

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
3046-2

Deuxième édition  
1987-11-01



---

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

---

## **Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —**

### **Partie 2: Méthodes d'essai**

*Reciprocal internal combustion engines — Performance —*

*Part 2: Test methods*

---

## 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 normalement 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.

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 3046-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3046-2 : 1977), dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

	Page
1 Objet .....	1
2 Domaine d'application .....	1
3 Références .....	1
4 Définitions .....	1
5 Désignation des essais .....	1
6 Programme des essais .....	1
7 Conditions d'essai .....	2
8 Méthode de correction de puissance .....	5
9 Techniques de mesure .....	6
10 Modes opératoires .....	6
11 Procès-verbal d'essai .....	9
 <b>Annexes</b>	
<b>A</b> Exemples d'ajustement de puissance, d'ajustement de consommation spécifique de combustible et de simulation de température ambiante élevée sur site pour moteurs ajustés par réglage du point d'injection du combustible .....	10
<b>B</b> Exemples de correction de puissance pour moteurs non ajustés (moteurs pré-réglés) .....	13

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

ISO 3046-2:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83e1beb1-0c43-4805-a883-e586c42d263a/iso-3046-2-1987>

# Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —

## Partie 2 : Méthodes d'essai

### 1 Objet

La présente partie de l'ISO 3046 spécifie des méthodes applicables aux essais de réception et aux essais de type des moteurs alternatifs à combustion interne. Elle indique, le cas échéant, les exigences requises pour des utilisations particulières de ces moteurs.

### 2 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3046 s'applique aux moteurs alternatifs à combustion interne à usages terrestre, ferroviaire et marin; elle ne s'applique pas aux moteurs utilisés pour la propulsion de tracteurs de type agricole, de véhicules routiers et d'aéronefs.

La présente partie de l'ISO 3046 peut être appliquée aux moteurs de propulsion des engins de terrassement et de travaux publics, des chariots de manutention, ainsi qu'à tout autre domaine s'il n'existe aucune Norme internationale appropriée.

La présente partie de l'ISO 3046 peut être utilisée pour les essais au banc d'essai du constructeur et pour les essais sur site (voir 7.1.4).

### 3 Références

ISO 3046, *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 3: Mesures pour les essais.*

*Partie 4: Régulation de la vitesse.*

*Partie 5: Vibrations de torsion.*

*Partie 6: Protection contre la survitesse.*

### 4 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 3046, les définitions suivantes sont applicables.

**4.1 essai de réception :** Essai effectué lors du contrôle final de la qualité de fabrication, pour vérifier que les clauses du contrat ont été respectées.

**4.2 essai de type :** Essai effectué sur des moteurs représentatifs d'un certain modèle, pour en fixer les principales performances et, autant que possible, pour évaluer leur fiabilité et leur durée en service.

**4.3 essais spéciaux :** Essais venant s'ajouter aux essais de type ou aux essais de réception réalisés pour vérifier que les exigences des autorités législatives ou des organismes de contrôle, des sociétés de classification ou des clients sont satisfaites.

NOTE — Les essais spéciaux sont sujets à un accord entre le constructeur et le client.

**4.4 ajustement de puissance :** Méthode de calcul par laquelle la puissance prévue pour des conditions ambiantes données peut être déduite de la puissance connue dans d'autres conditions ambiantes. Un ajustement de puissance peut entraîner un ajustement du moteur. (Voir 4.6 et 7.2.1.)

**4.5 correction de puissance :** Méthode de calcul permettant d'évaluer, à partir de la puissance mesurée dans les conditions d'essai, la puissance prévue dans d'autres conditions de fonctionnement, ou dans les conditions de référence sans ajustement du moteur.

**4.6 ajustement du moteur :** Action physique modifiant un moteur pour adapter son fonctionnement à des conditions ambiantes différentes, par exemple en agissant sur la butée de combustible, par adaptation des caractéristiques du turbocompresseur, par réglage du point d'injection de combustible ou par tout autre moyen mécanique.

### 5 Désignation des essais

La présente partie de l'ISO 3046 établit deux catégories d'essais auxquelles référence peut être faite en utilisant l'une ou l'autre des désignations suivantes :

— ISO 3046-2 — A (pour les essais de réception; voir 10.1);

— ISO 3046-2 — T (pour les essais de type; voir 10.2).

