

# NORME INTERNATIONALE

# ISO 3046-3

Deuxième édition  
1989-11-15

---

---

## Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —

### Partie 3 : Mesures pour les essais

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Reciprocating internal combustion engines — Performance —*

*Part 3 : Test measurements*

ISO 3046-3:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/185654a9-0e89-4572-9ec7-4be0c16fb86d/iso-3046-3-1989>



Numéro de référence  
ISO 3046-3 : 1989 (F)

## 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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 3046-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/185654a9-0e89-4572-9ec7-4be0c16fb86d/iso-3046-3-1989>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3046-3: 1979), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3046 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances*:

- *Partie 1: Conditions normales de référence et déclarations de la puissance et des consommations de combustible et d'huile de graissage*
- *Partie 2: Méthodes d'essai*
- *Partie 3: Mesures pour les essais*
- *Partie 4: Régulation de la vitesse*
- *Partie 5: Vibrations de torsion*
- *Partie 6: Protection contre la survitesse*
- *Partie 7: Codes des puissances de moteur*

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —

## Partie 3 : Mesures pour les essais

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3046 unifie les méthodes de mesure des principaux paramètres des moteurs alternatifs à combustion interne, de façon à garantir que l'exactitude de mesure requise est atteinte par comparaison des valeurs mesurées avec les valeurs spécifiées par le constructeur du moteur. Des exigences particulières peuvent, le cas échéant, être formulées pour certaines applications particulières des moteurs.

Elle est applicable aux moteurs alternatifs à combustion interne à usages terrestre, ferroviaire et marin, à l'exclusion des moteurs utilisés pour la propulsion des tracteurs agricoles, des véhicules routiers et des aéronefs.

Elle peut être appliquée aux moteurs utilisés pour la propulsion des engins de terrassement et de travaux publics, des chariots de manutention et pour d'autres applications lorsqu'aucune Norme internationale adéquate ne s'applique à ces moteurs.

### 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3046. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3046 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2710:1978, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Vocabulaire*.

### 3 Autres réglementations et prescriptions

**3.1** Pour les moteurs utilisés sur les navires et les installations de forage en mer qui doivent être conformes à la réglementation d'une société de classification, on doit également respecter les prescriptions complémentaires de cette société de classification qui, dans un tel cas, doit être désignée par le client à la commande.

Pour les moteurs hors classification, de telles prescriptions complémentaires sont sujettes à accord entre le constructeur et le client, selon le cas.

**3.2** Si des prescriptions particulières édictées par d'autres autorités, par exemple organisme de contrôle ou administration publique, doivent être respectées, cette autorité doit être désignée par le client à la commande.

Toute prescription complémentaire doit être sujette à accord entre le constructeur et le client.

### 4 Prescriptions

#### 4.1 Exactitude des mesures

L'exactitude d'une mesure dépend de nombreux facteurs. Il est donc nécessaire de préciser, pour chaque paramètre mesuré, des écarts tolérés afin de tenir compte des facteurs suivants qui influent sur l'incertitude de mesure:

- erreur de l'instrument de mesure;
- exactitude de la localisation de l'instrument de mesure;
- conditions dans lesquelles l'instrument de mesure est utilisé;
- exactitude des lectures;
- dispersion des indications de l'instrument de mesure pendant la période de mesure.

Les écarts tolérés définissent l'étendue permise entre les valeurs extrêmes de mesure.

#### 4.2 Conditions de fonctionnement

**4.2.1** Avant de procéder à une série de mesures, il convient d'avoir fait fonctionner le moteur pendant un certain temps dans des conditions déterminées de charge et de vitesse, afin que les conditions de fonctionnement aient atteint la stabilité requise par le constructeur du moteur.

4.2.2 Pendant tout le temps que l'on effectue une série de mesures, la charge et la vitesse du moteur ainsi que les températures et pressions des différents fluides doivent être maintenues constantes dans les limites des écarts tolérés indiqués dans la colonne 6 du tableau 1 donnant la liste des paramètres (voir article 5).

4.3 Méthodes de mesure

4.3.1 Les méthodes de mesure doivent être choisies par le constructeur du moteur mais peuvent, si nécessaire, faire l'objet d'un accord entre le constructeur et le client et/ou l'organisme de contrôle.

4.3.2 L'emplacement des points de mesure doit être choisi par le constructeur du moteur.

4.4 Écarts tolérés sur les paramètres

4.4.1 Les écarts tolérés indiqués dans la colonne 6 du tableau 1 ne s'appliquent qu'à la puissance déclarée.

4.4.2 Les écarts tolérés indiqués sont ceux qui correspondent le mieux pour la plupart des essais de réception. Les constructeurs de moteurs peuvent adopter des écarts tolérés réduits

a) pour les essais de type;

b) pour des exigences contractuelles ou légales particulières.

