
NORME INTERNATIONALE **ISO** 3046 / III



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Moteurs alternatifs à combustion interne : Performances — Partie III : Mesures pour les essais

*Reciprocating internal combustion engines : Performance —
Part III : Test measurements*

Première édition — 1979-02-01

CDU 621.43.01 : 53.08

Réf. n° : ISO 3046/III-1979 (F)

Descripteurs : moteur à combustion interne, moteur alternatif, essai, unité de mesure, symbole.

Prix basé sur 4 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 3046/III a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*, et a été soumise aux comités membres en mai 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Pologne
Allemagne, R.F.*	France	Roumanie
Australie	Inde	Royaume-Uni
Autriche	Irlande	Suisse
Belgique	Italie	Turquie
Bulgarie	Japon	U.R.S.S.
Chili	Mexique	U.S.A.
Corée, Rép. dem. p. de	Pays-Bas	Yougoslavie
Corée, Rép. de	Philippines	

* à l'exception de la clause 4.3.1 deuxième alinéa.

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Danemark
Tchécoslovaquie

Moteurs alternatifs à combustion interne : Performances — Partie III : Mesures pour les essais

1 OBJET

La présente Norme internationale a pour objet d'unifier les méthodes usuelles de mesurage des principaux paramètres des moteurs alternatifs à combustion interne, de façon à obtenir la précision requise. Des exigences particulières peuvent, le cas échéant, être posées pour certaines applications des moteurs.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale s'applique aux moteurs alternatifs à combustion interne pour usages terrestres, ferroviaires et marins. Elle ne traite pas des moteurs utilisés pour la propulsion des engins de travaux routiers et de terrassement, des tracteurs agricoles et industriels, des automobiles, des camions et des aéronefs.

3 RÉFÉRENCES

ISO 3046/I, *Moteurs alternatifs à combustion interne : Performances — Partie I : Conditions normales de référence et déclarations de la puissance et de la consommation de combustible et d'huile de lubrification.*

ISO 3046/II, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie II : Méthodes d'essai.*

ISO 3046/IV, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie IV : Régulation des vitesses.*

4 CONDITIONS DE MESURAGE ET DÉFINITION DES DEGRÉS DE PRÉCISION

4.1 Conditions opératoires

4.1.1 Avant de procéder à un cycle de mesurages, il convient d'avoir fait fonctionner le moteur pendant un certain temps dans des conditions déterminées de charge et de fréquence de rotation, (vitesse) afin que la température de fonctionnement ait atteint la stabilité requise par le fabricant.

4.1.2 Pendant un cycle de mesurages, la charge et la fréquence de rotation (vitesse) du moteur, ainsi que les températures et pressions des différents fluides, doivent être maintenues constantes dans les limites de tolérances de précision indiquées au chapitre 5, colonne 6 de la présente Norme internationale.

4.2 Méthodes de mesurage

4.2.1 Les méthodes de mesurage sont choisies par le fabri-

cant mais peuvent, si nécessaire, faire l'objet d'un accord mutuel entre le fabricant, le client et, éventuellement, les autorités d'inspection.

4.2.2 L'emplacement des points de mesurage est choisi par le fabricant.

4.3 Précision de mesurage

4.3.1 La précision de mesurage indiquée à la colonne 6 du chapitre 5 de la présente Norme internationale n'est requise qu'à la puissance déclarée dans le contrat et tient compte, non seulement de la précision de l'instrumentation utilisée, mais aussi de l'emplacement des instruments, de leurs conditions d'utilisation et de l'interprétation des résultats.

Lorsque la précision totale implique le mesurage de plusieurs quantités, ayant chacune leur propre précision, ou lorsqu'une mesure particulière est fonction de plusieurs paramètres (ayant chacun leur propre précision), la précision finale est obtenue en prenant la racine carrée de la somme des carrés des différentes précisions multipliées chacune par une constante égale à l'exposant qui affecte son paramètre dans les formules.

