



Côte d'Ivoire - Normalisation

01 B. P.: 1872 Abidjan 01

Tél.: 27 22 41 17 91

Fax: 27 22 41 52 97

info@codinorm.ci

PROJET DE NORME IVOIRIENNE
PNI UNECE R24:Janvier 2025

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES :
I À L'HOMOLOGATION DES MOTEURS À ALLUMAGE PAR COMPRESSION (APC) EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES,
II À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION D'UN MOTEUR APC D'UN TYPE HOMOLOGUÉ,
III À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES ÉQUIPÉS D'UN MOTEUR APC EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DU MOTEUR,
IV À LA MESURE DE LA PUISSANCE DES MOTEURS APC.

Décision d'homologation

Imprimé par le Centre d'Information sur les Normes et la Réglementation de CODINORM

Edition

*Droits de reproduction et de traduction
Réservés à tous pays*

Avant-propos national

CODINORM est la structure concessionnaire des activités de normalisation et de la gestion de la marque nationale de conformité aux normes au titre :

- ✓ De la Loi N° 2013-866 du 23 décembre 2013, relative à la normalisation et à la promotion de la qualité,
- ✓ Du Décret N° 2014-460 du 06 août 2014, portant attribution, organisation et fonctionnement de l'organisme national de normalisation, dénommé Comité Ivoirien de Normalisation, en abrégé CIN,
- ✓ Et du Décret N° 2014-461 du 2014/08/06 portant modalités d'application de la loi N° 2013-866 du 23 décembre 2013 relative à la normalisation et à la promotion de la qualité.

Côte d'Ivoire Normalisation (CODINORM) est membre : De l'Organisation internationale de normalisation (ISO), de l'Organisation africaine de normalisation (ARSO), de La Commission Africaine de Normalisation Electrotechnique (AFSEC), et membre affilié de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

Le Projet de Norme Ivoirienne PNI UNECE R24 a été adoptée par le Comité Technique CT55 « CERTIFICATION VÉHICULES ».

Elle est une adoption à l'identique de la norme UNECE 24 révision 2 du 20 avril 1986 -prescriptions uniformes relatives :

I- A l'homologation des moteurs à allumage par compression (APC) en ce qui concerne les émissions de polluants visibles,

II- A l'homologation des véhicules automobiles en ce qui concerne l'installation d'un moteur APC d'un type homologué,

III-A l'homologation des véhicules automobiles équipés d'un moteur APC en ce qui concerne les émissions de polluants visibles du moteur,

IV-A la mesure de la puissance des moteurs APC.

Tout au long du texte de cette norme, lire "...ce règlement CEE-ONU..." pour signifier "...cette norme IVOIRIENNE..."

25 April 1986

ACCORD

CONCERNANT L' ADOPTION DE CONDITIONS UNIFORMES D'HOMOLOGATION ET LA RECONNAISSANCE RÉCIPROQUE DE L'HOMOLOGATION DES ÉQUIPEMENTS ET PIÈCES DE VÉHICULES À MOTEUR

en date, à Genève, du 20 mars 1958

Additif 23: Règlement n° 24 à annexer à l'Accord

Revision 2

comprenant la série 03 d'amendements entrée en vigueur
le 20 avril 1986

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES:

- I À L'HOMOLOGATION DES MOTEURS À ALLUMAGE PAR COMPRESSION (APC) EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES,
- II À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION D'UN MOTEUR APC D'UN TYPE HOMOLOGUÉ,
- II À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES ÉQUIPÉS D'UN MOTEUR APC EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DU MOTEUR,
- IV À LA MESURE DE LA PUISSANCE DES MOTEURS APC.



NATIONS UNIES

Règlement No 24

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES :

- I À L'HOMOLOGATION DES MOTEURS À ALLUMAGE PAR COMPRESSION (APC) EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES,
- II À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION D'UN MOTEUR APC D'UN TYPE HOMOLOGUE,
- III À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES EQUIPES D'UN MOTEUR APC EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DU MOTEUR,
- IV À LA MESURE DE LA PUISSANCE DES MOTEURS APC.

REGLEMENT

Pages

1.	Domain d'application	1
2.	Definitions communes à la Première, à la Deuxième et à la Troisième parties	1
	PREMIÈRE PARTIE - ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DANS L'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS APC	2
3.	Définitions	2
4.	Demande d'homologation	2
5.	Homologation	3
6.	Prescriptions et essais	5
7.	Modification du type de moteur et extension de l'homologation	7
8.	Conformité de la production	9
9.	Sanctions pour non-conformité de la production	9
10.	Arrêt définitif de la production	10
11.	Nom et adresse des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs	10
	DEUXIÈME PARTIE - INSTALLATION SUR UN VÉHICULE AUTOMOBILE D'UN MOTEUR APC AYANT REÇU L'HOMOLOGATION DE TYPE	10
12.	Définitions	10
13.	Demande d'homologation	11
14.	Homologation	11

15.	Prescriptions et essais	12
16.	Modification du type de véhicule et extension de l'homologation .	13
17.	Conformité de la production	14
18.	Sanctions pour non-conformité de la production	14
19.	Arrêt définitif de la production	15
20.	Nom et adresse des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs	15
	TROISIÈME PARTIE - ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE DONT LE MOTEUR N'A PAS SUBI SÉPAREMENT L'HOMOLOGATION DU TYPE	15
21.	Définitions	15
22.	Demande d'homologation	15
23.	Homologation	16
24.	Prescriptions et essais	17
25.	Modification du type de véhicule et extension de l'homologation .	18
26.	Conformité de la production	19
27.	Sanctions pour non-conformité de la production	19
28.	Arrêt définitif de la production	20
29.	Nom et adresse des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs	20

* * *

ANNEXES

- Annexe 1 - Caractéristiques essentielles du véhicule et du moteur APC et renseignements concernant la conduite des essais
- Annexe 2 - Communication concernant, soit l'homologation, le refus d'homologation, l'extension d'homologation, le retrait d'homologation, l'arrêt définitif de la production du type de véhicule/de moteur en ce qui concerne les émissions, soit la mesure de la puissance des moteurs seulement, en application du Règlement No 24
- Annexe 3 - Exemples de marques d'homologation
- Annexe 4 - Essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge
- Annexe 5 - Essai en accélération libre
- Annexe 6 - Spécifications du carburant de référence prescrit pour les essais d'homologation et pour le contrôle de la conformité de production

Annexe 7 - Valeurs limites applicables lors de l'essai en régimes stabilisés

Annexe 8 - Caractéristiques des opacimètres

Annexe 9 - Installation et utilisation de l'opacimètre,

Annexe 10 - Méthode de mesure "CEE" de la puissance nette des moteurs APC

* * *

Règlement No 24

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES :

- I À L'HOMOLOGATION LES MOTEURS À ALLUMAGE PAR COMPRESSION (APC) EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES,
- II À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES AUTOMOBILES EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION D'UN MOTEUR APC D'UN TYPE HOMOLOGUE,
- III À L'HOMOLOGATION IES VÉHICULES AUTOMOBILES EQUIPES D'UN MOTEUR APC EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DU MOTEUR,
- IV À LA MESURE DE LA PUISSANCE DES MOTEURS APC.

1. DOMAINE D'APPLICATION

1.1 Le présent Règlement s'applique :

1.1.1 Première partie aux émissions de polluants visibles des moteurs APC qui sont destinés à être montés sur des véhicules automobiles;

1.1.2 Deuxième partie à l'installation sur des véhicules automobiles de moteurs APC qui ont reçu l'homologation de type conformément à la Première partie du présent Règlement;

1.1.3 Troisième partie à l'émission de polluants visibles par un véhicule automobile qui est équipé d'un moteur qui n'a pas reçu séparément l'homologation de type en application de la Première partie du présent Règlement.

1.2 Le présent Règlement concerne également la procédure "CEE" à suivre lorsqu'il s'agit seulement de mesurer la puissance des moteurs APC.

2. DÉFINITIONS COMMUNES À LA PREMIÈRE, À LA DEUXIÈME ET À LA TROISIÈME PARTIES

2.1 Aux fins des dispositions du présent Règlement, les définitions ci-après sont communes à la première, à la deuxième et à la troisième parties; on entend :

2.2 par "puissance nette", la puissance d'un moteur APC définie à l'annexe 10 du présent Règlement;

2.3 par "moteur à allumage par compression (APC)" un moteur qui fonctionne selon le principe de l'allumage par compression (par exemple le moteur diesel);

- 2.4 par "dispositif de démarrage à froid", un dispositif qui accroît temporairement la quantité de carburant fournie au moteur et vise à faciliter le démarrage de ce dernier;
- 2.5 par "opacimètre", un appareil servant à mesurer en continu les coefficients d'absorption lumineuse des gaz d'échappement des véhicules, conformément à l'annexe 8 du présent Règlement;
- 2.6 par "régime maximal nominal" le régime maximal autorisé par le régulateur à pleine charge;
- 2.7 par "régime minimal nominal" :
- 2.7.1 soit la plus élevée des trois valeurs de régime ci-après :
- 45 % du régime de puissance nette maximale
- 1 000 tours/min
- régime minimal autorisé par le régulateur de ralenti,
- 2.7.2 soit un régime inférieur éventuellement demandé par le constructeur.

PREMIÈRE PARTIE - ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES DANS L'ÉCHAPPEMENT
DES MOTEURS APC

3. DÉFINITIONS

Au sens de la première partie du présent Règlement, on entend par

- 3.1 "homologation d'un moteur APC", l'homologation de ce moteur en ce qui concerne la limitation de ses émissions de polluants visibles;
- 3.2 "type de moteur", des moteurs APC destinés à être installés sur un véhicule automobile, qui ne présentent pas entre eux de différences essentielles en ce qui concerne les caractéristiques définies à l'annexe 1 du présent Règlement, exception faite des modifications autorisées par les paragraphes 7.2 et 7.3 du présent Règlement;
- 3.3 "moteur représentatif du type à homologuer", un moteur de ce type qui développe la puissance nette maximale.
- 3.4 D'autres définitions applicables à la présente Première partie sont données au paragraphe 2 du présent Règlement.

4. DEMANDE D'HOMOLOGATION

4.1 Emissions de polluants visibles

- 4.1.1 La demande d'homologation d'un type de moteur en ce qui concerne la limitation de ses émissions de polluants visibles est présentée par le constructeur du moteur, son représentant dûment accrédité ou par le constructeur du véhicule.
- 4.1.2 Elle doit être accompagnée des pièces mentionnées ci-après, en triple exemplaire : description du moteur comprenant toutes les précisions demandées à l'annexe 1 au présent Règlement.

- 4.1.3 Un moteur représentatif du type de moteur à homologuer, avec l'équipement spécifié à l'annexe 1 du présent Règlement, doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation décrits au paragraphe 6 du présent Règlement.
- 4.1.4 Pour la détermination des émissions de polluants visibles, les mesures doivent être faites selon les deux méthodes décrites aux annexes 4 et 5 du présent Règlement, qui traitent respectivement des essais en régimes stabilisés et des essais en accélération libre.
- 4.1.5 Lors de la détermination des émissions de polluants visibles, la puissance et la consommation de carburant du moteur présenté à l'homologation doivent être mesurées conformément à l'annexe 10 du présent Règlement.
- 4.2 Puissance du moteur
- 4.2.1 Le constructeur, ou son représentant dûment accrédité, peuvent demander que seule la mesure de la puissance du moteur soit exécutée. Dans ce cas :
- 4.2.1.1 le constructeur doit remplir la formule de l'annexe 1 du présent Règlement, en donnant les informations qui se rapportent particulièrement à la mesure de la puissance, c'est-à-dire toutes les caractéristiques non précédées de la lettre "E",
- 4.2.1.2 un moteur répondant en tous points à la fiche descriptive de ladite annexe 1 doit être présenté au service technique pour les essais décrits à l'annexe 10 du présent Règlement. Ces essais doivent obligatoirement être exécutés au banc.
- 4.2.3 Lorsque, à la demande du constructeur ou de ses représentants dûment accrédités, seuls les essais de puissance du moteur prévus à l'annexe 10 sont exécutés, lesdits essais ne sont pas considérés comme des essais d'homologation, mais un procès-verbal officiel d'essai conforme au modèle de l'appendice de l'annexe 10 du présent Règlement est délivré.
5. HOMOLOGATION
- 5.1 Si le moteur présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions du paragraphe 6 ci-dessous, l'homologation pour ce type de moteur est accordée.
- 5.2 À chaque type de moteur homologué est attribué un numéro d'homologation, dont les deux premiers chiffres (actuellement 03 correspondant à la série 03 d'amendements entrée en vigueur le 20 avril 1986) indiquent la série d'amendements englobant les 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 même numéro à un autre type de moteur.

- 5.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de moteur, en application du présent Règlement, est communiqué aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2 du présent Règlement.
- 5.4 Sur tout moteur conforme à un type de moteur 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 :
- 5.4.1 d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 1/;
- 5.4.2 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 5.4.1;
- 5.4.3 du symbole additionnel suivant : un rectangle à l'intérieur duquel figure un chiffre exprimant en m^{-1} la valeur du coefficient d'absorption obtenue lors de l'homologation dans l'essai en accélération libre et déterminée selon la procédure décrite à l'annexe 5 du présent Règlement.

