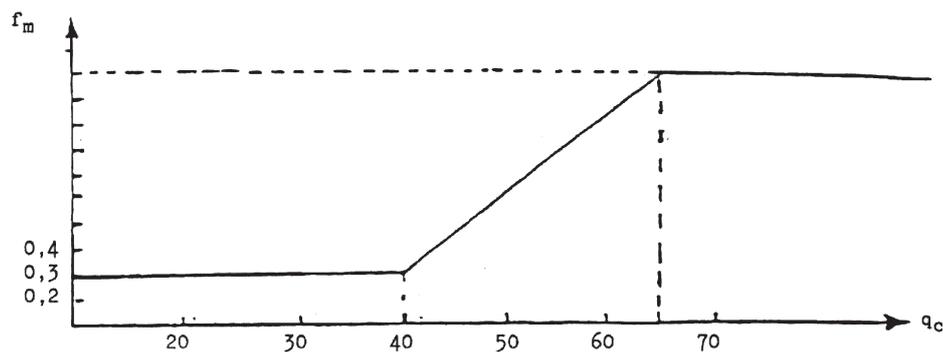
q est le débit de carburant en milligrammes par cycle et par litre de cylindrée totale [mg/(l. cycle)]

r est le rapport de pression entre la sortie et l'entrée du compresseur ($r = 1$ pour les moteurs à aspiration naturelle)

Cette formule est valable dans la plage des valeurs de q_c comprises entre 40 mg/(l. cycle) et 65 mg/(l. cycle).

Pour des valeurs de q_c inférieures à 40 mg/(l. cycle), une valeur constante de f_m égale à 0,3 ($f_m = 0,3$) est prise.

Pour des valeurs de q_c supérieures à 65 mg/(l. cycle), une valeur constante de f_m égale à 1,2 ($f_m = 1,2$) est prise (voir figure):



5.4.2.3. Conditions devant être remplies dans le laboratoire

Pour qu'un essai soit reconnu valable, le facteur de correction α_a doit être tel que $0,9 \leq \alpha_a \leq 1,1$.

Si ces valeurs limites sont dépassées, la valeur corrigée obtenue doit être indiquée et les conditions d'essai (température et pression) doivent être exactement précisées dans le procès-verbal d'essai.

ANNEXE 5

Appendice

RÉSULTAT DES ESSAIS DE MESURE DE LA PUISSANCE DU MOTEUR

La présente fiche doit être remplie par le laboratoire exécutant l'essai.

1. Conditions d'essai

1.1. Pressions mesurées à la puissance maximale

1.1.1. Pression barométrique totale: Pa

1.1.2. Pression de vapeur d'eau: Pa

1.1.3. Pression à l'échappement: Pa

1.2. Température mesurée au régime de puissance maximale du moteur

1.2.1. de l'air d'admission: K

1.2.2. à la sortie de l'échange intermédiaire d'admission: K

1.2.3. du liquide de refroidissement: K

1.2.3.1. à la sortie du liquide de refroidissement du moteur: K⁽¹⁾1.2.3.2. au point de référence dans le cas du refroidissement par air: K⁽¹⁾

1.2.4. de l'huile de lubrification: K (indiquer le point de mesure)

1.2.5. du carburant: K

1.2.5.1. à l'entrée de la pompe à carburant: K

1.2.5.2. dans le dispositif de mesure de la consommation de carburant: K

1.3. Caractéristiques du dynamomètre

1.3.1. Marque: Modèle:

1.3.2. Type:

2. Carburant

2.1. Pour moteurs à allumage commandé à carburant liquide

2.1.1. Marque:

2.1.2. Spécification:

2.1.3. Additif antidétonant (plomb, etc.):

2.1.3.1. Type:

2.1.3.2. Teneur: mg/l

2.1.4. Indice d'octane RON: (ASTM D 26 99-70)

2.1.4.1. Masse volumique: g/cm³ à 288 K

2.1.4.2. Pouvoir calorifique inférieur: kJ/kg

2.2. Pour moteurs à allumage commandé à carburant gazeux

2.2.1. Marque:

2.2.2. Spécification:

2.2.3. Pression de stockage: bar

2.2.4. Pression d'utilisation: bar

2.2.5. Pouvoir calorifique inférieur: kJ/kg

- 2.3. Pour moteurs à allumage par compression et à carburant gazeux
- 2.3.1. Mode d'alimentation: gaz
- 2.3.2. Spécification du gaz utilisé:
- 2.3.3. Proportion gazole/gaz:
- 2.3.4. Pouvoir calorifique inférieur:
- 2.4. Pour moteurs à allumage par compression et à carburant liquide
- 2.4.1. Marque:
- 2.4.2. Spécification du carburant utilisé:
- 2.4.3. Indice de cétane (ASTM D 976-71):
- 2.4.4. Masse volumique: g/cm³ à 288 K
- 2.4.5. Pouvoir calorifique inférieur: kJ/kg
3. **Lubrifiant**
- 3.1. Marque:
- 3.2. Spécification:
- 3.3. Viscosité: grade SAE:
4. **Résultats détaillés des mesures (*)**