### 6 Programme des essais

**6.1** Le programme des essais de réception et des essais de type doit être établi par le constructeur.

**6.2** La responsabilité de l'étendue des mesures est laissée au constructeur et doit faire l'objet d'un accord avec le client. Le tableau 1 fixe les numéros des groupes de moteurs, quant à la liste A elle peut servir de guide pour le choix des mesures d'essai appropriées (voir tableau 2).

**Tableau 1 — Guide pour le choix des mesures**

Groupe de moteurs n°	Caractéristiques types du groupe de moteurs
1	Moteurs dont les conditions de fonctionnement ne sont pas mesurées en service, de vitesse nominale maximale généralement supérieure à 1 800 min <sup>-1</sup>
2	Moteurs à aspiration naturelle, de vitesse nominale maximale égale à environ 1 500 min <sup>-1</sup> ou plus
3	Moteurs suralimentés, de vitesse nominale maximale égale à environ 1 500 min <sup>-1</sup> ou plus
4	Moteurs de vitesse nominale maximale comprise entre 250 et 1 500 min <sup>-1</sup>
5	Moteurs de vitesse nominale maximale inférieure à 250 min <sup>-1</sup>

**6.3** Les moteurs fabriqués en série, qui ne sont pas essayés en charge, peuvent être soumis à un contrôle approprié plutôt qu'à l'essai de réception complet.

**6.4** Selon les types d'essai et le numéro de groupe du moteur, cinq listes de mesures, de valeurs calculées et de vérifications fonctionnelles peuvent être recommandées. Ces listes (A, B, C, D et E) sont données au chapitre 10.

## 7 Conditions d'essai

### 7.1 Généralités

**7.1.1** Lorsqu'un accord le prévoit et avant d'effectuer l'essai d'un moteur, le constructeur doit fournir la documentation technique nécessaire sur le type du moteur et l'utilisation.

**7.1.2** L'essai de réception ou l'essai de type doit être précédé d'une période de rodage et d'essais préliminaires considérés comme appropriés par le constructeur.

**7.1.3** Les mesures de l'essai de réception ou de l'essai de type ne peuvent être effectuées que lorsque le moteur a atteint des conditions de fonctionnement stables spécifiées par le constructeur.

**7.1.4** Sauf accord contraire entre le constructeur et le client, les essais doivent être réalisés au banc d'essai du constructeur.

**7.1.5** Les essais doivent être effectués sur le moteur équipé de tous les auxiliaires dépendants nécessaires à son fonctionnement, soit qu'ils soient fournis avec le moteur, soit qu'ils fassent partie de l'équipement du banc d'essai.

**7.1.6** L'équipement du banc d'essai peut être utilisé s'il respecte les conditions du contrat.

**7.1.7** Seuls les moteurs fournis avec transmission incorporée (par exemple mécanismes hydrauliques, accouplements de renversement de marche) ou à générateurs électriques, qui ne peuvent pas être essayé(s) séparément, doivent être vérifiés avec leur propre transmission ou avec leur générateur.

Si les essais sont effectués sur des moteurs accouplés à des équipements ou des systèmes de transmission séparables, toute variation de puissance due aux éléments accouplés doit être supprimée de la puissance déclarée conformément à l'ISO 3046-1.

**7.1.8** Si l'essai de réception est effectué sur site et que la puissance nominale à la vitesse correspondante ne peut être vérifiée ou atteinte en raison des conditions spéciales de l'installation et/ou de la situation de celle-ci, le constructeur et le client doivent accepter le procès-verbal d'essai effectué au banc du constructeur et ne vérifier

- que la vitesse déclarée à une puissance autre que la puissance nominale, ou
- que la puissance nominale à une vitesse autre que la vitesse nominale.

Dans l'un et l'autre cas, la consommation de combustible ne doit pas être mesurée.

**7.1.9** Aucune mesure supplémentaire n'est admise pendant les essais autres que celles requises pour maintenir les conditions d'essai et celles requises pour le fonctionnement normal et précisées dans la notice d'emploi.