1/ 1 pour la République fédérale d'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 Tchécoslovaquie, 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 pour la République démocratique allemande, 16 pour la Norvège, 17 pour la Finlande, 18 pour le Danemark, 19 pour la Roumanie, 20 pour la Pologne et 21 pour le Portugal. Les chiffres suivants sont attribués aux autres pays selon l'ordre chronologique de leur 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 sont communiqués par le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies aux Parties contractantes à l'Accord.

- 5.4.4 Au lieu d'apposer cette marque d'homologation et ce symbole sur le moteur, le constructeur peut décider que chaque type de moteur 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 comme prévu au paragraphe 14.4 du présent Règlement.
- 5.5 Si le moteur est conforme à un type homologué, en application d'un ou de plusieurs autres Règlements joints en annexe 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 5.4.1; en pareil cas, les numéros de Règlements 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 5.4.1.
- 5.6 La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.
- 5.7 La marque d'homologation est placée à proximité des numéros d'identification du moteur apposés par le constructeur.
- 5.8 L'annexe 3 du présent Règlement donne des exemples des marques d'homologation.
6. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS
- 6.1 Prescription générale
Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants visibles doivent être conçus, construits et montés de telle façon que le moteur continue, en utilisation normale, de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement malgré les vibrations auxquelles il peut être soumis.
- 6.2 Prescriptions concernant le dispositif de démarrage à froid
- 6.2.1 Le dispositif de démarrage à froid doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'il ne puisse être mis ou maintenu en action lorsque le moteur fonctionne normalement.
- 6.2.2 Les dispositions du paragraphe 6.2.1 ci-dessus ne s'appliquent pas si l'une au moins des conditions ci-après est remplie :
- 6.2.2.1 le coefficient d'absorption lumineuse des gaz émis par le moteur en régimes stabilisés, mesuré selon la procédure décrite à l'annexe 4 du présent Règlement, le dispositif de démarrage à froid étant en fonction, demeure dans les limites fixées à l'annexe 7 du présent Règlement;

- 6.2.2.2 le maintien en fonction du dispositif de démarrage à froid entraîne l'arrêt du moteur dans un délai raisonnable.
- 6.2.3 Le cas échéant, le fonctionnement de n'importe quel élément du dispositif doit pouvoir être simulé lors des essais d'homologation.
- 6.3 Prescriptions relatives aux émissions de polluants visibles
- 6.3.1 Les émissions de polluants visibles du moteur présenté à l'homologation doivent être mesurées selon les méthodes décrites aux annexes 4 et 5 du présent Règlement.
- 6.3.2 La puissance du moteur présenté à l'homologation doit se situer dans les tolérances fixées au paragraphe 3.1.5 de l'annexe 4 du présent Règlement.
- 6.3.3 Les émissions de polluants visibles, mesurées selon la méthode décrite à l'annexe 4 du présent Règlement, ne doivent pas dépasser les limites prescrites à l'annexe 7 du présent Règlement.
- 6.3.4 Si le constructeur en fait la demande, les essais supplémentaires décrits aux annexes 4 et 5 doivent être effectués afin d'obtenir des valeurs en accélération libre pour les types dérivés du moteur homologué, autorisés par les paragraphes 7.2 et 7.3 du présent Règlement.
- 6.3.4.1 Si le constructeur du moteur souhaite faire mesurer les émissions de polluants visibles sur une plage plus étroite de couple et/ou de régime que celle admise par le paragraphe 7.3 du présent Règlement, l'homologation du type de moteur s'applique à cette plage limitée de couple et de régime.
- 6.3.4.2 Si, par la suite, on souhaite étendre l'homologation du moteur à l'ensemble de la plage couple/régime admise par le paragraphe 7.3 du présent Règlement, un moteur doit de nouveau être soumis aux essais pour déterminer les émissions de polluants visibles pour la partie de la plage charge/régime qui a été omise précédemment.
- 6.3.5 Si, pour certaines plages de couple et de régime, il est nécessaire d'introduire de nouvelles caractéristiques, celles-ci doivent être indiquées sur la fiche de l'annexe 1, qui est jointe à la documentation soumise.
- 6.3.6 La valeur du coefficient d'absorption en accélération libre attribuée au moteur est choisie conformément à son régime nominal et à son couple nominal d'après la matrice de valeurs établie par la méthode définie à l'annexe 5 du présent Règlement.

- 6.3.7 Dans le cas d'un moteur à turbocompresseur, le coefficient d'absorption mesuré en accélération libre ne doit pas excéder la limite prescrite à l'annexe 7 pour la valeur du débit nominal correspondant au coefficient d'absorption maximal mesuré lors des essais en régimes stabilisés, majoré de $0,5 \text{ m}^{-1}$.
- 6.4 L'utilisation d'appareils de mesures équivalents est admise. Si un appareil autre que ceux décrits à l'annexe 8 du présent Règlement est utilisé, son équivalence pour le moteur considéré doit être prouvée.
7. MODIFICATION DU TYPE DE MOTEUR ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION
- 7.1 Toute modification d'un moteur dans les limites du type en ce qui concerne les caractéristiques énoncées à l'annexe 1 est portée à la connaissance du service administratif accordant l'homologation du type de ce moteur.
Les détails de ces modifications sont notifiés sur la formule de l'annexe 1. Tenant compte des limitations imposées par les paragraphes 7.2 et 7.3, le service peut alors :
- 7.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable sensible, et qu'en tout cas le moteur satisfait encore aux prescriptions;
- 7.1.2 soit demander un nouveau procès-verbal d'essai au service technique chargé des essais.
- 7.2 Aux fins du présent Règlement, en ce qui concerne les émissions de polluants visibles, les modifications peuvent être classées comme suit:
1. modifications qui nécessitent une nouvelle homologation avec essais
 2. modifications qui nécessitent une nouvelle homologation sans essais
 3. modifications qui peuvent nécessiter de nouveaux essais, mais pas de nouvelle homologation
 4. modifications qui ne nécessitent ni essai complémentaire ni nouvelle homologation.
- Un numéro (1), (2), (3) ou (4) indiquant la classe de modification correspondante est inscrit en regard de chaque caractéristique énumérée à l'annexe 1.
- 7.3 À moins que le moteur ne satisfasse aussi aux conditions suivantes, une nouvelle homologation avec essais (classe 1) est automatiquement requise indépendamment des classes de modifications définies au paragraphe 7.2 ci-dessus;

Le régime maximal nominal ne doit pas être supérieur à 100 %, ni inférieur à 75 % de celui du moteur lors de l'essai d'homologation;

Le régime minimal nominal ne doit pas être inférieur à celui du moteur lors de l'essai d'homologation;

Le couple nominal ne doit pas être supérieur à 100 %, ni inférieur à 70 % de celui du moteur à ce régime lors de l'essai d'homologation;

Les valeurs du coefficient d'absorption en régime stabilisé ne doivent pas être supérieures à 1,1 fois celles obtenues lors de l'essai d'homologation, et ne doivent pas excéder les limites prescrites à l'annexe 7;

La contre pression à l'échappement ne doit pas être supérieure à celle du moteur lors de l'essai d'homologation de type;

Le volume du dispositif d'échappement ne doit pas différer de plus de 40 %;

La dépression à l'admission ne doit pas être supérieure à celle du moteur lors de l'essai d'homologation de type;

Le moment d'inertie du nouvel ensemble volant moteur-transmission doit être à ± 15 % près le même que celui de l'ensemble volant-moteur transmission du moteur homologué.

Note : Dans tous les cas, le moteur utilisé lors de l'essai d'homologation doit être "un moteur représentatif du type à homologuer" tel qu'il est défini au paragraphe 3.3.

7.4 Si le constructeur demande que soit couverte la gamme de moteurs détarés en puissance et en régime comme l'autorise la disposition du paragraphe 7.3 (première partie) du présent Règlement, des essais doivent aussi être exécutés pour toute la gamme des régimes définis au paragraphe 2.2 de l'annexe 5 du présent Règlement avec le moteur qui aura été réglé en vue de fournir 90 %, 80 % et 70 % de la pleine puissance. Si le moteur est détaré en régime, le régime minimum défini au paragraphe 2.2 de l'annexe 5 du présent Règlement est calculé sur le moteur dérivé avec le rapport puissance/régime maximal le plus bas. Si le constructeur du moteur désire que les polluants visibles soient mesurés dans une gamme de couples et/ou de régimes plus étroite que celle qui est permise par le paragraphe 7.3 (première partie) du Règlement, l'homologation du type de moteur est accordée pour la gamme limitée de couple et/ou régime.

7.5 Pour de telles modifications, des essais supplémentaires doivent être exécutés pour déterminer les valeurs de fumée en accélération libre conformément au paragraphe 6.3.1 du présent Règlement, sauf si ces valeurs peuvent être établies à partir des essais déjà effectués, comme cela est autorisé au paragraphe 6.3.4.

- 7.6 La confirmation 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 5.3 ci-dessus.
- 7.7 L'autorité compétente ayant délivré l'extension de l'homologation attribue un numéro de série à chaque fiche de communication établie pour une telle extension.
8. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION
- 8.1 Tout moteur identifié par une marque d'homologation et/ou un document d'homologation comme prescrit au paragraphe 5.4 du présent Règlement doit être conforme au type de moteur homologué quant aux éléments influant sur les émissions de polluants visibles.
- 8.2 Pour contrôler la conformité exigée au paragraphe 8.1 ci-dessus, on prélève un moteur parmi les moteurs de série.
- 8.3 La conformité du moteur au type homologué doit être contrôlée sur la base de la description donnée dans la fiche d'homologation conforme au modèle de l'annexe 2 du présent Règlement. En outre, les essais de contrôle doivent être exécutés dans les conditions ci-après :
- 8.3.1 Un moteur qui n'a pas été rodé est soumis à l'essai en accélération libre prescrit à l'annexe 5 du présent Règlement. Le moteur est jugé conforme au type homologué si le coefficient d'absorption déterminé ne dépasse pas de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ le chiffre figurant sur la marque ou le document d'homologation pour ce moteur (voir par. 8.1 ci-dessus). Si le constructeur en fait la demande, le carburant de référence peut être remplacé par le carburant disponible sur le marché.
- 8.3.2 Si le chiffre déterminé lors de l'essai mentionné au paragraphe 8.3.1 ci-dessus dépasse de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ celui indiqué dans le document d'homologation pour ce moteur, le moteur doit être soumis à l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge comme prescrit à l'annexe 4 du présent Règlement. Les valeurs d'émissions ne doivent pas excéder les limites prescrites à l'annexe 7 du présent Règlement.
9. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION
- 9.1 L'homologation délivrée pour un type de moteur en application du présent Règlement peut être retirée si les conditions énoncées au paragraphe 8.1 ci-dessus ne sont pas respectées, ou si le moteur n'a pas satisfait aux essais prescrits au paragraphe 8.3 ci-dessus.

9.2 Si une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "HOMOLOGATION RETIRÉE".

10. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un type de moteur homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation qui, à son tour, avise les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "PRUDUCTION ARRÊTÉE".

11. NOM ET ADRESSE DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les nom et adresse 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 de refus, d'extension ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

DEUXIEME PARTIE : INSTALLATION SUR UN VÉHICULE AUTOMOBILE D'UN MOTEUR APC AYANT REÇU L'HOMOLOGATION DE TYPE

12. DÉFINITIONS

Au sens des dispositions de la deuxième partie du présent Règlement, on entend par

12.1 "homologation d'un véhicule", l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne l'installation de moteurs ayant reçu l'homologation de type relative à la limitation des émissions de polluants du moteur,

12.2 "type-de-véhicule", des véhicules à moteur qui ne diffèrent pas entre eux quant aux aspects essentiels tels que les caractéristiques du véhicule et du moteur définies à l'annexe 1 du présent Règlement.

12.3 D'autres définitions applicables à la présente deuxième partie sont données au paragraphe 2 du présent Règlement.

13. DEMANDE D'HOMOLOGATION

13.1 Emissions de polluants visibles

- 13.1.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne l'installation d'un moteur APC du point de vue de la limitation des émissions de polluants visibles du moteur est présentée par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité.
- 13.1.2 Elle doit être accompagnée des pièces ci-après, en triple exemplaire: description du véhicule comprenant toutes les caractéristiques du véhicule et du moteur visées à l'annexe 1 du présent Règlement et de la fiche d'homologation de type conforme au modèle de l'annexe 2 pour le moteur, ainsi que les documents mentionnés au point 19 de l'annexe 2. Pour remplir la liste de l'annexe 1, il suffit de répondre aux points qui diffèrent de ceux qui concernent l'homologation de type du moteur.
- 13.1.3 Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation prescrits au paragraphe 15 du présent Règlement.