4.3.2 La précision indiquée est celle qui convient le mieux pour la plupart des essais de réception. Les fabricants peuvent choisir une précision meilleure :

- a) pour les essais de type;
- b) en cas de dispositions contractuelles ou légales spéciales.

Lorsque des résultats de mesurage sont utilisés dans des calculs, on peut adopter une précision différente de celle qui est requise pour les divers paramètres mesurés, de façon à obtenir la précision requise en fin de calcul.

4.3.3 L'observation du degré de précision requis suppose que les instruments choisis sont utilisés dans leur plage de précision maximale.

4.3.4 Tous les instruments et appareils de mesurage utilisés pendant les essais doivent être vérifiés et étalonnés dans la gamme de mesure prévue.

4.3.5 Les freins hydrauliques, dynamomètres électriques et autres appareils similaires de mesurage des couples doivent être étalonnés de façon statique, par suspension de poids avec un bras de levier constant, ou par toute autre méthode adéquate. Les dynamomètres électriques doivent être étalonnés dans les deux positions «frein» et «moteur».

5 LISTE DES PARAMÈTRES

N°	Paramètre	Définition	Symbole	Unité	Précision
1	2	3	4	5	6
5.1	Paramètres généraux				
5.1.1	Couple moteur ¹⁾	Couple moyen mesuré à l'extrémité de l'arbre moteur	T_{tq}	kN·m	± 2 %
5.1.2	Fréquence de rotation du moteur (vitesse du moteur)	Nombre de tours du vilebrequin durant un intervalle de temps donné	n	s^{-1} r/min	± 2 %
5.1.3	Fréquence de rotation de l'arbre moteur d'entraînement (vitesse de rotation)	Nombre de tours de l'arbre moteur d'entraînement durant un intervalle de temps donné	n_d	s^{-1} r/min	± 2 %
5.1.4	Puissance au frein ³⁾	Puissance ou somme des puissances mesurées au niveau de l'arbre ou des arbres moteurs	P_e	kW	± 3 %
5.2	Pressions⁴⁾⁵⁾				
5.2.1	Pression atmosphérique ⁶⁾		p_a	kPa	± 0,5 %
5.2.2	Pression maximale dans un cylindre ⁷⁾	Pression maximale dans un cylindre après coupure momentanée du combustible	p_c	kPa	± 5 %
5.2.3	Pression maximale dans un cylindre ⁷⁾	Pression de combustion maximale dans un cylindre	p_{max}	kPa	± 5 %
5.2.4	Pression d'air à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation				
5.2.4.1	Dépression à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation		Δp_k	kPa	± 5 %
5.2.4.2	Pression absolue à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation		p_k	kPa	± 1 %
5.2.5	Pression d'air après un dispositif de suralimentation		p_b	kPa	± 2 %
5.2.6	Pression de suralimentation après le réfrigérant d'air	Pression moyenne avant l'entrée du moteur	p_{int}	kPa	± 2 %
5.2.7	Chute de pression dans le réfrigérant d'air		Δp_{int}	kPa	± 10 %
5.2.8	Pression des gaz d'échappement à l'entrée du turbocompresseur ou autre dispositif de suralimentation actionné par les gaz d'échappement (valable uniquement pour les moteurs avec un système à pression constante)	Pression moyenne dans le tuyau d'échappement avant la turbine	p_{g1}	kPa	± 5 %
5.2.9	Pression des gaz dans le tuyau d'échappement	Pression moyenne dans le collecteur d'échappement ou après le dispositif de suralimentation	p_{g2}	kPa	± 5 %
5.2.10	Pression du réfrigérant	Pression en des points donnés du système de réfrigération du fluide	p_{cool}	kPa	± 5 %
5.2.11	Pression de l'huile de lubrification	Pression d'huile en des points donnés du système de lubrification (dans les divers circuits avant et après les filtres, réfrigérants, etc.)	p_o	kPa	± 5 %
5.2.12	Pression du combustible	Pression moyenne du combustible après la pompe d'alimentation	p_f	kPa	± 10 %

1) Mesuré par frein hydraulique, dynamomètres électriques ou autres appareils similaires.