**7.1.10** Les seules interruptions admises pendant les essais sont les arrêts nécessaires pour l'entretien du moteur conformément à la notice d'emploi. Dans tous les autres cas d'interruption par suite d'un défaut quelconque d'une pièce du moteur, la décision de la reprise partielle ou totale des essais depuis le début doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et le client.

**7.1.11** Les conditions normales de référence et les déclarations de puissance, des consommations de combustible et d'huile de lubrification doivent être conformes aux spécifications de l'ISO 3046-1.

**7.1.12** Dans les cas où il n'est pas possible de maintenir les conditions ambiantes spécifiées et les caractéristiques des carburants ou des fluides spécifiées pendant l'essai de réception ou l'essai de type, un accord doit intervenir entre le constructeur et le client concernant l'influence de cette différence de conditions ou de caractéristiques et la correction à apporter en conséquence aux résultats d'essai.

NOTE — Les moteurs à deux combustibles doivent subir un essai de réception avec le combustible liquide. Un autre essai de réception peut avoir lieu, par accord, avec le combustible gazeux, si ce dernier est disponible chez le constructeur avec des propriétés sensiblement égales à celles du combustible gazeux utilisé sur site.

Les moteurs à gaz à allumage par étincelle ou à injection pilote peuvent être soumis à l'essai de réception chez le constructeur seulement si la composition du combustible gazeux disponible et ses caractéristiques d'allumage sont sensiblement les mêmes que celles du combustible gazeux utilisé sur site.

Si l'essai de réception doit, par accord spécial, être réalisé chez le constructeur avec un combustible gazeux dont la composition chimique et

les propriétés diffèrent de façon significative de celles du combustible gazeux utilisé sur site, l'essai peut être effectué à des valeurs convenues de puissance nominale, de vitesse nominale et de consommation de combustible, en réglant le moteur en conséquence. Dans ce cas, un réajustement du moteur sera nécessaire pour le refaire fonctionner sur site avec le combustible gazeux spécifié dans le contrat qui est utilisé sur site.

## 7.2 Ajustement de puissance, ajustement de consommation spécifique de combustible et correction de puissance

Ces opérations ont pour but de déterminer

- si les valeurs de puissance et de consommation de combustible obtenues dans les conditions ambiantes d'essai du moteur correspondent aux valeurs déclarées;
- quelle est la puissance maximale admissible dans les conditions ambiantes d'essai pour éviter la surcharge du moteur que permet un excès d'air.

Deux cas peuvent se présenter :

### a) Moteurs ajustés

Dans ce cas, la puissance est ajustée de manière à permettre le contrôle des paramètres limitant les performances lorsque les conditions ambiantes diffèrent des conditions normales de référence (pour maintenir, par exemple, une charge mécanique ou thermique quasi constante sur les parties importantes du moteur). (Voir 7.2.1.)

### b) Moteurs non ajustés

Dans ce cas, les réglages d'injection sont fixés de façon que la puissance et les paramètres de performances puissent varier en fonction des conditions ambiantes. (Voir 7.2.2.)

### 7.2.1 Moteurs ajustés

La puissance d'essai peut être déterminée si nécessaire, à l'aide des formules données dans l'ISO 3046-1, de l'une ou l'autre des manières suivantes :

- a) En ajustant la puissance ISO déterminée dans les conditions normales de référence aux conditions ambiantes d'essai.
- b) En ajustant la puissance de service déclarée dans les conditions ambiantes de site aux conditions ambiantes d'essai.
- c) En alignant la puissance d'essai sur la puissance de service déclarée et en procédant à l'essai dans des conditions modifiées artificiellement, suivant les indications de 7.2.1.4, pour simuler les conditions ambiantes de site.
- d) En procédant aux essais dans des conditions simulant certaines des conditions ambiantes de site conformément à 7.2.1.4 et en ajustant la puissance de service déclarée pour tenir compte des différences subsistantes.

NOTE — L'ajustement de puissance en utilisant les formules données dans l'ISO 3046-1 n'est autorisé qu'en l'absence de modification du groupe turbocompresseur pour le fonctionnement dans les conditions ambiantes du site.