4.4.3 Tous les instruments et appareils de mesure utilisés pendant les essais doivent être vérifiés et calibrés périodiquement, dans l'étendue de lecture concernée, à intervalles spécifiés par le constructeur du moteur et sauf accord particulier.

4.4.4 Lorsque l'incertitude de mesure totale met en œuvre les mesures d'un certain nombre de paramètres, chacun avec sa propre incertitude de mesure, ou lorsqu'une mesure dépend de plusieurs paramètres, chacun avec sa propre incertitude de mesure, l'incertitude de mesure globale est la racine carrée de la somme des carrés des incertitudes de mesure individuelles, chacune multipliée par un facteur approprié égal à l'exposant de ce paramètre dans la formule.

Lorsque les mesures sont utilisées dans des calculs ultérieurs, les incertitudes de mesure affectant les paramètres mesurés doivent être choisies de telle manière que l'écart sur le paramètre final calculé soit en accord avec l'écart toléré correspondant.

5 Liste des paramètres

Les paramètres relatifs aux performances des moteurs à prendre en considération pour les mesures lors des essais sont donnés dans le tableau 1.

NOTE — Tous les renvois sont regroupés en fin de tableau.

ISO 3046-3:1989  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/185654a9-0e89-4572-9ec7-4bc0e16fb86d/iso-3046-3-1989>  
**Tableau 1 — Liste des paramètres**

N°	Paramètre	Définition	Symbole	Unité	Écart toléré
1	2	3	4	5	6
<b>5.1</b>	<b>Paramètres généraux</b>				
5.1.1	Couple moteur <sup>1)</sup>	Couple moyen mesuré à l'extrémité de l'arbre moteur.	$T_{tq}$	kN·m	± 2 %
5.1.2	Vitesse du moteur <sup>2)</sup>	Nombre de tours du vilebrequin durant un intervalle de temps donné.	$n$	$s^{-1}$ min <sup>-1</sup> tr/min	± 2 %
5.1.3	Vitesse de rotation de l'arbre moteur d'entraînement	Nombre de tours de l'arbre moteur d'entraînement durant un intervalle de temps donné.	$n_d$	$s^{-1}$ min <sup>-1</sup> tr/min	± 2 %
5.1.4	Vitesse du turbocompresseur	Nombre de tours de l'arbre du turbocompresseur durant un intervalle de temps donné.	$n_t$	$s^{-1}$ min <sup>-1</sup> tr/min	± 2 %
5.1.5	Puissance au frein <sup>3)</sup>	Puissance ou somme des puissances obtenue(s) au niveau de l'arbre ou des arbres moteur(s).	$P^{4)}$	kW	± 3 %
<b>5.2</b>	<b>Pressions<sup>5),6)</sup></b>				
5.2.1	Pression ambiante <sup>7)</sup>	Pression atmosphérique au voisinage de la prise d'air.	$p_a$	kPa	± 0,5 %
5.2.2	Pression de compression dans un cylindre <sup>8)</sup>	Pression maximale dans un cylindre après coupure momentanée du combustible.	$p_{co}$	MPa	± 5 %
5.2.3	Pression maximale de combustion <sup>8)</sup>	Pression maximale atteinte dans le cylindre au cours de la combustion.	$p_{max}$	MPa	± 5 %
5.2.4	Dépression à l'aspiration	Moyenne arithmétique des dépressions à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation.	$\Delta p_d$	kPa	± 5 %
5.2.5	Pression d'aspiration	Moyenne arithmétique des pressions absolues à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation.	$p_d$	kPa	± 1 %

Tableau 1 (suite)