Régime de rotation du moteur, min ⁻¹		
Couple mesuré, Nm		
Puissance mesurée, kW		
Débit de carburant mesuré, g/h		
Pression barométrique, kPa		
Pression de vapeur d'eau, kPa		
Température de l'air d'admission, K		
Puissance à ajouter pour tenir compte des auxiliaires installés en plus de ceux du tableau I, kW	N° 1	
	N° 2	
	N° 3	
Facteur de correction de la puissance		
Puissance au frein corrigée, kW (avec/sans ventilateur ⁽¹⁾)		
Puissance du ventilateur, kW (à soustraire si le ventilateur n'est pas monté)		
Puissance mesurée, kW		
Couple net, Nm		
Consommation spécifique corrigée, g/(kWh) ⁽²⁾		
Température du liquide de refroidissement à la sortie, K		
Température de l'huile de lubrification au point de mesure, K		
Température de l'air après le compresseur, K ⁽³⁾		

(*) Les courbes caractéristiques de la puissance nette et du couple net devront être fonction du régime de rotation du moteur.

Température du carburant à l'entrée de la pompe d'injection, K		
Température de l'air après le refroidisseur de l'air de suralimentation, K ⁽²⁾		
Pression après le compresseur, kPa ⁽³⁾		
Pression après le refroidisseur de l'air de suralimentation, kPa		

(¹) Biffer les mentions inutiles.

(²) Calculé avec la puissance nette pour les moteurs à allumage par compression et à allumage commandé, dans le dernier cas multipliée par le facteur de correction de la puissance.

(³) Biffer si sans objet.

ANNEXE 6

MÉTHODE DE MESURE DE LA PUISSANCE NETTE ET DE LA PUISSANCE MAXIMALE SUR 30 MINUTES DES GROUPES MOTOPROPULSEURS ÉLECTRIQUES

1. Les présentes dispositions s'appliquent à la méthode permettant de mesurer la puissance nette maximale et la puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopropulseurs électriques utilisés pour propulser les véhicules routiers fonctionnant uniquement à l'électricité.
2. CONDITIONS D'ESSAI
 - 2.1. Le groupe motopropulseur doit être dûment rodé selon les prescriptions du constructeur.
 - 2.2. Si la mesure de la puissance peut seulement être effectuée sur le groupe motopropulseur accouplé à une boîte de vitesses ou à un réducteur, il sera tenu compte du rendement de ces derniers.
 - 2.3. **Auxiliaires**
 - 2.3.1. *Auxiliaires inclus*

Pendant l'essai, les auxiliaires nécessaires au fonctionnement du groupe motopropulseur dans l'application considérée (énumérés au tableau 1 de la présente annexe) doivent être installés sur le banc, autant que possible à la place qu'ils occuperaient sur le véhicule.

2.3.2. *Auxiliaires exclus*

Les auxiliaires nécessaires au fonctionnement propre du véhicule, susceptibles d'être montés sur le moteur, doivent être exclus à l'occasion des essais. À titre d'exemple, une liste non limitative est donnée ci-après:

- compresseur d'air pour freins,
- pompe d'asservissement de direction,
- pompe du système de suspension,
- installation de climatisation, etc.,
- pour les équipements non démontables, la puissance qu'ils absorbent sans débit peut être déterminée et ajoutée à la puissance mesurée.

Tableau 1

Auxiliaires à inclure pour l'essai en vue de la détermination de la puissance nette des groupes motopropulseurs électriques et de leur puissance maximale sur 30 minutes

(Un «auxiliaire de série» est un auxiliaire prévu par le constructeur pour une application déterminée.)