**7.2.1.1** Le constructeur du moteur doit indiquer quelle formule il utilise pour ajuster la puissance parmi celles que donne le tableau 1 de l'ISO 3046-1 : 1986.

Si aucune formule de l'ISO 3046-1 ne peut être utilisée pour ajuster la puissance, le mode d'ajustement doit être convenu par écrit entre le constructeur et le client.

**7.2.1.2** Si un moteur suralimenté par turbocompresseur n'arrive pas à atteindre la limite de vitesse du turbocompresseur ni la limite de température des gaz d'échappement à l'entrée de la turbine, à la puissance déclarée et dans les conditions normales de référence, le constructeur peut indiquer des conditions de référence de substitution pour ajuster la puissance de la manière indiquée dans l'ISO 3046-1.

**7.2.1.3** L'ajustement de la puissance déclarée sur site aux conditions ambiantes d'essai peut conduire, par exemple, à ce que la pression maximale de combustion dans le cylindre du moteur dépasse les limites admises. Dans ce cas, le moteur doit être essayé à une puissance considérée comme sûre par le constructeur, c'est-à-dire une puissance à laquelle les limites admises ne sont pas dépassées.

Les valeurs des paramètres du moteur correspondant à la puissance requise peuvent être extrapolées des valeurs mesurées par une méthode à convenir entre le constructeur et le client.

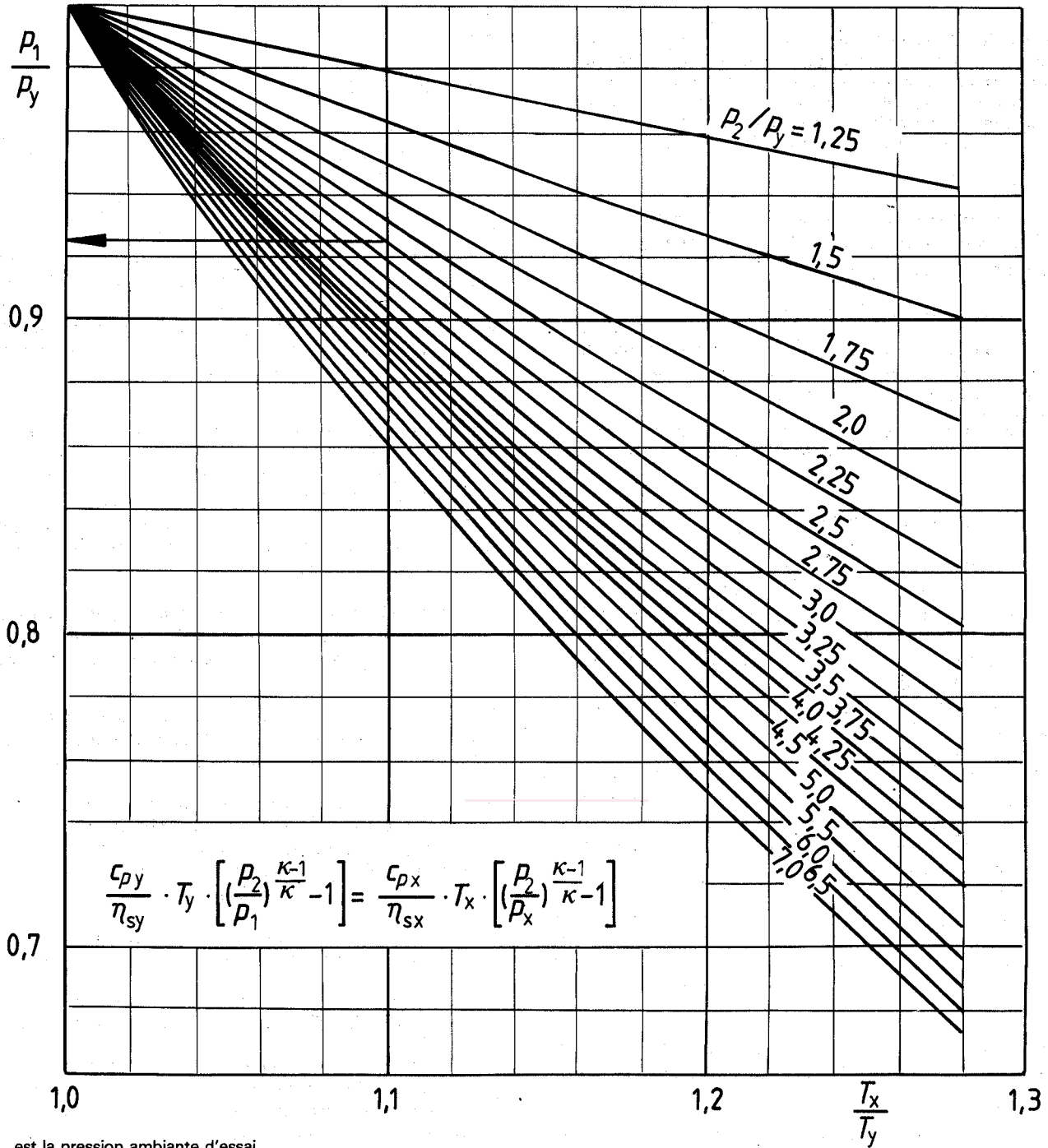
**7.2.1.4** Les moteurs peuvent être essayés dans des conditions simulant artificiellement les conditions ambiantes du site; une telle simulation peut être obtenue par les moyens suivants :