14. HOMOLOGATION

- 14.1 Si le véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions du paragraphe 15 ci-dessous, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.
- 14.2 À chaque type de véhicule homologué est attribué un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 03 correspondant à la série 03 d'amendements entrée en vigueur le 20 avril 1986) indiquent la série d'amendements englobant les 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 même numéro à un autre type de véhicule.
- 14.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de véhicule, en application du présent Règlement, est communiqué aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2 du présent Règlement.
- 14.4 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 internationale d'homologation composée :

- 14.4.1 d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 1/;
- 14.4.2 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 14.4.1;
- 14.4.3 du symbole additionnel suivant : un rectangle à l'intérieur duquel figure un chiffre exprimant en m^{-1} la valeur du coefficient d'absorption déterminée au cours de l'essai en accélération libre, selon la méthode décrite à l'annexe 5 du présent Règlement.
- 14.5 Si le véhicule est conforme à un type homologué, en application d'un ou de plusieurs autres Règlements joints en annexe 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 14.4.1; en pareil cas, les numéros de Règlements et d'homologation et les symboles additionnels 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 14.4.1.
- 14.6 La marque d'homologation et le symbole additionnel doivent être nettement lisibles et indélébiles.
- 14.7 La marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique apposée par le constructeur ou à proximité.
- 14.8 L'annexe 3 du présent Règlement donne des exemples des marques d'homologation et du symbole additionnel.

15. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS

15.1 Prescription générale

Le moteur APC installé sur le véhicule doit être d'un type homologué en application de la Première partie du présent Règlement. Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants visibles doivent être conçus, construits et montés de telle façon que le véhicule continue, en utilisation normale, de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement malgré les vibrations auxquelles il peut être soumis.

15.2 Prescriptions concernant le dispositif de démarrage à froid

- 15.2.1 Le dispositif de démarrage à froid doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'il ne puisse être mis ou maintenu en action lorsque le moteur fonctionne normalement.

1/ Voir note 1 page 4.

- 15.2.2 Les dispositions du paragraphe 15.2.1 ci-dessus ne s'appliquent pas si l'une au moins des conditions ci-après est remplie :
- 15.2.2.1 le coefficient d'absorption lumineuse des gaz émis par le moteur en régimes stabilisés, mesuré par la procédure décrite à l'annexe 4 du présent Règlement, le dispositif de démarrage à froid étant en fonction, demeure dans les limites fixées à l'annexe 7 du présent Règlement;
- 15.2.2.2 le maintien en fonction du dispositif de démarrage à froid entraîne l'arrêt du moteur dans un délai raisonnable.
- 15.3 Installation
- 15.3.1 L'installation du moteur doit en particulier être conforme aux conditions ci-après par rapport aux conditions de l'homologation du type du moteur :
- La dépression à l'admission ne doit pas excéder celle du moteur ayant reçu l'homologation de type.
- La contre pression à l'échappement ne doit pas excéder celle du moteur ayant reçu l'homologation de type.
- Le volume du dispositif d'échappement doit être à ± 40 % près le même que celui du moteur ayant reçu l'homologation de type.
- Le moment d'inertie de l'ensemble volant moteur-transmission doit être à ± 15 % près le même que celui de l'ensemble volant moteur-transmission du moteur ayant reçu l'homologation de type.
16. MODIFICATION DU TYPE DE VÉHICULE ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION
- 16.1 Toute modification du type de véhicule en ce qui concerne les caractéristiques visées à l'annexe 1 est portée à la connaissance du service administratif accordant l'homologation du type de ce véhicule. Ce service peut alors :
- 16.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable sensible et qu'en tout cas ce véhicule satisfait encore aux prescriptions;
- 16.1.2 soit demander un nouveau procès-verbal d'essais au service technique chargé des essais.
- 16.2 La confirmation 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 14.3 ci-dessus.
- 16.3 L'autorité compétente ayant délivré l'extension de l'homologation attribue un numéro de série à chaque fiche de communication établie pour une telle extension.

17. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 17.1 Tout véhicule identifié par une marque d'homologation et/ou un document d'homologation relatif au type de moteur installé comme prescrit aux paragraphes 5.4 et 14.4 du présent Règlement doit être conforme au type de véhicule homologué quant aux éléments influant sur les émissions de polluants visibles.
- 17.2 Pour contrôler la conformité exigée au paragraphe 17.1 ci-dessus, on prélève un véhicule parmi les véhicules de série.
- 17.3 La conformité du véhicule au type homologué doit être contrôlée sur la base de la description donnée dans la fiche d'homologation de l'annexe 2 du présent Règlement. En outre, des essais de contrôle doivent être exécutés dans les conditions ci-après :
- 17.3.1 un véhicule équipé d'un moteur qui n'a pas été rodé est soumis à l'essai en accélération libre prescrit à l'annexe 5 du présent Règlement. Le véhicule est jugé conforme au type de véhicule homologué si le coefficient d'absorption déterminé ne dépasse pas de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ le chiffre indiqué dans la marque d'homologation ou dans le document d'homologation (voir le paragraphe 17.1 ci-dessus). Si le constructeur en fait la demande, le carburant de référence peut être remplacé par le carburant disponible sur le marché. En cas de différend, il faut utiliser le carburant de référence.
- 17.3.2 Si le chiffre déterminé lors de l'essai mentionné au paragraphe 17.3.1 ci-dessus dépasse de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ le chiffre indiqué dans la marque d'homologation ou le document d'homologation (voir le paragraphe 17.1 ci-dessus), le moteur doit être soumis à l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge comme prescrit à l'annexe 4 du présent Règlement. Les valeurs d'émissions visibles ne doivent pas excéder les limites prescrites à l'annexe 7 du présent Règlement.

18. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 18.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 17.1 ci-dessus n'est pas respectée, ou si le véhicule n'a pas satisfait aux essais prescrits au paragraphe 17.3 ci-dessus.
- 18.2 Si une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères: la mention signée et datée "HOMOLOGATION RETIRÉE".

19. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un véhicule homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation qui, à son tour, avise les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "PRODUCTION ARRÊTÉE".

20. NOM ET ADRESSE DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les nom et adresse 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 de refus, d'extension ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

TROISIÈME PARTIE : ÉMISSIONS DE POLLUANTS VISIBLES D'UN VÉHICULE
AUTOMOBILE DONT LE MOTEUR N'A PAS SUBI SÉPAREMENT L'HOMOLOGATION
DU TYPE

21. DÉFINITIONS

Au sens des dispositions de la Troisième partie du présent Règlement, on entend par :

21.1 "homologation d'un véhicule", l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants visibles du moteur;

21.2 "type de véhicule", des véhicules à moteur qui ne diffèrent pas entre eux quant aux aspects essentiels tels que les caractéristiques du véhicule et du moteur définies à l'annexe 1 du présent Règlement.

21.3 D'autres définitions s'appliquant à la présente Troisième partie sont données au paragraphe 2 du présent Règlement.

22. DEMANDE D'HOMOLOGATION

22.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants du moteur doit être présentée par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité.

22.2 Elle doit être accompagnée des pièces ci-après, en triple exemplaires avec les informations suivantes :

- 22.2.1 description du type de véhicule et du type de moteur comprenant toutes les précisions demandées à l'annexe 1.
- 22.3 Un moteur avec l'équipement spécifié à l'annexe 1 du présent Règlement pour l'installation du moteur sur le véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation visés au paragraphe 24 du présent Règlement. Toutefois, si le constructeur le demande et si le service technique chargé des essais d'homologation y consent, un essai peut être exécuté sur un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer.
23. HOMOLOGATION
- 23.1 Si le véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux prescriptions du paragraphe 24 ci-dessous, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.
- 23.2 À chaque type de véhicule homologué est attribué un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 03 correspondant à la série 03 d'amendements entrée en vigueur le 20 avril 1986) indiquent la série d'amendements englobant les 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 même numéro à un autre type de véhicule.
- 23.3 L'homologation ou l'extension ou le refus d'homologation d'un type de véhicule en application du présent Règlement est communiqué aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2 du présent Règlement.
- 23.4 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 internationale d'homologation composée :
- 23.4.1 d'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 1/
- 23.4.2 du numéro du présent Règlement, suivie de la lettre "R", d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à droite du cercle prévu au paragraphe 23.4.1;

1/ Voir note 1 page 4.

- 23.4.3 du symbole additionnel suivant : un rectangle à l'intérieur duquel figure un chiffre exprimant en m^{-1} la valeur corrigée du coefficient d'absorption obtenue lors de l'homologation dans l'essai en accélération libre, et déterminée par la méthode prescrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 5 du présent Règlement.
- 23.5 Si le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué, en application d'un ou de plusieurs autres Règlements joints en annexe 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 23.4.1; en pareil cas, les numéros de Règlement et d'homologation et les symboles additionnels 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 23.4.1.
- 23.6 La marque d'homologation et le symbole additionnel doivent être nettement lisibles et indélébiles.
- 23.7 La marque d'homologation est placée sur la plaque signalétique apposée par le constructeur ou à proximité.
- 23.8 L'annexe 3 du présent Règlement donne des exemples des marques d'homologation et du symbole additionnel.
24. PRESCRIPTIONS ET ESSAIS
- 24.1 Prescription générale
Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants visibles doivent être conçus, construits et montés de telle façon que le véhicule continue, en utilisation normale, de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement malgré les vibrations auxquelles il peut être soumis.
- 24.2 Prescriptions relatives au dispositif de démarrage à froid
- 24.2.1 Le dispositif de démarrage à froid doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'il ne puisse être maintenu ou mis en action lorsque le moteur fonctionne normalement.
- 24.2.2 Les dispositions du paragraphe 24.2.1 ci-dessus ne s'appliquent pas si l'une au moins des conditions ci-après est remplie :
- 24.2.2.1 le coefficient d'absorption lumineuse des gaz émis par le moteur en régimes stabilisés, mesuré par la procédure prescrite à l'annexe 4 du présent Règlement, le dispositif de démarrage à froid étant en fonction, demeure dans les limites fixées à l'annexe 7 du présent Règlement;

- 24.2.2.2 le maintien en fonction du dispositif de démarrage à froid entraîne l'arrêt du moteur dans un délai raisonnable.
- 24.3 Prescriptions relatives aux émissions de polluants visibles
- 24.3.1 Les émissions de polluants visibles du type de véhicule présenté à l'homologation doivent être mesurées selon les deux méthodes décrites aux annexes 4 et 5 du présent Règlement, qui traitent respectivement des essais en régimes stabilisés et des essais en accélération au point mort.
- 24.3.2 Les émissions de polluants visibles, mesurées selon la méthode décrite à l'annexe 4 du présent Règlement, ne doivent pas excéder les limites prescrites à l'annexe 7 du présent Règlement.
- 24.3.3 Dans le cas d'un moteur à turbocompresseur, le coefficient d'absorption mesuré en accélération au point mort ne doit pas excéder la limite prescrite à l'annexe 7 pour la valeur de débit nominal correspondant au coefficient d'absorption maximal mesuré lors des essais en régimes stabilisés majorés de $0,5 \text{ m}^{-1}$.
- 24.3.4 L'utilisation d'appareils de mesure équivalents est admise. Si un appareil autre que ceux décrits à l'annexe 8 du présent Règlement est utilisé, on a à démontrer son équivalence pour le moteur considéré.
25. MODIFICATION DU TYPE DE VÉHICULE ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION
- 25.1 Toute modification du type de véhicule ou de ses éléments quant aux caractéristiques énoncées à l'annexe 1 du présent Règlement est portée à la connaissance du service administratif accordant l'homologation du type de ce véhicule. Ce service peut alors :
- 25.1.1 soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable sensible et qu'en tout cas ce véhicule satisfait encore aux prescriptions;
- 25.1.2 soit demander un nouveau procès-verbal d'essai au service technique chargé des essais.
- 25.2 La confirmation 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 23.3 ci-dessus.
- 25.3 L'autorité compétente ayant délivré l'extension de l'homologation attribue un numéro de série à chaque fiche de communication établie pour une telle extension.

26. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 26.1 Tout véhicule portant une marque d'homologation en application du présent Règlement doit être conforme au type de véhicule homologué quant aux éléments influant sur les émissions de polluants visibles du moteur.
- 26.2 Pour contrôler la conformité exigée au paragraphe 26.1 ci-dessus, on prélève parmi les véhicules de série un véhicule portant la marque d'homologation prescrite par le présent Règlement.
- 26.3 La conformité du véhicule au type homologué doit être contrôlée sur la base de la description donnée dans la fiche d'homologation. En outre, des essais de contrôle doivent être exécutés dans les conditions ci-après :
- 26.3.1 un véhicule qui n'a pas été rodé est soumis à l'essai en accélération libre prescrit à l'annexe 5 du présent Règlement. Le véhicule est jugé conforme au type de véhicule homologué si le coefficient d'absorption déterminé ne dépasse pas de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ le chiffre indiqué dans la marque d'homologation (voir paragraphe 26.1 ci-dessus). Si le constructeur en fait la demande, le carburant de référence peut être remplacé par le carburant disponible sur le marché. En cas de différend, il faut utiliser le carburant de référence.
- 26.3.2 Si le chiffre déterminé lors de l'essai mentionné au paragraphe 26.3.1 ci-dessus dépasse de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ le chiffre indiqué dans la marque d'homologation, le moteur du véhicule doit être soumis à l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge comme prescrit à l'annexe 4 du présent Règlement. Les valeurs d'émissions visibles ne doivent pas excéder les limites prescrites à l'annexe 7 du présent Règlement.

27. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

- 27.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 26.1 ci-dessus n'est pas respectée, ou si le véhicule n'a pas satisfait aux essais prescrits au paragraphe 26.3 ci-dessus.
- 27.2 Si une Partie à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en informer aussitôt les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "HOMOLOGATION RETIRÉE".

28. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur d'une homologation cesse définitivement la fabrication d'un véhicule homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation qui, à son tour, avise les autres Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée "PRODUCTION ARRÊTÉE".

29. NOM ET ADRESSE DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DES ESSAIS
D'HOMOLOGATION ET DES SERVICES ADMINISTRATIFS

Les Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les nom et adresse 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 de refus, d'extension ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

Annexe 1

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU VÉHICULE ET DU MOTEUR APC ET RENSEIGNEMENTS
CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS 1/ 6/

0.	<u>Description du véhicule</u>	
0.1	Marque	
0.2	Type	
0.3	Nom et adresse du constructeur	
0.4	Type du moteur et numéro d'homologation	
1.	<u>Description du moteur</u>	
1.1	Marque	(2)
1.2	Marque commerciale	(4)
1.3	Nom et adresse du constructeur	(2)
1.4	Type(s)	(1)
1.5	Cycle : à quatre temps/à deux temps/autre <u>2/</u>	(1)
1.6	Alésage mm	(1)
1.7	Course : mm	(1)
1.8	Cylindrée : cm ³	(1)
1.9	Nombre et disposition des cylindres et ordre d'allumage	(1)
1.10	Système de combustion : description	(1)
1.11	Dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston	(3)
1.12	Taux volumétrique de compression : <u>3/</u>	(3)
1.13	Section minimale des chapelles d'admission et d'échappement <u>3/</u>	(3)
2.	<u>Système de refroidissement</u> : à liquide/à air <u>2/</u>	
2.1	<u>Caractéristiques du système de refroidissement par liquid</u>	
2.1.1	Nature du liquide	(3)
2.1.2	Pompe de circulation : <u>2/</u> description ou marque(s) and type(s)	(3)
2.1.3	Système radiateur/ventilation : description	(3)
2.1.4	Rapport(s) d'entraînement <u>2/</u>	(3)
2.1.5	Température maximale de sortie <u>3/</u> C	(3)

La présence de la lettre "E" avant le numéro d'un point signifie que les informations correspondantes sont à fournir pour l'homologation relative aux émissions.

Dans le cas contraire, il s'agit d'informations à fournir dans tous les cas.
Pour les notes de bas de page, voir à la fin de la présente annexe.

2.2	<u>Caractéristiques du système de refroidissement par air</u>	
2.2.1	Soufflante : caractéristiques ou marque(s) et type(s)	(3)
2.2.2	Rapport(s) d'entraînement <u>2/</u>	(3)
2.2.3	Système de régulation de la température : avec/sans <u>2/</u> - description sommaire	(3)
2.2.4	Carénage de refroidissement : description :	(3)
2.2.5	Température maximale en un point caractéristique : <u>4/</u>	(3)
2.	<u>Système d'admission et d'alimentation</u>	
3.1	<u>Système d'admission</u>	
3.1.1	Description et dessins du système d'admission et de ses accessoires (dispositif de réchauffage, silencieux d'admission, filtre à air, etc.) ou marque(s) et type(s) si l'essai est fait avec le système complet tel qu'il est fourni par le constructeur du véhicule, sur un véhicule ou sur un banc d'essai :	(3)
3.1.2	Dépression maximale admise à l'admission en un point caractéristique (préciser le point de mesure) : <u>3/ 4/</u> kPa	(3)
3.2	<u>Compresseur</u> : <u>2/</u> oui/non	(1)
3.2.1	Description du système de compresseur	(3)
3.2.2	Caractéristiques ou marque(s) et type(s):	(3)
3.2.3	Température maximale de l'air à la sortie de l'échangeur d'admission: <u>3/ 4/</u> C	(3)
3.3	<u>Système d'injection</u>	
3.3.1	Partie à basse pression	
3.3.1.1	Alimentation en carburant	
3.3.1.2	Pression caractéristique ou marque(s) et type(s)	(3)
3.3.2	Partie haute pression	
3.3.2.1	Description du système d'injection	
3.3.2.1.1	Pompe : description ou marque(s) et type(s)	(3)
3.3.2.1.2	Débit mm ³ par course au régime moteur de tr/min à pleine injection, ou diagramme caractéristique <u>2/ 3/ 4/</u> (3) Indiquer la méthode utilisée: sur le moteur/ sur banc d'essai pour pompe <u>2/</u> S'il existe une régulation de dépression à l'admission, indiquer la courbe caractéristique du débit de carburant et de la dépression à l'admission en fonction du régime moteur	
3.3.2.1.3	Calage statique de l'injection <u>3/ 4/</u>	(3)
3.3.2.1.4	Plage d'avance automatique de l' injection <u>3/</u>	(3)

	3.3.3	Tuyauteries d'injection	
	3.3.3.1	Longueur <u>3/ 4/</u>	(3)
	3.3.3.2	Diamètre intérieure <u>3/ 4/</u>	(3)
	3.3.4	Injecteur(s)	
	3.3.4.1	Marque(s):	(3)
	3.3.4.2	Type(s):	(3)
	3.3.4.3	Pression d'ouverture : <u>3/</u> Mpa	(3)
	3.3.5	Régulateur	
	3.3.5.1	Description du système de régulateur ou marque(s) et type(s)	(3)
	3.3.5.2	Vitesse de début de coupure à pleine charge : <u>3/ 4/</u> tr/min (régime maximal nominal)	(3)
	3.3.5.3	Régime maximal à vide : <u>3/ 4/</u> tr/min	(3)
	3.3.5.4	Régime de ralenti : <u>3/ 4/</u> tr/min	(3)
E	3.4	Système de démarrage à froid	
		Description ou marque(s) et type(s)	(3)
E	3.5	Dispositifs anti-fumée additionnels (s'ils existent et s'ils ne figurent pas à une autre rubrique) :	
		Description des caractéristiques	(3)
	4.	<u>Distribution</u>	
		Levées maximales des soupapes et angles d'ouverture et de fermeture par rapport aux points morts (valeurs nominales) <u>3/ 4/</u>	(3)
	5.	<u>Dispositif d'échappement</u> <u>2/</u>	
	5.1	Description du dispositif d'échappement si l'essai est fait avec le dispositif d'échappement complet fourni par le constructeur du moteur ou du véhicule	
		Indiquer la contre pression à la puissance maximale nette et l'endroit où elle a été mesurée kPa	(3)
		Indiquer le volume efficace du dispositif d'échappement <u>3/ 4/</u> . . cm ³	
	5.2	Si l'équipement du banc d'essai est utilisé, spécifier la contre pression à la puissance nette maximale ainsi que l'endroit où elle a été mesurée . . . kPa	(3)
		Indiquer le volume efficace du dispositif d'échappement <u>3/ 4/</u> . . cm ³	
	6.	<u>Système de lubrification</u>	
	6.1	Description du système	(3)
	6.2	Pompe de graissage : <u>2/</u> oui/non	
		Description ou marque(s) et type(s)	(3)
	6.3	Refroidisseur d'huile : oui/non <u>2/</u>	
		Description ou marque(s) et type(s)	(3)

- 6.4 Graissage par mélange : oui/non 2/
 (Pourcentage huile/carburant) (3)
7. Autres auxiliaires entraînés par le moteur
- 7.1 Auxiliaires nécessaires pour le fonctionnement du moteur sur le banc
 d'essai, autre que le ventilateur
 Indiquer caractéristiques ou marque(s) et type(s) (3)
- 7.1.1 Dynamo/alternateur : 2/ oui/non 2/ (4)
- 7.1.2 Autres auxiliaires 2/ (3)
- E 7.2 Auxiliaires additionnels en action lorsque l'essai est exécuté
 sur un véhicule
 Indiquer caractéristiques ou marque(s) et type(s) (4)
- E 7.3 Transmission
 Indiquer le moment d'inertie de l'ensemble volant-transmission
 lorsque aucun rapport n'est engagé 4/ (3)
 ou description, marque(s) et type(s) (pour le convertisseur de
 couple) (3)
8. Performances du moteur (déclarées par le constructeur)
- 8.1 Régime de ralenti : 3/ tr/min (3)
- 8.2 Régime maximal nominal : 3/ tr/min (3)
- 8.3 Régime minimal nominal : 3/ tr/min (3)
- 8.4 Couple net maximal du moteur au banc : 3/ . . . N.m. à tr/min
- 8.5 Puissance maximale nette du moteur au banc : 3/ . . . kW à tr/min
 Indiquer la puissance absorbée par le ventilateur kW
- 8.5.1 Essai au banc
 Les puissances déclarées aux points de mesure visés au paragraphe 2.2
 de l'annexe 4 doivent être indiquées au tableau 1.

Tableau 1
Régimes et puissances déclarés du moteur/véhicul 2/
présenté à l'homologation

(Régimes à convenir avec l'autorité chargée des essais)

Points de mesure <u>5/</u>	Régime moteur: n (tr/min)	Puissance : P <u>*/</u> (kW(
.
.
.
.
.

- */ Puissance nette déterminée conformément à l'annexe 10.
- 1/ Dans le cas des types de moteurs et systèmes non classiques, des informations équivalentes à celles demandées ici doivent être fournies par le constructeur.
- 2/ Biffer la mention qui ne s'applique pas.
- 3/ Indiquer la tolérance.
- 4/ Indiquer la plage s'il y a lieu.
- 5/ Voir le paragraphe 2.2 de l'annexe 5.
- 6/ Pour le moteur représentatif du type à homologuer, on soumet une série complète de données. Pour les moteurs modifiés, il n'y a lieu de soumettre que les données s'écartant de cette série de données.

Annexe 2

(Format Maximal : A4 (210 x 297 mm))

1/



Communication concernant :

- soit :
- l'homologation
 - le refus d'homologation
 - l'extension d'homologation
 - le retrait d'homologation
 - l'arrêt définitif de la production 2/

du type de véhicule/moteur 2/ en ce qui concerne les émissions

soit : la mesure de la puissance des moteurs seulement en application du Règlement No 24.

No d'homologation . . .

Extension No

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule : 3/
2. Marque de fabrique ou de commerce du moteur :
3. Type de véhicule : 3/
4. Type de moteur : No d'homologation du moteur 3/
5. Nom et adresse du constructeur :
6. Le cas échéant, nom et adresse de son représentant :
7. Date de présentation du véhicule/du moteur à l'homologation : . 2/
8. Service technique chargé des essais d'homologation :
.
9. Date du procès-verbal délivré par ce service :
10. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
11. Résultats d'essai

Pour les notes de bas de page, voir à la fin de la présente annexe.

11.1 Emissions 2/

11.1.1 Essais en régime stabilisé :

Véhicule sur Dynamomètre à rouleaux/moteur au banc d'essai 2/

Points de mesure	Régime moteur n (tr/min)	Puissance P (kW)	Débit nominal G (litres/s)	Valeur mesurée de l'absorption (m ⁻¹)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Pour une homologation moteur, puissance d'entraînement du ventilateur lors des essais : 3/ kW

11.1.2. Essai en accélération libre

11.1.2.1. Essai sur moteur conformément à l'annexe 5 3/

Pourcentage du régime maximal <u>4/</u>	Pourcentage du couple maximal à ce régime <u>4/</u>	Valeur d'absorption mesurée m ⁻¹	Valeur d'absorption corrigée m ⁻¹
100	100		
90	100		
100	90		
90	90		
100	80		
90	80		

11.1.2.2. Essai sur moteur conformément à la première partie du présent Règlement ou sur un véhicule conformément à la troisième partie 3/
 Valeur d'absorption corrigée : . . . m⁻¹
 Régime de départ : tr/min

- 11.2 Puissance nette maximale déclarée 3/ kW à tr/min
12. Marque et type de l'opacimètre
13. Caractéristiques principales du type de moteur
- Principe de fonctionnement du moteur : Quatre temps/Deux temps 2/
 - Nombre et disposition des cylindres :
 - Cylindrée : cm³
 - Mode d'alimentation : injection directe/injection indirecte 2/
 - Dispositif de suralimentation OUI/NON 2/
14. Homologation accordée/refusée/étendue/retirée 2/
15. Motif(s) de l'extension de l'homologation.
16. Fait à :
17. Date :
18. Signature :
19. Est annexé la liste des pièces constituant le dossier d'homologation déposé au Service administratif ayant délivré l'homologation.

1/ Nom de l'administration.

2/ Biffer les mentions qui ne conviennent pas.