2) Mesurée par tachymètre, compte-tours ou tachyscope.

3) Calculée d'après les valeurs mesurées pour le couple et la fréquence de rotation (vitesse de rotation) d'un arbre moteur.

4) La précision de mesurage de chacune des pressions (voir 5.2.1 et 5.2.4.2) est indiquée en pourcentage de la pression relative.

5) L'unité bar peut être utilisé au lieu de kPa.

6) Mesurée par baromètres à ressort ou à fluide.

7) Mesurée par maximètre, indicateur mécanique ou à partir d'un diagramme indiqué.

Liste des paramètres (suite)

1	2	3	4	5	6
5.3	Températures¹⁾²⁾				
5.3.1	Température de l'air à l'entrée du moteur ou du dispositif de suralimentation (température ambiante)		T_a	K	± 2 K
5.3.2	Température de la charge d'air après le dispositif de suralimentation		T_b	K	± 4 K
5.3.3	Température de la charge d'air après le réfrigérant	Température de l'air avant son entrée dans le moteur	T_{int}	K	± 4 K
5.3.4	Température des gaz d'échappement à la sortie du cylindre	Température moyenne du capteur thermique	T_g	K	± 25 K
5.3.5	Température des gaz d'échappement à l'entrée du turbocompresseur ou autre dispositif de suralimentation actionné par les gaz d'échappement	Température moyenne du capteur thermique	T_{g1}	K	± 25 K
5.3.6	Température des gaz dans le tuyau d'échappement ou après le turbocompresseur ou autre dispositif de suralimentation actionné par les gaz d'échappement	Température moyenne du capteur thermique	T_{g2}	K	± 15 K
5.3.7	Température du réfrigérant	Température(s) en un (ou des) point(s) donné(s) du (ou des) système(s) de réfrigération à fluide	T_{cool}	K	± 2 K
5.3.8	Température de l'huile de lubrification	Température(s) de l'huile en un (ou des) point(s) donné(s) du (ou des) système(s) de lubrification	T_o	K	± 2 K
5.3.9	Température du combustible	Température du combustible en un point donné du système d'alimentation en combustible	T_f	K	± 5 K
5.4	Consommations³⁾				
5.4.1	Consommation de combustible	Quantité de combustible consommé par le moteur par unité de temps	G_f	g/s kg/s kg/h	± 3 %
5.4.2	Consommation spécifique de combustible	Consommation de combustible par unité de puissance	g_f	g/kW-h g/MJ	± 3 %
5.4.3	Consommation d'huile à cylindre	Quantité d'huile à cylindre débitée par le lubrificateur, par unité de temps	G_{cyl}	g/s kg/s kg/h	± 10 %
5.4.4	Consommation spécifique d'huile à cylindre	Consommation d'huile à cylindre par unité de puissance	g_{cyl}	g/kW-h g/MJ	± 13 %
5.4.5	Consommation d'huile de circulation	Quantité d'huile de circulation brûlée par le moteur par unité de temps, et irrécupérable	G_{cir}	g/s kg/s kg/h	± 10 %
5.4.6	Consommation spécifique d'huile de circulation	Consommation d'huile de circulation par unité de puissance	g_{cir}	g/kW-h g/MJ	± 13 %
5.4.7	Consommation d'air	Quantité d'air aspiré par le moteur dans l'atmosphère par unité de temps	G_{air}	kg/s kg/h	± 5 %
5.4.8	Débit de fluide de réfrigération	Quantité de fluide circulant dans le système de réfrigération du moteur par unité de temps	G_{cool}	kg/s kg/h	± 10 %
5.4.9	Débit d'huile de lubrification	Quantité d'huile circulant dans le système de lubrification du moteur par unité de temps	G_o	kg/s kg/h	± 10 %

1) Mesurées par des méthodes électriques (thermomètres à résistance ou thermocouple avec appareillage de mesure) ou à l'aide de thermomètres à fluide.

2) L'unité °C peut être utilisée au lieu de l'unité K.