N°	Paramètre	Définition	Symbole	Unité	Écart toléré
1	2	3	4	5	6
5.2.6	Pression de suralimentation	Moyenne arithmétique des pressions d'air après un dispositif de suralimentation.	$p_b$	kPa	± 2 %
5.2.7	Pression de suralimentation avant l'admission	Moyenne arithmétique des pressions avant l'admission au cylindre.	$p_{ba}$	kPa	± 2 %
5.2.8	Chute de pression dans le réfrigérant d'air	—	$\Delta p_{ba}$	kPa	± 10 %
5.2.9	Pression des gaz d'échappement à l'entrée du turbocompresseur ou autre système actionné par les gaz d'échappement (valable uniquement pour les moteurs à système de compression constante)	Moyenne arithmétique des pressions dans le collecteur d'échappement avant la turbine.	$p_{g1}$	kPa	± 5 %
5.2.10	Pression d'échappement	Moyenne arithmétique des pressions dans le collecteur d'échappement ou après la turbine.	$p_{g2}$	kPa	± 5 %
5.2.11	Pression du réfrigérant	Pression(s) en un (des) point(s) donné(s) du système de réfrigération du fluide.	$p_{cl}$	kPa	± 5 %
5.2.12	Pression de l'huile de lubrification	Pression(s) d'huile en un (des) point(s) donné(s) du système de lubrification (dans les divers circuits avant et après les filtres, réfrigérants, etc.).	$p_o$	kPa	± 5 %
5.2.13	Pression du combustible	Moyenne arithmétique des pressions du combustible à l'admission de la pompe d'alimentation.	$p_f$	kPa	± 10 %
5.3	<b>Températures</b> <sup>9), 10)</sup>				
5.3.1	Température ambiante	Température de l'air au voisinage du moteur en un point donné ou à un emplacement donné.	$T_a$	K	± 2 K
5.3.2	Température d'aspiration	Température de l'air à l'aspiration du moteur ou du système de suralimentation.	$T_d$	K	± 2 K
5.3.3	Température de l'air après le dispositif de suralimentation	Température de l'air après le dispositif de suralimentation.	$T_b$	K	± 4 K
5.3.4	Température de la charge d'air après le réfrigérant	Température de l'air avant son entrée dans le moteur.	$T_{ba}$	K	± 4 K
5.3.5	Température des gaz d'échappement à la sortie du cylindre	Température moyenne des gaz d'échappement mesurée au capteur thermique pour un cylindre donné.	$T_{g,cyl}$	K	± 25 K
5.3.6	Température des gaz d'échappement à l'entrée du turbocompresseur ou autre dispositif de suralimentation actionné par les gaz d'échappement	Température moyenne des gaz d'échappement mesurée au capteur thermique avant la turbine.	$T_{g1}$	K	± 25 K
5.3.7	Température des gaz d'échappement dans le tuyau d'échappement ou après le turbocompresseur ou autre dispositif de suralimentation actionné par les gaz d'échappement	Température moyenne des gaz d'échappement mesurée au capteur thermique dans le collecteur d'échappement ou après la turbine.	$T_{g2}$	K	± 15 K
5.3.8	Température du réfrigérant	Température(s) en un (des) point(s) donné(s) du (des) système(s) de réfrigération.	$T_{cl}$	K	± 2 K
5.3.9	Température de l'huile de lubrification	Température(s) de l'huile en un (des) point(s) donné(s) du (des) système(s) de lubrification.	$T_o$	K	± 2 K
5.3.10	Température du combustible	Température du combustible en un point donné du système d'alimentation en combustible.	$T_f$	K	± 5 K
5.4	<b>Consommations</b> <sup>11)</sup>				
5.4.1	Consommation de combustible	Masse de combustible consommée par le moteur par unité de temps.	$B$	g/s kg/s kg/h	± 3 %
5.4.2	Consommation spécifique de combustible	Consommation de combustible par unité de puissance.	$b$	g/(kW.h) g/MJ	± 3 %

Tableau 1 (fin)