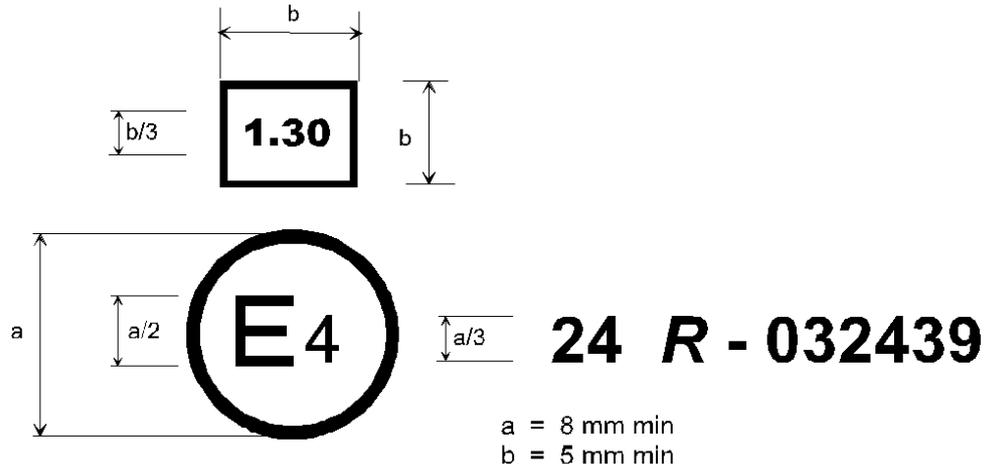
3/ Selon l'homologation demandée, remplir la rubrique ou indiquer "sans objet".

4/ La limite inférieure peut être celle fixée par le constructeur conformément au paragraphe 6.3.4 (première partie) du présent Règlement.

Annexe 3
 EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION

Modèle A

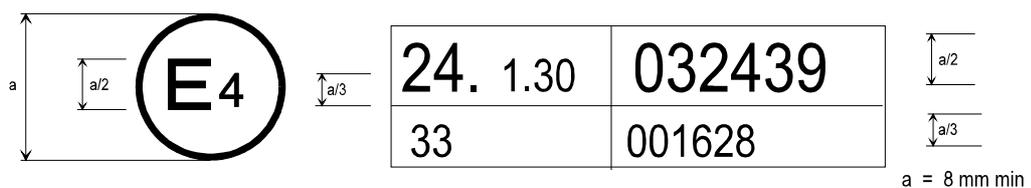
(Voir les paragraphes 5.8, 14.8 et 23.8 du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique qu'en application du Règlement No 24, le moteur/véhicule en question a été homologué aux Pays-Bas (E 4) sous le numéro d'homologation 032439 en ce qui concerne les émissions de polluants visibles du moteur; lors de l'homologation, le Règlement comprenait déjà la série 03 d'amendements. La valeur corrigée du coefficient d'absorption est $1,30 \text{ m}^{-1}$ (dans le cas d'une homologation de véhicule).

Modèle B

(Voir les paragraphes 5.5, 14.5 et 23.5 du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un moteur/véhicule, indique que le type de ce moteur/véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E 4) en application des Règlements Nos 24 et 33 */ . Les numéros d'homologation signifient qu'aux dates où les homologations respectives ont été délivrées, le Règlement No 24 comprenait déjà la série 03 d'amendements, alors que le Règlement No 33 était sous sa forme initiale.

*/ Ce dernier numéro n'est donné qu'à titre d'exemple.

Annexe 4

ESSAI EN RÉGIMES STABILISÉS SUR LA COURBE DE PLEINE CHARGE

1. INTRODUCTION
- 1.1 La présente annexe décrit la méthode de détermination des émissions de polluants visibles à différents régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge.
- 1.2 L'essai peut être effectué soit sur un moteur, soit sur un véhicule.
2. PRINCIPE DE LA MESURE
- 2.1 On mesure l'opacité des gaz d'échappement produits par le moteur lorsque ce dernier fonctionne à pleine charge en régime stabilisé.
- 2.2 On exécute un nombre suffisant de mesures réparties entre le régime nominal maximal et le régime nominal minimal :
Les points de mesure extrêmes doivent être situés aux extrémités de l'intervalle défini ci-dessus et un point de mesure coïncide avec le régime auquel le moteur développe la puissance maximale et le régime auquel il développe le couple maximal.
3. CONDITIONS D'ESSAI
- 3.1 Véhicule ou moteur
- 3.1.1 Le moteur ou le véhicule doivent être présentés en bon état mécanique. Le moteur doit être rodé.
- 3.1.2 Le moteur doit être essayé avec les équipements indiqués à l'annexe 1 du présent Règlement.
- 3.1.3 Les réglages du moteur doivent être ceux prévus par le constructeur et spécifiés à l'annexe 1 du présent Règlement.
- 3.1.4 Dans le cas d'un essai de moteur, sa puissance est mesurée conformément à l'annexe 10 du présent Règlement, mais les tolérances prévues au paragraphe 3.1.5 de la présente annexe s'appliquent. Dans le cas d'un essai de véhicule, il y a lieu de contrôler que le débit de carburant n'est pas inférieur à celui déclaré par le constructeur.
- 3.1.5 En ce qui concerne la puissance du moteur mesurée au banc lors de l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge, on peut admettre les tolérances suivantes par rapport à la puissance déclarée par le constructeur
Puissance maximale \pm 2%
aux autres points de mesure + 6 %
- 2 %

- 3.1.6 Le dispositif d'échappement ne doit comporter aucun orifice susceptible de causer une dilution des gaz émis par le moteur. Lorsqu'un moteur a plusieurs sorties d'échappement, celles-ci doivent être raccordées à une sortie unique, dans laquelle sera effectuée la mesure d'opacité.
- 3.1.7 Le moteur doit être à ses conditions normales de fonctionnement prévues par le constructeur. En particulier, l'eau de refroidissement et l'huile doivent être l'une et l'autre à la température normale prévue par le constructeur.
- 3.2 Carburant
Le carburant doit être le carburant de référence dont les spécifications sont données à l'annexe 6 du présent Règlement.
- 3.3 Laboratoire d'essai
- 3.3.1 La température absolue T de l'air 1/ admis dans le moteur, à 15 cm maximum en amont de l'entrée du filtre à air ou, en l'absence de filtre à air, à 15 cm au maximum de la prise d'air, exprimée en K, et la pression atmosphérique p_a , exprimée en kPa., sont mesurées et le facteur atmosphérique f_a est déterminé conformément au paragraphe 6.4.2.1 de l'annexe 10 du présent Règlement, ce qui correspond aux dispositions suivantes :
- 3.3.1.1 Moteurs à aspiration naturelle ou à compresseur mécanique :
- $$f_a = \left(\frac{99}{p_a}\right) \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$
- 3.3.1.2 Moteurs à compresseur avec ou sans refroidissement de l'air d'admission:
- $$f_a = \left(\frac{99}{p_a}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$
- 3.3.2 Pour qu'un essai soit reconnu valable, le paramètre f_a doit être tel que $0,98 \leq f_a \leq 1,02$.
- 3.4 Appareillage de prélèvement et de mesure
Le coefficient de l'absorption lumineuse des gaz d'échappement doit être mesuré avec un opacimètre satisfaisant aux conditions de l'annexe 8 et installé conformément à l'annexe 9 du présent Règlement.

1/ L'essai peut être exécuté dans une chambre d'essai climatisée où les conditions atmosphériques peuvent être réglées.

4. EVALUATIOE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION

4.1 Pour chacun des régimes de rotation auxquels des mesures du coefficient d'absorption sont exécutées en application du paragraphe 2.2 ci-dessus, on calcule le débit nominal de gaz par les formules suivantes :

S pour les moteurs à deux temps : $G = Vn/60$

S pour les moteurs à quatre temps : $G = Vn/120$

où

G : débit nominal de gaz, en litres par seconde (l/s)

V : cylindrée du moteur exprimée en litres (1)

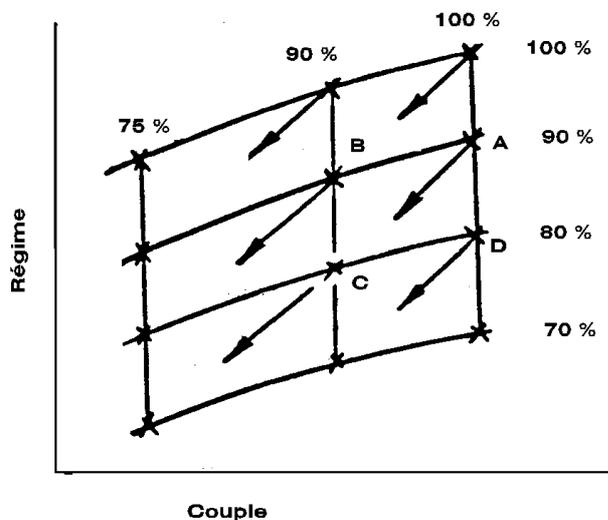
n : régime de rotation exprimé en tr/min.

4.2 Si la valeur du débit nominal ne coïncide pas avec l'une de celles figurant dans le tableau de l'annexe 7 du présent Règlement, la valeur limite à retenir est déterminée par une interpolation par parties proportionnelles.

Annexe 5

ESSAI EN ACCÉLÉRATION LIBRE

1. CONDITIONS D'ESSAI
 - 1.1 L'essai est exécuté sur un moteur installé sur un banc d'essai ou sur un véhicule.
 - 1.1.1 Si l'essai est effectué sur un moteur au banc, il doit se faire le plus tôt possible après l'essai de contrôle de l'opacité à pleine charge en régime stabilisé. En particulier, l'eau de refroidissement et l'huile doivent avoir les températures normales indiquées par le constructeur.
 - 1.1.2 Lorsque l'essai est effectué sur un véhicule à l'arrêt, le moteur doit avoir été porté au préalable à ses conditions normales de fonctionnement par un parcours routier ou un essai dynamique. L'essai de mesure doit être effectué aussitôt que possible après la fin de cette période de réchauffage.
 - 1.2 La chambre de combustion ne doit pas avoir été refroidie ou encrassée par une période de ralenti prolongée avant l'essai.
 - 1.3 Les conditions d'essai énoncées aux paragraphes 3.1, 3.2 et 3.3 de l'annexe 4 sont à appliquer.
 - 1.4 Les conditions relatives à l'appareillage de prélèvement et de mesure énoncées au paragraphe 3.4 de l'annexe 4 sont à appliquer.
2. MODALITES D'ESSAI
 - 2.1 Les émissions de polluants visibles en accélération libre doivent être mesurées alors que le moteur fonctionne à son régime maximal nominal et à sa puissance maximale.
 - 2.2 Si le constructeur le demande, les mesures sont aussi effectuées sur une matrice pouvant comprendre jusqu'à cinq autres combinaisons puissance/régime pour le moteur détaré en régime et en puissance, pour couvrir la plage de régime et de puissance admise au paragraphe 6.3.4 (première partie) du présent Règlement, qui traite de la modification d'un type de moteur. Dans ce cas, les émissions de polluants visibles en régimes stabilisés sont aussi mesurées pour le moteur réglé sur ces autres points, selon la méthode décrite à l'annexe 4 du présent Règlement, pour permettre de corriger le coefficient d'absorption en accélération libre conformément au paragraphe 3 de la présente annexe. Ces valeurs sont inscrites au tableau 2 de l'annexe 2 du présent Règlement. Le diagramme ci-après indique les six points de mesure possibles de la matrice et de la place de puissance et de régime régie par chaque point.



Les points de mesure sont les suivants :

	<u>pourcentage du régime</u>		<u>pourcentage du couple</u>	
	<u>nominal</u>	<u>maximal</u>	<u>maximal</u>	<u>nominal</u>
1	100		100	
2	90		100	
3	100		90	
4	90		90	
5	100		80	
6	90		80	

Chaque point de mesure régit la zone de puissance et de régime située à la gauche et au-dessous de ce point, et il est le point de mesure pour tout moteur dont les caractéristiques nominales sont situées dans cette zone. Ainsi, le point de mesure "A", qui correspond à la ligne de 90% de la pleine charge et à 100% du régime nominal, vaut pour la zone de puissance/régime nominal délimitée par ABCD sur le diagramme.

- 2.3 Lorsque l'essai est effectué au banc, le moteur doit être désaccouplé du frein, celui-ci étant remplacé soit par les organes en rotation entraînés lorsque la boîte de vitesses est au point mort, soit par une inertie sensiblement équivalente à celle de ces organes (voir le paragraphe 7.3 de l'annexe 1 du présent Règlement).