3) Les consommations sont mesurées par des méthodes gravimétriques ou volumétriques, en définissant le temps de consommation d'une quantité donnée de fluide au moyen de systèmes déprimogènes normaux ou autres débitmètres.

Liste des paramètres (fin)

1	2	3	4	5	6
5.5	Caractéristiques d'émission des gaz d'échappement				
5.5.1	Indice de fumée ¹⁾	Noircissement d'un filtre (exprimé en fonction du taux de réflexion de la lumière) par les gaz non dilués ²⁾	r	Indice de noircissement	± 0,3 sur échelle de 0 à 10 ³⁾
5.5.2	Opacité des fumées ¹⁾	a) Obscurcissement de la lumière par les gaz non dilués ⁴⁾ b) coefficient d'absorption lumineuse ⁵⁾	N k	% m^{-1}	± 5 % ± 5 %
5.5.3	Teneur en suie	Concentration massique de carbone ⁶⁾	C	g/m^3	± 10 %
5.5.4	Composition des émissions gazeuses ⁷⁾	Concentration volumétrique des composants gazeux à l'échappement	$c_i^{8)}$	% ou ppm	AFC ⁹⁾
5.5.5	Taux d'émission ¹⁰⁾	Masse de chacun des composants émis par unité de temps	$E_i^{8)}$	g/h	AFC ⁹⁾
5.5.6	Taux spécifique d'émission	Taux d'émission par unité de puissance	$e_i^{8)}$	g/kW.h	AFC ⁹⁾

- 1) Le fabricant du moteur peut choisir, selon les conditions, l'un ou l'autre des deux paramètres pour les mesures indiquées en 5.5.1 et 5.5.2.
- 2) Mesuré en faisant passer un volume donné de gaz à travers un papier filtre neuf, de surface connue, et en déterminant le taux de réduction de la lumière réfléchi sur le filtre.
- 3) Pour les mesurages automatiques en continu, on peut adopter en 5.5.1 une précision de ± 0,6 sur une échelle de 0 à 10.
- 4) Mesuré sur toute la section droite du panache de fumée près de la sortie du tuyau d'échappement ou sur une longueur déterminée de la colonne de fumée, la distance étant dans chaque cas exprimée en mètres et notée L .
- 5) La valeur de k est donnée par la formule

$$k = \frac{-1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100} \right)$$
 où N est la lecture pour une échelle linéaire d'opacité en unités de 0 à 100.
- 6) Mesurée par l'augmentation de la masse du filtre à travers lequel on a fait passer un volume donné de gaz non dilués puis rapportée aux conditions normales de température et de pression.
- 7) Mesuré par des méthodes physiques ou chimiques particulières à chaque composant selon sa concentration.
- 8) « i » est l'indice caractérisant chacun des composants des gaz d'échappement.
- 9) AFC signifie : «selon Accord entre Fabricant et Client».
- 10) Calculé d'après la mesure de la concentration des émissions et le débit calculé des gaz d'échappement.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-3:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb749168-bd65-403c-97b9-6a918841b48d/iso-3046-3-1979>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-3:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb749168-bd65-403c-97b9-6a918841b48d/iso-3046-3-1979>



70

Publié 1980-06-01

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Moteurs alternatifs à combustion interne : Performances —
Partie III : Mesures pour les essais**

ERRATUM

Page 1

Paragraphe 4.1.1, 4ème ligne, supprimer « fréquence de rotation » pour lire :
« . . . de charge et de vitesse, afin que la température de . . . »

Paragraphe 4.1.2, 1ère et 2ème lignes, supprimer « fréquence de rotation » pour lire :
« . . . la charge et la vitesse du moteur, ainsi que les températures . . . »

Page 2

Paragraphe 5.1.2, supprimer « fréquence de rotation du moteur » pour lire :
« Vitesse du moteur »

Paragraphe 5.1.3, remplacer « fréquence de rotation » par « vitesse » et supprimer « (vitesse de rotation) » pour lire :
« Vitesse de l'arbre moteur d'entraînement »

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-3:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb749168-bd65-403c-97b9-6a918841b48d/iso-3046-3-1979>