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de la puissance nette et de la puissance maximale sur 30 minutes													
1	Source de courant continu	Chute de tension inférieure à 5 % pendant l'essai													
2	Variateur de régime et dispositif de contrôle	Oui, si de série													
3	LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">Capot moteur</td> <td rowspan="2" style="border: none;">}</td> <td rowspan="2" style="border: none;">Non</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Sortie du capot</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Radiateur ⁽¹⁾ ⁽²⁾</td> <td rowspan="4" style="border: none;">}</td> <td rowspan="4" style="border: none;">Oui, si de série</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Ventilateur</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Carénage du ventilateur</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Pompe</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Thermostat ⁽³⁾</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Capot moteur	}	Non	Sortie du capot	Radiateur ⁽¹⁾ ⁽²⁾	}	Oui, si de série	Ventilateur	Carénage du ventilateur	Pompe	Thermostat ⁽³⁾		
	Capot moteur		}			Non									
Sortie du capot															
Radiateur ⁽¹⁾ ⁽²⁾	}	Oui, si de série													
Ventilateur															
Carénage du ventilateur															
Pompe															
Thermostat ⁽³⁾															
	REFROIDISSEMENT PAR AIR														
	Filtre à air														
	Carénage														
	Soufflante														
	Système de régulation de la température	Oui, si de série													

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de la puissance nette et de la puissance maximale sur 30 minutes
4	Équipement électrique	Oui, si de série
5	Ventilateur auxiliaire du banc d'essai	Oui, si nécessaire

(¹) Le radiateur, le ventilateur, le carénage du ventilateur, la pompe à eau et le thermostat doivent occuper, sur le banc d'essai, la même position relative que sur le véhicule. La circulation du liquide de refroidissement doit être activée uniquement par la pompe à eau du groupe motopropulseur.

Le refroidissement du liquide peut se faire soit par le radiateur du moteur, soit par un circuit extérieur, pourvu que la perte de charge de ce circuit et la pression à l'entrée de la pompe restent sensiblement égales à celles du système de refroidissement du groupe motopropulseur. Le rideau du radiateur, s'il existe, doit être ouvert.

Dans le cas où, pour des raisons de commodité, le radiateur, le ventilateur et le carénage du ventilateur ne peuvent pas être montés pour le banc d'essai, la puissance absorbée par le ventilateur monté séparément dans sa position correcte par rapport au radiateur et au carénage (si celui-ci existe) doit être déterminée aux vitesses de rotation correspondant aux régimes-moteur utilisés lors du relevé de la puissance du moteur, soit par calcul à partir de caractéristiques types, soit par des essais pratiques. Cette puissance, ramenée aux conditions atmosphériques normales, doit être déduite de la puissance corrigée.

(²) Dans le cas d'un ventilateur ou d'une soufflante débrayables ou à entraînement progressif, l'essai doit être effectué avec le ventilateur ou la soufflante débrayés ou dans les conditions de glissement maximum.

(³) Le thermostat peut être bloqué dans la position de pleine ouverture.

2.4. Conditions de réglage

Les conditions de réglage doivent être conformes aux spécifications du constructeur pour le moteur de série et utilisées sans autre modification pour l'application en question.

2.5. Mesures à relever

2.5.1. L'essai visant à déterminer la puissance nette doit être effectué avec une consigne d'accélération maximale.

2.5.2. Le moteur doit avoir été rodé conformément aux recommandations du demandeur de l'homologation.

2.5.3. Les données relatives au couple et au régime doivent être relevées simultanément.

2.5.4. S'il y a lieu, la température du liquide de refroidissement relevée à la sortie du moteur doit être maintenue à ± 5 K de la température de réglage du thermostat spécifiée par le constructeur.

Pour les groupes motopropulseurs à refroidissement par air, la température en un point précisé par le constructeur doit être maintenue à $+ 0/- 20$ K de la valeur maximale prévue par le constructeur.

2.5.5. La température du lubrifiant, mesurée dans le carter ou à la sortie de l'échangeur de température d'huile (s'il existe), doit être comprise dans les limites fixées par le constructeur.

2.5.6. Un système de régulation auxiliaire peut être utilisé, si nécessaire, pour maintenir les températures dans les limites définies aux paragraphes 2.5.4 et 2.5.5.

3. PRÉCISION DES MESURES

3.1. **Couple:** ± 1 % du couple mesuré.

Le dispositif de mesure du couple doit être étalonné compte tenu des pertes par frottement. La précision sur la moitié inférieure de l'échelle de mesure du banc dynamométrique peut être de ± 2 % du couple mesuré.

3.2. **Régime moteur:** 0,5 % du régime mesuré.

3.3. **Température de l'air à l'admission:** ± 2 K.

ANNEXE 7

VÉRIFICATIONS DE LA CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

1. GÉNÉRALITÉS

Les présentes dispositions sont conformes à l'essai qui doit être effectué pour vérifier la conformité de la production selon le paragraphe 6.3.6.

2. PROCÉDURES D'ESSAI

Les méthodes d'essai et les instruments de mesure sont ceux qui sont décrits aux annexes 5 ou 6 du présent règlement.

3. PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS

Il faut choisir un groupe motopropulseur. Si, après l'essai prévu au paragraphe 5.1 ci-après, on considère que le groupe motopropulseur n'est pas conforme aux prescriptions du présent règlement, deux autres groupes motopropulseurs doivent être soumis aux essais.