- 2.4 Lorsque l'essai est effectué sur un véhicule, la commande de boîte de vitesses doit être sur le point mort et le moteur embrayé.
- 2.5 Le moteur tournant au régime de ralenti, on actionne rapidement, mais sans brutalité, la commande de l'accélérateur, de manière à obtenir le débit maximal de la pompe d'injection. Cette position est maintenue jusqu'à ce que le régime maximal du moteur soit atteint et que le régulateur entre en fonction. Dès que ce régime est obtenu, on relâche l'accélérateur jusqu'à ce que le moteur reprenne son régime de ralenti et que l'opacimètre retourne à des conditions correspondantes.
- 2.6 On répète l'opération décrite au paragraphe 2,5 ci-dessus au moins six fois pour dégraisser le dispositif d'échappement et pouvoir retoucher éventuellement l'appareillage. On note les valeurs maximales d'opacité relevées lors de chaque accélération successive jusqu'à ce qu'on obtienne des valeurs stabilisées. Il n'est pas tenu compte des valeurs relevées pendant la période de marche au ralenti qui suit chaque accélération. Les valeurs lues sont considérées comme stabilisées lorsque quatre valeurs consécutives se situent dans une plage de largeur égale à $0,25 \text{ m}^{-1}$ et ne forment pas une série décroissante. Le coefficient d'absorption XM à retenir est la moyenne arithmétique de ces quatre valeurs.
- 2.7 Les moteurs munis d'un compresseur de suralimentation sont soumis, selon le cas, aux prescriptions particulières suivantes :
- 2.7.1 pour les moteurs à compresseur de suralimentation entraîné par un coupleur ou mécaniquement par le moteur et débrayable, on exécute deux cycles complets de mesure avec accélérations préliminaires, le compresseur étant embrayé dans un cas et débrayé dans l'autre. Le résultat de mesure retenu est le plus élevé des deux résultats obtenus;
- 2.7.2 si le moteur a plusieurs sorties d'échappement, on exécute les essais en réunissant toutes les sorties dans un dispositif adéquat assurant le mélange des gaz et se terminant par un seul orifice. Toutefois, les essais en accélération libre peuvent se faire sur chacune des sorties. Dans ce cas, la valeur servant au calcul de la correction du coefficient d'absorption est la moyenne arithmétique des valeurs relevées sur chaque sortie et l'essai n'est considéré comme valable que si les valeurs extrêmes mesurées ne diffèrent pas de plus de $0,15 \text{ m}^{-1}$.

3. DÉTERMINATION DE LA VALEUR CORRIGÉE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION

Les présentes dispositions s'appliquent si le coefficient d'absorption en régime stabilisé a été effectivement déterminé sur le même type dérivé de moteur.

3.1 Symboles

On désigne par

X_M la valeur du coefficient d'absorption en accélération au point mort, mesurée comme il est prévu au paragraphe 2.6 de la présente annexe;

X_L la valeur corrigée du coefficient d'absorption en accélération libre;

S_M la valeur du coefficient d'absorption mesurée en régime stabilisé (paragraphe 2.1 de l'annexe 4) qui est la plus voisine de la valeur limite prescrite correspondant au même débit nominal;

S_L la valeur du coefficient d'absorption prescrite au paragraphe 4.2 de l'annexe 4 pour le débit nominal correspondant au point de mesure qui a donné la valeur S_M)

3.2 Les coefficients d'absorption étant exprimés en m^{-1} , la valeur corrigée X_L est donnée par la plus petite des deux expressions suivantes :

$$X_L = \frac{S_L}{S_M} X_M \text{ ou } X_L = X_M + 0,5$$

Annexe 6

SPÉCIFICATIONS DU CARBURANT DE RÉFÉRENCE PRESCRIT POUR LES ESSAIS
 D'HOMOLOGATION ET POUR LE CONTROLE DE LA CONFORMITÉ DE PRODUCTION

<u>Caractéristiques</u>	<u>Limites et Unités</u>	<u>Méthode ASTM 1/</u>
Masse volumique à 15 C	min. 0,835 kg/l max. 0,845 kg/l	D 1298
Indice de cétane	min. 51 max. 57	D 976
Distillation		D 86
Point 50% Vol.	min. 245 C	
Point 90% Vol.	min. 320 C max. 340 C	
Point final	max. 370 C	
Viscosité à 40 C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	D 445
Teneur en soufre	min. 0,20% (masse) max. 0,50% (masse)	D 1266, D 2622, ou D 2785
Point d'éclair	min. 55 C	D 93
Température limite de filtrabilité	max. -5 C	CEN Draft Pr EN116 ou IP309
Carbon Conradson sur résidu 10%	max. 0,20% (masse)	D 189
Teneur en cendres	max. 0,01% (masse)	D 482
Teneur en eau	max. 0,05% (masse)	D 95 ou D 1744
Corrosion lame de cuivre à 100 C	max. 1	D 130
Indice de neutralisation (acid fort)	max. 0,20 mg KOH/g	D 974

Note 1 : Les méthodes ISO équivalentes seront indiquées lorsqu'elles auront été publiées pour toutes les caractéristiques énumérées ci-dessus.

Note 2 : Les chiffres donnés sous Distillation indiquent les quantités totales évaporées (pertes comprises).

 1/ Sigle de l'American Society for Testing and Materials, 1916 Race St.,
 Philadelphie, Pennsylvanie 19103, Etats-Unis d'Amérique

Note 3 : Ce carburant peut être constitué de coupes de distillation directe et de distillats craqués; il peut être désulfuré. Il ne doit pas contenir d'additifs métalliques.

Note 4 : Les valeurs indiquées dans les spécifications sont des "valeurs vraies". Pour l'établissement des valeurs limites, on a appliqué les termes de la norme ASTM D 3244 "Defining a Basis for Petroleum. Product Quality Disputes", et pour fixer un maximum, on a pris une différence minimale de 2R ci-dessus de zéro; pour fixer un maximum et un minimum, on a pris une différence minimale de 4R (R : reproductibilité).

Malgré cette mesure, nécessaire pour des raisons statistiques, le producteur d'un carburant doit tendre vers la valeur zéro lorsque le maximum stipulé est de "2R" et vers la valeur moyenne lorsqu'il y a un minimum et un maximum. Au cas où il faut vérifier si un carburant satisfait aux spécifications, on doit appliquer les termes de la norme ASTM D 3244

Note 5 : S'il est nécessaire de calculer le rendement thermique d'un moteur ou d'un véhicule, le pouvoir calorifique du gazole peut être obtenu par la formule suivante :

Pouvoir calorifique inférieur (en MJ/kg) :

$$\text{MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d) (1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x$$

où

d : densité mesurée à 15 C

x : proportion d'eau, en masse (% divisé par 100)

y : proportion de cendre, en masse (% divisé par 100)

s : proportion de soufre, en masse (% divisé par 100).

Annexe 7

VALEURS LIMITEES APPLICABLES LORS DE L'ESSAI EN RÉGIMES STABILISES

Flux nominal G litres/seconde	Coefficient d'absorption k m ⁻¹
≤42	2,26
45	2,19
50	2,08
55	1,985
60	1,9
65	1,84
70	1,775
75	1,72
80	1,665
85	1,62
90	1,575
95	1,535
100	1,495
105	1,465
110	1,425
115	1,395
120	1,37
125	1,345
130	1,32
135	1,3
140	1,27
145	1,25
150	1,225
155	1,205
160	1,19
165	1,17
170	1,155
175	1,14
180	1,125
185	1,11
190	1,095
195	1,08
>200	1,065

Note : Bien que les valeurs ci-dessus soient arrondies aux 0,01 ou 0,005 les plus voisins, cela ne signifie pas que les mesures doivent être effectuées avec cette précision.

Annexe 8

CARACTERISTIQUES DES OPACIMETRES

1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente annexe définit les conditions qui doivent être remplies par les opacimètres destinés à être utilisés dans les essais décrits aux annexes 4 et 5 du présent Règlement.

2. SPÉCIFICATIONS DE BASE POUR LES OPACIMETRES

2.1 Le gaz à mesurer est contenu dans une enceinte dont la surface interne est non réfléchissante.

2.2 La longueur effective du trajet des rayons lumineux à travers le gaz à mesurer est déterminée en tenant compte de l'influence possible des dispositifs de protection de la source de lumière et de la cellule photoélectrique. Cette longueur effective doit être indiquée sur l'appareil.

2.3 L'indicateur de mesure de l'opacimètre doit avoir deux échelles de mesure, l'une en unités absolues d'absorption lumineuse de 0 à ∞ (m^{-1}) et l'autre linéaire de 0 à 100; les deux échelles de mesure s'étendent du 0 pour le flux lumineux total jusqu'au maximum de l'échelle pour l'obscurcissement complet.

3. SPÉCIFICATIONS DE CONSTRUCTION

3.1 Généralités

L'opacimètre doit être tel que, dans les conditions de fonctionnement en régimes stabilisés, la chambre de fumée soit remplie d'une fumée d'opacité uniforme.

3.2. Chambre de fumée et carter de l'opacimètre

3.2.1. Les arrivées sur la cellule photoélectrique de lumière parasite due aux réflexions internes ou aux effets de diffusion doivent être réduites au minimum (par exemple par revêtement des surfaces internes en noir mat et une disposition générale appropriée).

3.2.2. Les caractéristiques optiques doivent être telles que l'effet combiné de la diffusion et de la réflexion n'excède pas une unité de l'échelle linéaire, lorsque la chambre de fumée est remplie d'une fumée ayant un coefficient d'absorption voisin de $1,7 m^{-1}$.

3.3 Source lumineuse

Elle doit être constituée par une lampe à incandescence dont la température de couleur est comprise entre 2 800 et 3 250 K.

3.4 Récepteur

3.4.1. Le récepteur est constitué par une cellule photoélectrique ayant une courbe de réponse spectrale semblable à la courbe photopique de l'oeil humain (maximum de réponse dans la bande 550/570 nm, moins de 4 % de cette réponse maximum au-dessous de 430 nm et au-dessus de 680 nm).

3.4.2. La construction du circuit électrique comprenant l'indicateur de mesure doit être telle que le courant de sortie de la cellule photoélectrique soit une fonction linéaire de l'intensité de la lumière reçue dans la plage des températures de fonctionnement de la cellule photoélectrique.

3.5. Echelles de mesure

3.5.1. Le coefficient d'absorption de la lumière k est calculé par la formule $\varnothing = \varnothing_0 e^{-kL}$, où L est la longueur effective du trajet des rayons lumineux à travers le gaz à mesurer, \varnothing_0 le flux incident et \varnothing le flux émergent. Lorsque la longueur effective L d'un type d'opacimètre ne peut être évaluée directement d'après sa géométrie, la longueur effective L doit être déterminée

1. soit par la méthode décrite au paragraphe 4 de la présente annexe,

S soit par comparaison avec un autre type d'opacimètre dont on connaît la longueur effective.

3.5.2. La relation entre l'échelle linéaire de 0 à 100 et le coefficient d'absorption k est donnée par la formule

$$k = - \frac{1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100} \right)$$

où N représente une lecture de l'échelle linéaire et k la valeur correspondante du coefficient d'absorption.

3.5.3. L'indicateur de mesure de l'opacimètre doit permettre de lire un coefficient d'absorption de $1,7 \text{ m}^{-1}$ avec une précision de $0,025 \text{ m}^{-1}$.

3.6. Réglage et vérification de l'appareil de mesure

3.6.1. Le circuit électrique de la cellule photoélectrique et de l'indicateur doit être réglable pour pouvoir ramener l'aiguille à zéro lorsque le flux lumineux traverse la chambre de fumée remplie d'air propre ou une chambre de caractéristiques identiques.

- 3.6.2. Avec la lampe éteinte et le circuit de mesure électrique ouvert ou court-circuité, la lecture sur l'échelle des coefficients d'absorption est ∞ , et avec le circuit de mesure retranché, la valeur doit rester sur ∞ .
- 3.6.3. Une vérification intermédiaire doit être effectuée en introduisant dans la chambre de fumée un filtre représentant un gaz dont le coefficient d'absorption connu k , mesuré comme il est dit au paragraphe 3.5.1., est compris entre $1,6 \text{ m}^{-1}$ et $1,8 \text{ m}^{-1}$. La valeur de k doit être connue à $0,025 \text{ m}^{-1}$ près. La vérification consiste à contrôler que cette valeur ne diffère pas de plus de $0,05 \text{ m}^{-1}$ de celle lue sur l'indicateur de mesure lorsque le filtre est introduit entre la source lumineuse et la cellule photoélectrique.
- 3.7. Réponse de l'opacimètre
- 3.7.1. Le temps de réponse du circuit de mesure électrique, correspondant au temps nécessaire à l'indicateur pour atteindre une déviation totale de 90 % de l'échelle complète lorsqu'un écran obscurcissant totalement la cellule photoélectrique est inséré, doit être de 0,9 à 1,1 seconde.
- 3.7.2. L'amortissement du circuit de mesure électrique doit être tel que le dépassement initial au-dessus de la valeur finale stable après toute variation instantanée de la valeur d'entrée (par exemple le filtre de vérification) ne dépasse pas 4 % de cette valeur en unités de l'échelle linéaire.
- 3.7.3. Le temps de réponse de l'opacimètre dû aux phénomènes physiques dans la chambre de fumée est celui qui s'écoule entre le début de l'entrée des gaz dans l'appareil de mesure et le remplissage complet de la chambre de fumée; il ne doit pas dépasser 0,4 seconde.
- 3.7.4. Ces dispositions ne sont applicables qu'aux opacimètres que l'on utilise pour les mesures d'opacité en accélération libre.
- 3.8 Pression du gaz à mesurer et de l'air de balayage
- 3.8.1. La pression des gaz d'échappement dans la chambre de fumée ne doit pas différer de celle de l'air ambiant de plus de 75 mm de colonne d'eau.
- 3.8.2. Les variations de pression du gaz à mesurer et de l'air de balayage ne doivent pas provoquer une variation du coefficient d'absorption de plus de $0,05 \text{ m}^{-1}$ pour un gaz à mesurer correspondant à un coefficient d'absorption de $1,7 \text{ m}^{-1}$
- 3.8.3. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la pression dans la chambre de fumée.