N°	Paramètre	Définition	Symbole	Unité	Écart toléré
1	2	3	4	5	6
5.4.3	Consommation d'huile à cylindre	Masse d'huile à cylindre débitée par le lubrificateur par unité de temps.	$C_{cyl}$	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.	$c_{cyl}$	g/(kW.h) g/MJ	± 13 %
5.4.5	Consommation d'air	Masse d'air aspirée par le moteur dans l'atmosphère par unité de temps.	$A$	kg/s kg/h	± 5 %
5.4.6	Consommation spécifique d'air	Consommation d'air par unité de puissance.	$a$	kg/(kW.h) kg/MJ	± 5 %
5.5	<b>Débits</b>				
5.5.1	Débit de fluide de réfrigération	Masse de fluide circulant dans le système de réfrigération du moteur par unité de temps.	$m_{cl}$	kg/s kg/h	± 10 %
5.5.2	Débit d'huile de lubrification	Masse d'huile circulant dans le système de lubrification du moteur par unité de temps.	$m_o$	kg/s kg/h	± 10 %
5.6	<b>Caractéristiques d'émission des gaz d'échappement</b>				
5.6.1	Indice de fumée <sup>12)</sup>	Noircissement d'un filtre (exprimé en fonction du taux de réflexion de la lumière) par les gaz non dilués. <sup>13)</sup>	$r$	Indice de noircissement	± 0,3 sur une échelle de 0 à 10 <sup>14)</sup>
5.6.2	Opacité des fumées <sup>12)</sup>	a) Obscurcissement de la lumière par les gaz non dilués. <sup>15)</sup> b) Coefficient d'absorption lumineuse. <sup>16)</sup>	$N$ $k$	% $m^{-1}$	± 5 % ± 5 %
5.6.3	Teneur en suie <sup>12)</sup>	Concentration de carbone. <sup>17)</sup>	$C_c$	g/m <sup>3</sup>	± 10 %
5.6.4	Composition des émissions gazeuses <sup>18)</sup>	Concentration volumétrique des composants gazeux à l'échappement.	$c_B$ <sup>19)</sup>	% ou ppm	ACC <sup>20)</sup>
5.6.5	Taux d'émission <sup>21)</sup>	Masse de chacun des composants émis par unité de temps.	$E_B$ <sup>19)</sup>	g/h	ACC <sup>20)</sup>
5.6.6	Taux spécifique d'émission	Taux d'émission par unité de puissance.	$e_B$ <sup>19)</sup>	g/(kW.h)	ACC <sup>20)</sup>

- 1) Mesuré par frein hydraulique, dynamomètre électrique ou autre appareil similaire.
- 2) Mesurée par tachymètre, compte-tours, tachoscope ou autre appareil similaire.
- 3) Calculée d'après les valeurs obtenues pour le couple et la vitesse de l'arbre moteur d'entraînement.
- 4) Si nécessaire, l'indice «e» doit être utilisé conformément à l'ISO 2710:1978 pour distinguer la puissance au frein.
- 5) L'écart toléré de chacune des pressions (sauf pour 5.2.1 et 5.2.5) est indiqué en pourcentage de la pression relative.
- 6) L'unité bar peut être utilisée au lieu de l'unité kPa ou MPa.
- 7) Mesurée par baromètre à ressort, baromètre à fluide ou autre appareil similaire.
- 8) Mesurée par maximètre, indicateur mécanique ou autre appareil similaire, ou à partir d'indications d'un diagramme.
- 9) Mesurées par des méthodes électriques (thermomètres à résistance ou thermocouple avec appareillage de mesure) ou à l'aide de thermomètres à fluide.
- 10) L'unité °C peut être utilisée au lieu de l'unité K.
- 11) Les consommations sont mesurées par des méthodes gravimétriques ou volumétriques (les unités utilisées dans la présente partie de l'ISO 3046 présupposent que l'on utilise des méthodes gravimétriques), en définissant le temps de consommation d'une quantité donnée de fluide, ou encore au moyen de systèmes déprimogènes normaux ou autres débitmètres.
- 12) Le constructeur du moteur peut choisir, selon les conditions, l'un ou l'autre des deux paramètres indiqués en 5.6.1 et 5.6.3 pour les mesures ne se référant pas à l'opacité, ou le paramètre indiqué en 5.6.2 pour les mesures d'opacité.
- 13) 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.
- 14) Pour les mesures automatiques en continu, on peut adopter en 5.6.1 un écart toléré de ± 0,6 sur une échelle de 0 à 10.

15) Mesuré sur toute la section du panache de fumée près de l'extrémité du tuyau d'échappement, ou sur une longueur déterminée,  $L$ , exprimée en mètres, de la colonne de fumée.

16) La valeur de  $k$  est donnée par l'équation

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

où  $N$  est la lecture de l'échelle d'opacité de 0 à 100.

17) Mesurée par l'augmentation de la masse du filtre à travers lequel on fait passer un volume donné de gaz non dilués, puis reportée aux conditions normales de température et de pression.

18) Mesurée par des méthodes physiques ou chimiques particulières à chaque composant, selon sa concentration.

19) «B» est l'indice caractérisant chacun des composants des gaz d'échappement.

20) ACC signifie : par accord entre constructeur du moteur et client.

21) 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 3046-3:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/185654a9-0e89-4572-9ec7-4be0c16fb86d/iso-3046-3-1989>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 3046-3:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/185654a9-0e89-4572-9ec7-4be0c16fb86d/iso-3046-3-1989>

---

---

**CDU 621.432.018 : 53.08**

**Descripteurs** : moteur à combustion interne, moteur alternatif, essai, essai de fonctionnement, mesurage.

Prix basé sur 4 pages

---

---