4. CRITÈRES DE MESURE

4.1. **Puissance nette des moteurs à combustion interne**

Au cours des essais destinés à vérifier la conformité de la production, la puissance est mesurée à deux régimes-moteur S_1 et S_2 correspondant respectivement aux points de mesure de la puissance maximale et du couple maximal agréés pour l'homologation du type. À ces deux régimes-moteur auxquels on applique une tolérance de $\pm 5\%$, la puissance nette mesurée en un point au moins des plages $S_1 \pm 5\%$ et $S_2 \pm 5\%$ ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 5\%$ du chiffre d'homologation.

4.2. **Puissance nette et puissance maximale sur 30 minutes des groupes motopropulseurs électriques**

Au cours des essais visant à vérifier la conformité de la production, la puissance est mesurée à un régime-moteur S_1 correspondant au point de mesure de la puissance maximale agréée pour l'homologation du type. À ce régime, la puissance nette ne doit pas s'écarter de $\pm 5\%$ du chiffre d'homologation.

5. ÉVALUATION DES RÉSULTATS

- 5.1. Si la puissance nette et la puissance maximale sur 30 minutes du groupe motopropulseur soumis à des essais conformément au paragraphe 2 ci-dessus satisfont aux prescriptions du paragraphe 4 ci-dessus, la production est considérée comme conforme à l'homologation du type.
 - 5.2. Si les prescriptions du paragraphe 4 ci-dessus ne sont pas satisfaites, deux autres groupes motopropulseurs sont soumis à des essais de la même façon.
 - 5.3. Si le chiffre de la puissance nette ou la puissance maximale sur 30 minutes du deuxième et/ou du troisième groupe motopropulseur selon le paragraphe 5.2. ne satisfait pas aux prescriptions du paragraphe 4 ci-dessus, on considère que la production n'est pas conforme aux prescriptions du présent règlement et on applique les dispositions du paragraphe 7.1.
-

ANNEXE 8

1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES CARBURANTS DE RÉFÉRENCE GPL

		Carburant A	Carburant B	Méthode d'essai
Composition:				ISO 7941
C3	% vol.	30 ± 2	85 ± 2	
C4	% vol.	complément	complément	
<C3, >C4	% vol.	max. 2 %	max. 2 %	
Oléfines	% vol.	9 ± 3	12 ± 3	
Résidu d'évaporation	ppm	max. 50	max. 50	NFM 41-015
Contenu en eau		néant	néant	contrôle visuel
Soufre	ppm en masse (*)	max. 50	max. 50	EN 24260
Sulfure d'hydrogène		néant	néant	
Corrosion du cuivre	taux	classe 1	classe 1	ISO 625 1 (**)
Odeur		Caractéristique	Caractéristique	
MON		min. 89	min. 89	EN 589 annexe B

(*) Valeur à déterminer dans les conditions normalisées [293,2 K (20 °C) et 101,3 kPa].

(**) Cette méthode peut ne pas permettre de déterminer avec précision la présence de matériaux corrosifs si l'échantillon contient des inhibiteurs de corrosion ou d'autres composants chimiques qui réduisent la corrosivité de l'échantillon envers la lame de cuivre. Par conséquent, il est interdit d'ajouter de tels produits dans le seul but de fausser la méthode d'essai.

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES CARBURANTS DE RÉFÉRENCE GN

		G20	G23	G25
Composition:				
CH ₄	% vol.	100	92,5	86
N ₂	% vol.	0	7,5	14
Indice de Wobbe (*)	MJ/m ³	53,6 ± 2 %	48,2 ± 2 %	43,9 ± 2 %

(*) Calculé à partir de la capacité calorifique brute et à 0 °C.

Les gaz entrant dans la composition de ces mélanges devront avoir les puretés minimales suivantes:

N₂: 99 %

CH₄: 95 % avec une teneur totale en hydrogène, monoxyde de carbone et oxygène inférieure à 1 % et une teneur totale en azote et dioxyde de carbone inférieure à 2 %.

L'indice de Wobbe est le rapport entre la capacité calorifique volumique d'un gaz et la racine carrée de sa densité relative dans les mêmes conditions de référence:

$$\text{Wobbe Index} = H_{\text{gaz}} \frac{\sqrt{\text{air}}}{\sqrt{\text{gaz}}}$$

où H_{gaz} = capacité calorifique du carburant en MJ/m³ à 0 °C

air = densité de l'air à 0 °C

gaz = densité du carburant à 0 °C

L'indice de Wobbe est appelé brut ou net selon que la capacité calorifique considérée est la capacité calorifique brute ou nette.