3.8.4. Les limites de variation de la pression du gaz et de l'air de balayage dans la chambre de fumée sont indiquées par le fabricant de l'appareil.

3.9. Température du gaz à mesurer

3.9.1. En tout point de la chambre de fumée, la température du gaz au moment de la mesure doit se situer entre 70 °C et une température maximale spécifiée par le fabricant de l'opacimètre, de telle sorte que les lectures dans cette gamme de température ne varient pas de plus de 0,1 m⁻¹ lorsque la chambre est remplie d'un gaz ayant un coefficient d'absorption de 1,7 m⁻¹.

3.9.2. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la température dans la chambre de fumée.

4. LONGUEUR EFFECTIVE "L" DE L'OPACIMETRE

4.1. Généralités

4.1.1. Dans quelques types d'opacimètres, les gaz entre la source lumineuse et la cellule photoélectrique, ou entre les parties transparentes protégeant la source et la cellule photoélectrique, n'ont pas une opacité constante. Dans de tels cas, la longueur effective L est celle d'une colonne de gaz d'opacité uniforme conduisant à la même absorption de la lumière que celle observée quand le gaz traverse normalement l'opacimètre.

4.1.2. La longueur effective du trajet des rayons lumineux est obtenue en comparant la lecture N sur l'opacimètre fonctionnant normalement avec la lecture N₀ obtenue avec l'opacimètre modifié de telle sorte que le gaz d'essai remplisse une longueur L₀ bien définie.

4.1.3. Il doit être procédé à des lectures comparatives se succédant rapidement pour déterminer la correction de déplacement du zéro.

4.2. Méthode d'évaluation de L

4.2.1. Les gaz d'essai doivent être des gaz d'échappement d'opacité constante ou des gaz absorbants ayant une densité de l'ordre de celle des gaz d'échappement.

4.2.2. On détermine avec précision une colonne de longueur L₀ de l'opacimètre qui peut être remplie uniformément avec les gaz d'essai et dont les bases sont sensiblement perpendiculaires à la direction des rayons lumineux. Cette longueur L₀ doit être voisine de la longueur effective supposée de l'opacimètre.

4.2.3. Il est procédé à la mesure de la température moyenne des gaz d'essai dans la chambre de fumée.

4.2.4. Si nécessaire, un vase d'expansion d'une capacité suffisante pour

amortir les pulsations et de forme compacte peut être incorporé dans la canalisation de prélèvement, aussi près que possible de la sonde. On peut aussi installer un refroidisseur. L'adjonction du vase d'expansion et du refroidisseur ne doit pas perturber indûment la composition des gaz d'échappement.

- 4.2.5. L'essai de détermination de la longueur effective consiste à faire passer un échantillon des gaz d'essai alternativement à travers l'opacimètre fonctionnant normalement et à travers le même appareil modifié comme il a été indiqué au paragraphe 4.1.2.
- 4.2.5.1. Les indications données par l'opacimètre doivent être enregistrées en continu pendant l'essai avec un enregistreur de temps de réponse au plus égal à celui de l'opacimètre.
- 4.2.5.2. Avec l'opacimètre fonctionnant normalement, la lecture de l'échelle linéaire est N et celle de la température moyenne des gaz exprimée en degrés Kelvin est T .
- 4.2.5.3. Avec la longueur connue L_0 remplie du même gaz d'essai, la lecture de l'échelle linéaire est N_0 et celle de la température moyenne des gaz exprimés en degrés Kelvin est T_0 .
- 4.2.6. La longueur effective est
- $$L = L_0 \frac{T}{T_0} \frac{\log \left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log \left(1 - \frac{N_0}{100}\right)}$$
- 4.2.7. L'essai doit être répété avec au moins quatre gaz d'essai conduisant à des indications espacées régulièrement sur l'échelle linéaire de 20 à 80.
- 4.2.8. La longueur effective L de l'opacimètre est la moyenne arithmétique des longueurs effectives obtenues comme il est dit au paragraphe 4.2.6. avec chacun des gaz d'essai.
-

Annexe 9

INSTALLATION ET UTILISATION DE L'OPACIMETRE

1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente annexe définit l'installation et l'utilisation des opacimètres destinés à être utilisés dans les essais décrits aux annexes 4 et 5 du présent Règlement.

2. OPACIMETRE À PRELEVEMENT

2.1. Installation pour les essais en régime stabilisés

- 2.1.1. Le rapport de la surface de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement doit être d'au moins 0,05. La contre pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.
- 2.1.2. La sonde est un tube ayant une extrémité ouverte face à l'avant dans l'axe du tuyau d'échappement ou de la rallonge éventuellement nécessaire. Elle doit se trouver dans une section où la distribution de la fumée est approximativement uniforme. Pour réaliser cette condition, la sonde doit être placée le plus en aval possible du tuyau d'échappement ou, si nécessaire, sur un tuyau prolongateur, de telle sorte que D étant le diamètre du tuyau d'échappement à la sortie, l'extrémité de la sonde soit située sur une partie rectiligne ayant une longueur d'au moins 6 D en amont du point de prélèvement et 3 D en aval. Si un tuyau prolongateur est utilisé, les entrées d'air au joint doivent être évitées.
- 2.1.3. La pression dans le tuyau d'échappement et les caractéristiques de chute de pression dans la canalisation de prélèvement doivent être telles que la sonde recueille un échantillon sensiblement équivalent à celui qui serait obtenu par prélèvement isocinétique.
- 2.1.4. Si nécessaire, un vase d'expansion de forme compacte et d'une capacité suffisante pour amortir les pulsations peut être incorporé dans la canalisation de prélèvement aussi près que possible de la sonde. On peut aussi installer un refroidisseur. La conception du vase d'expansion et du refroidisseur ne doit pas perturber indûment la composition des gaz d'échappement.
- 2.1.5. Une vanne à papillon, ou un autre moyen d'augmenter la pression du prélèvement, peut être placée dans le tuyau d'échappement au moins à 3 D en aval de la sonde de prélèvement.

2.1.6. Les tuyauteries entre la sonde, le dispositif de refroidissement, le vase d'expansion (si nécessaire) et l'opacimètre doivent être aussi courtes que possible, tout en satisfaisant aux exigences de pression et de température prévues aux paragraphes 3.8. et 3.9. de l'annexe 8.

La tuyauterie doit présenter une pente ascendante du point d'échantillonnage à l'opacimètre et l'on doit éviter les coudes aigus où la suie pourrait s'accumuler. Si elle n'est pas incorporée à l'opacimètre, une vanne de "by-pass" doit être prévue en amont.

2.1.7. Il est vérifié, au cours de l'essai, que les prescriptions du paragraphe 3.8. de l'annexe 8 relatives à la pression, et celles du paragraphe 3.9. relatives à la température dans la chambre de mesure, sont respectées.

2.2. Installation pour les essais en accélération libre

2.2.1. Le rapport de la surface de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement doit être d'au moins 0,05. La contre pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

2.2.2. La sonde est un tube ayant une extrémité ouverte face à l'avant dans l'axe du tuyau d'échappement ou de la rallonge éventuellement nécessaire. Elle doit se trouver dans une section où la distribution de la fumée est approximativement uniforme. Pour réaliser cette condition, la sonde doit être placée le plus en aval possible du tuyau d'échappement ou, si nécessaire, sur un tuyau prolongateur, de telle sorte que D étant le diamètre du tuyau d'échappement à la sortie, l'extrémité de la sonde soit située sur une partie rectiligne ayant une longueur d'au moins $6 D$ en amont du point de prélèvement et $3 D$ en aval. Si un tuyau prolongateur est utilisé, les entrées d'air au joint doivent être évitées.

2.2.3. Le système d'échantillonnage doit être tel qu'à toutes les vitesses du moteur la pression de l'échantillon à l'opacimètre soit dans les limites spécifiées au paragraphe 3.8.2. de l'annexe 8. Ceci peut être vérifié en notant la pression de l'échantillon au ralenti et à la vitesse maximale sans charge. Suivant les caractéristiques de l'opacimètre, le contrôle de la pression de l'échantillon peut être obtenu par un rétreint fixe ou par une vanne à papillon dans le tuyau d'échappement ou le tuyau de raccordement. Quelle que soit la méthode utilisée, la contre pression mesurée dans le tuyau

d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

- 2.2.4. Les tuyaux de raccordement à l'opacimètre doivent être aussi courts que possible. Le tuyau doit présenter une pente ascendante du point de prélèvement à l'opacimètre et tout coude aigu où la suie pourrait s'accumuler doit être évité. Une vanne de "by-pass" peut être prévue avant l'opacimètre pour l'isoler du flux des gaz d'échappement, sauf lors de la mesure.
 3. OPACIMETRE À FLUX TOTAL
Les seules précautions générales à observer pour les essais en régimes stabilisés et en accélération libre sont les suivantes :
 - 3.1. Les raccords des tuyaux entre la tubulure d'échappement et l'opacimètre ne doivent pas permettre l'entrée d'air extérieur.
 - 3.2. Les tuyaux de raccordement avec l'opacimètre doivent être aussi courts que possible, comme prévu pour les opacimètres à prélèvement. Le système de tuyauterie doit présenter une pente ascendante de la tuyauterie d'échappement à l'opacimètre, et l'on doit éviter tout coude aigu où la suie pourrait s'accumuler. Une vanne de "by-pass" peut être prévue avant l'opacimètre pour l'isoler du flux des gaz d'échappement, sauf pendant la mesure.
 - 3.3. Un système de refroidissement en amont de l'opacimètre peut également être nécessaire.
-

Annexe 10

MÉTHODE DE MESURE "CEE" DE LA PUISSANCE NETTE DES MOTEURS APC

1. OBJET

Les présentes prescriptions 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. DOMAINE D'APPLICATION

La présente méthode s'applique aux moteurs à combustion interne utilisés pour la propulsion des véhicules visés par le présent Règlement et par le Règlement No 15

(E/ECE/324-E/ECE/505/Rev.1/Add.14/Rev.3). Ces moteurs appartiennent à l'une des catégories suivantes :

S moteurs à pistons alternatifs (à allumage commandé au diesel), à l'exclusion des moteurs à pistons libres;

S moteurs à pistons rotatifs.

Ces moteurs peuvent être à aspiration naturelle ou suralimentée.

3. DÉFINITIONS

Au sens des présentes prescriptions, on entend :

par "puissance nette", la puissance qui est obtenue sur le banc d'essai, en bout de vilebrequin ou de l'organe équivalent 1/, au régime approprié, avec les auxiliaires énumérés au tableau 1;

par "équipement de série", tout équipement prévu par le constructeur pour une application considérée.

4. PRECISION DE MESURAGE

4.1 Couple

± 1 % du couple mesuré 2/.

4.2 Régime-moteur

$\pm 0,5\%$ du régime mesuré.

4.3 Consommation de carburant

± 1 % de la consommation mesurée.

1/ Si la mesure de puissance peut seulement être effectuée sur le moteur équipé d'une boîte de vitesses, il est tenu compte du rendement de celle-ci.

2/ Le dispositif de mesure du couple doit être étalonné pour tenir compte des pertes par frottement. La précision sur la moitié inférieure de la plage de mesure du banc dynamométrique peut être de ± 2 % du couple mesuré.

4.4 Température du carburant

± 2 K.

4.5 Température de l'air

± 2 K.

4.6 Pression barométrique

± 100 Pa.

4.7 Pression dans le système d'admission (voir note 1a/ du tableau 1)

± 50 Pa

4.8 Pression dans le système d'échappement (voir note 1b/ du tableau 1)

± 200 Pa

5. ESSAIS POUR LA MESURE DE LA PUISSANCE NETTE DU MOTEUR

5.1 Auxiliaires

5.1.1 Auxiliaires inclus

Pendant l'essai les auxiliaires nécessaires au fonctionnement du moteur dans l'application considérée (énumérés dans le tableau 1) doivent être installés sur le banc, autant que possible dans la position qu'ils occuperaient dans l'application prévue.

5.1.2 Auxiliaires exclus

Les auxiliaires nécessaires au fonctionnement du véhicule lui-même, susceptibles d'être montés sur le moteur, doivent être exclus pour les 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, on peut déterminer la puissance qu'ils absorbent à vide et l'ajouter à la puissance mesurée.

TABLEAU 1 - AUXILIAIRES À INCLURE POUR L'ESSAI EN VUE DE LA DÉTERMINATION
DE LA PUISSANCE NETTE DU MOTEUR

NO.	Auxiliaries	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	De série - oui De série - oui <u>1a/</u>
2	Dispositif de réchauffage du collecteur d'admission	De série - oui S'il est réglable, il doit être réglé dans la position la plus favorable
3	Système d'échappement Epurateur d'échappement Collecteur Dispositif de suralimentation Tuyaux de liaison <u>1b/</u> Silencieux <u>1b/</u> Tuyau de sortie <u>1b/</u> Ralentisseur d'échappement <u>2/</u>	De série - oui
4	Pompe d'alimentation en carburant <u>3/</u>	De série - oui
5	Carburateur Système de réglage électronique débitmètre d'air, etc. (S'ils existent) Détendeur Evaporateur Mélangeur	De série - oui Auxiliaires pour moteur marchant au gaz

NO.	Auxiliaries	Inclus pour l'essai de puissance nette
6	Equipement d'injection du carburant(à essence ou diesel) Préfiltre Filtre Pompe Tuyauterie haute pression Injecteur Eventuellement, volet d'admission d'air <u>4</u> / Système de réglage électronique, débitmètre d'air, etc. (s'ils existent) Régulateur/système de commande Butée automatique de pleine charge de la crémaillère en fonction des conditions atmosphériques	De série - oui
7	Refroidissement par liquide Capot moteur Sortie d'air du capot Radiateur Ventilateur <u>5</u> / <u>6</u> / Carénage du ventilateur Pompe à eau Thermostat <u>1</u> /	Non De série - oui <u>5</u> /
8	Refroidissement par air Carénage Soufflante <u>5</u> / <u>6</u> / Dispositif régulateur de température	De série - oui De série - oui
9	Equipement électrique	De série - oui <u>8</u> /

NO.	Auxiliaries	Inclus pour l'essai de puissance nette
10	Equipement de suralimentation (s'il existe) Compresseur entraîné directement par le moteur et/ou par les gaz d'échappement Refroidisseur intermédiaire <u>9</u> / Pompe du liquide de refroidis- sement ou ventilateur (entraîné par le moteur) Dispositif de réglage du débit du liquide de refroidissement (s'il existe)	De série - oui
11	Ventilateur auxiliaire du banc	Oui, si nécessaire
12	Dispositif anti-pollution <u>10</u> /	De série - oui

NOTES RELATIVES AU TABLEAU

1a/ Le système d'admission complet prévu pour l'application considérée doit être utilisé :

- S S'il risque d'avoir une influence notable sur la puissance du moteur,
- S dans le cas des moteurs à 2 temps et des moteurs à allumage commandé,
- si le conducteur 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 doit être installé comme prévu dans l'application considérée :

- S S'il risque d'avoir une influence notable sur la puissance du moteur,
- S dans le cas des moteurs à 2 temps et des moteurs à allumage commandé,
- S si le constructeur le demande.

Dans les autres cas, un système équivalent peut 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.

NOTES RELATIVES AU TABLEAU (suite)

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 du 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, la même position relative 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 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 remplace 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 antiévaporation pour le carburant.

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

- a) démarrage électrique. La génératrice est montée et alimente, le cas échéant, les auxiliaires indispensables au fonctionnement du moteur;
- b) 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.

5.2 Conditions de réglage

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

TABLEAU 2 - CONDITIONS DE REGLAGE

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 d'injection	
3	Calage de l'allumage ou de l'injection (courbe d'avance)	
4	Réglage du régulateur	
5	Dispositifs antipollution	

5.3 Conditions d'essai

- 5.3.1 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 comme spécifié dans le tableau 1.
- 5.3.2 Les mesures doivent être effectuées dans des conditions de fonctionnement stabilisées et l'alimentation en air du moteur doit être suffisante. Les moteurs doivent avoir été rodés dans les conditions recommandées par le constructeur. Les chambres à combustion peuvent contenir des dépôts, mais en quantités limitées. Les conditions d'essai, par exemple de la température d'admission de l'air, doivent être choisies aussi près que possible des conditions de référence (voir 6.2) pour diminuer l'importance du facteur de correction.
- 5.3.3 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 d'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 également être protégé contre le carburant vaporisé. Un nombre suffisant de positions doit être utilisé pour donner une température moyenne d'admission représentative.

- 5.3.4 Aucune mesure ne doit être effectuée avant que le couple, le régime et les températures ne soient restés sensiblement constants durant au moins 1 min.
- 5.3.5 Le régime pendant une période de marche ou une mesure ne doit pas varier de plus de $\pm 1 \%$ ou de $\pm 10 \text{ min}^{-1}$ par rapport à la valeur choisie, la plus grande de ces limites étant retenue.
- 5.3.6 Les relevés de la charge au frein, de la consommation de carburant et de la température de l'air aspiré 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 et la consommation de carburant.
- 5.3.7 La température du liquide de refroidissement relevée à la sortie du moteur doit être maintenue à $\pm 5 \text{ K}$ de la température supérieure de réglage du thermostat spécifiée par le constructeur. Si celui-ci ne donne pas d'indications à cet égard, la température est de $353 \pm 5 \text{ K}$. Pour les moteurs refroidis par air, la température en un point précisé par le constructeur est maintenue à $- 20 \text{ K}$ de la valeur maximale prévue par le constructeur dans les conditions de référence.
- 5.3.8 La température du carburant doit être mesurée à l'entrée du carburateur ou du système d'injection et maintenue à l'intérieur des limites fixées par le constructeur du moteur.
- 5.3.9 La température du lubrifiant, mesurée dans le carter ou à la sortie du refroidisseur d'huile, s'il existe, doit être comprise dans les limites fixées par le constructeur.
- 5.3.10 Un système de régulation auxiliaire peut être utilisé, si nécessaire, pour maintenir les températures dans les limites définies dans les paragraphes 5.3.7, 5.3.8 et 5.3.9.

*/ Conseil européen de coordination pour le développement des essais de performance des carburants et lubrifiants pour moteurs (CEC).

5.3.11 Le carburant est celui disponible sur le marché, sans aucun additif supplémentaire antifumées. En cas de contestation le carburant de référence est :

- a) pour les moteurs diesel, celui défini par le CEC */ dans le document CEC RF-03-A-80;
- b) pour les moteurs à allumage commandé, celui défini par le CEC dans le document CEC RF-01-A-80.

5.4 Mode opératoire

Les mesures doivent être effectuées à un nombre de régimes-moteur différents suffisant pour que l'on puisse déterminer correctement la courbe de puissance entre les régimes le plus bas et le plus haut indiqués par le constructeur. Cette plage de régime doit inclure la vitesse de rotation à laquelle le moteur donne sa puissance maximale. On fait la moyenne d'au moins deux mesures stabilisées.

5.5 Mesures à relever

Les mesures à relever sont celles qui sont indiquées dans l'appendice à la présente annexe.

6. FACTEURS DE CORRECTION DE PUISSANCE

6.1 Définition

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 6.2.

$$P_o = \alpha P$$

où

"P_o" : puissance corrigée (puissance ramenée aux conditions atmosphériques de référence);

" α "

: facteur de correction (α_a ou α_d)

"P" : puissance mesurée (puissance lors de l'essai)

6.2 Conditions atmosphériques de référence

6.2.1 Température T_o : 298 K (25 °C)

6.2.2 Pression sèche (P_{so}) : 99 kPa

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

6.3 Conditions atmosphériques d'essai

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

6.3.1 Température T

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

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

6.3.2 Pression (P_s)

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

6.4. Détermination des facteurs de correction α_a and α_d 1/

6.4.1. 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:

$$\alpha_a = \frac{(99)^{1.2}}{(P_s)} \cdot \frac{(T)^{0.6}}{(298)} \quad \underline{2/}$$

où :

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

"T" : 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.

1/ Les essais peuvent être effectués dans des 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 doit être fait avec le dispositif opérant
normalement; dans ce cas, l'exposant du terme température dans le facteur de
correction est pris égal à 0 (C'est-à-dire qu'il n'y aura pas de correction de
température).

6.4.2. Moteur diesel

Facteur α_d :

Le facteur de correction de la puissance (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" : facteur atmosphérique

"f_m" : paramètre caractéristique de chaque type de moteur et de réglage.

6.4.2.1 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 avec le type du moteur.

6.4.2.1.1 Moteurs à aspiration naturelle suralimentés mécaniquement

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s} \right) \cdot \frac{(T)^{0.7}}{298}$$

6.4.2.1.2. Moteurs turboalimenté avec ou sans refroidissement de l'air d'admission

$$f_a = \frac{(99)^{0.7}}{P_s} \cdot \frac{(T)^{1.5}}{298}$$

6.4.2.2. Facteur moteur f_m

f_m est 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)].

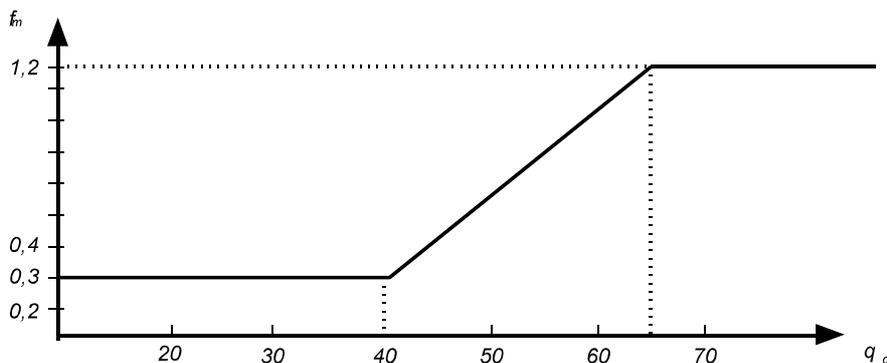
"r" : est le rapport de pression entre la sortie et l'entrée du compresseur (r = 1 pour les moteurs à aspiration naturelle).

Cette formule est valable dans la plage des valeurs de q_c comprise 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 ci-dessous :



6.4.2.3. Conditions devant être remplies dans le laboratoire

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

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

7. PROCES-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit indiquer les résultats et tous les calculs nécessaires pour obtenir la puissance nette, conformément à la liste de l'appendice de la présente annexe, ainsi que les caractéristiques du moteur, conformément à la liste de l'annexe 1 au présent Règlement.

8. MODIFICATION DU TYPE DU MOTEUR

Toute modification du moteur en ce qui concerne les caractéristiques énumérées à l'annexe 1 du présent Règlement doit être portée à la connaissance de l'administration compétente. Cette administration peut alors :

- 8.1 - soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir d'influence notable sur la puissance du moteur,
- 8.2 - soit demander une nouvelle détermination de la puissance du moteur, avec les essais qu'elle juge nécessaires.

9. TOLERANCES POUR LA MESURE DE LA PUISSANCE NETTE

- 9.1 La puissance nette du moteur, telle qu'elle aura été déterminée par le service technique, peut différer de ± 2 % de la puissance nette spécifiée par le constructeur, avec une tolérance de 1,5 % pour le régime-moteur.
- 9.2 La puissance nette d'un moteur lors d'un essai de conformité de la production peut différer de ± 5 % de la puissance nette déterminée lors de l'essai d'homologation de type.

Annexe 10 - Appendice

COMKUNICATIONS DES RESULTATS DES ESSAIS DE MESURE DE LA PUISSANCE NETTE DU
MOTEUR

Ces renseignements doivent être fournis par le constructeur en même temps que la fiche d'identification dont le modèle est donné à l'annexe 1 au présent Règlement. Si l'essai en application du présent Règlement est un essai du moteur au banc, 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 Températures mesurées au régime de puissance maximale du moteur
 - 1.2.1 de l'air d'admission K
 - 1.2.2 à la sortie du refroidisseur intermédiaire K
 - 1.2.3 du liquide de refroidissement
 - 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
 - 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 les moteurs à allumage commandé marchant au 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

1/ Rayer la mention inutile.

- 2.1.4 Indice d'octane IOR : (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 les moteurs à allumage commandé marchant au 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 les moteurs diesel marchant au 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 kJ/kg

- 2.4 Pour les moteurs à allumage par compression marchant au carburant liquide
- 2.4.1 Marque:
- 2.4.2 Spécification du combustible 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

- 1.1.2 Lubrifiant
- 3.1 Marque
- 3.2 Spécification:
- 3.3 Viscosité : Indice SAE:

4. Résultats détaillés des mesures

4.1 Communication des résultats des essais de mesure de la puissance nette du moteur :*/

Régime-moteur, min ⁻¹		
Couple mesuré, Nm		
Puissance mesurée, kW		
Consommation de carburant mesurée, g/kWh		
Indice de fumée mesuré, m ⁻¹ 1/		
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 1, kW	No 1	
	No 2	
	No 3	
Facteur de correction de la puissance		
Puissance au frein corrigée, kW (avec/sans.2/ ventilateur)		
Puissance d'entraînement du ventilateur, kW (à soustraire si le ventilateur n'était pas monté)		
Puissance nette, kW		
Couple net, Nm		
Consommation de carburant spécifique corrigée, g/kWh 3/		
Indice de fumée, m ⁻¹		
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		
Température du carburant à l'entrée de la pompe d'injection, K		
Température de l'air après le refroidisseur intermédiaire, K 4/		
Pression après le compresseur, kPa 4/		
Pression après le refroidisseur intermédiaire, kPa		

Voir notes page suivante.

- 4.2 Puissance nette maximale kW à min⁻¹
4.3 Couple net maximal Nm à min⁻¹
5. Moteur présenté aux essais le
6. Service technique responsable de l'exécution des essais
-

*/ Les courbes caractéristiques de la puissance nette et du couple net doivent être tracées en fonction du régime-moteur.

1/ Pour les moteurs diesel seulement.

2/ Rayer la mention inutile.

3/ Calculée sur la base de la puissance nette pour les moteurs à allumage par compression et à allumage commandé, dans ce dernier cas multipliée par le facteur de correction de la puissance.

4/ Le cas échéant.