- a) Étranglement à l'admission du moteur (turbocompresseur) et aspiration simultanée à l'échappement et dans le carter moteur, à l'aide d'un dispositif d'extraction. Le vide maximal créé ne doit pas dépasser les limites fixées par le constructeur du turbocompresseur.
- b) Augmentation par chauffage artificiel de la température de l'air d'admission du moteur.
- c) Modification de la température du fluide de refroidissement à l'entrée du réfrigérant d'air d'alimentation, etc.
- d) Sur les moteurs suralimentés à réfrigérant d'air d'alimentation, il est facile de simuler une augmentation de la température ambiante en étranglant l'entrée du turbocompresseur et en contrôlant la température de l'air en aval du refroidisseur, jusqu'à ce qu'elle soit la même que celle du site. Le taux d'étranglement peut être déterminé à l'aide de la figure 1.

NOTE — Des exemples d'ajustement de puissance, d'ajustement de consommation spécifique de combustible et de simulation de température ambiante élevée sur site, pendant les essais, sont donnés dans l'annexe A.

### 7.2.2 Moteurs non ajustés (moteurs à réglage d'injection fixe)

Lorsque les conditions d'essai diffèrent des conditions normales de référence, on peut utiliser la méthode présentée au chapitre 8 pour corriger la puissance mesurée par rapport aux conditions normales de référence (correction par le calcul).



- $p_y$  est la pression ambiante d'essai
- $p_x$  est la pression ambiante du site
- $p_1$  est la pression de l'air après étranglement
- $p_2$  est la pression de l'air à la sortie du compresseur
- $T_y$  est la température ambiante d'essai
- $T_x$  est la température ambiante du site
- $\kappa$  est l'indice adiabatique
- $c_{py}$  est la chaleur spécifique à pression constante à l'essai
- $c_{px}$  est la chaleur spécifique à pression constante sur site
- $\eta_{sy}$  est le rendement adiabatique d'essai du compresseur
- $\eta_{sx}$  est le rendement adiabatique sur site du compresseur
- $\Delta h_y$  est la différence d'enthalpie spécifique à l'essai
- $\Delta h_x$  est la différence d'enthalpie spécifique sur site

NOTES

- 1 L'exemple 2 du chapitre A.2 de l'annexe A fournit un exemple d'application de la figure 1.
- 2 Les hypothèses conventionnelles suivantes sont prises en considération :
  - travail égal du compresseur;
  - pression égale à la sortie du compresseur;
  - température égale de la charge d'air en aval du refroidisseur;
  - consommation égale d'air dans le compresseur;
  - différence négligeable entre  $c_{py}$  et  $c_{px}$ ;
  - rendement adiabatique du compresseur demeurant constant.

Figure 1 — Détermination de la dépression à l'entrée du compresseur lorsque l'on simule une température d'air plus élevée correspondant aux conditions sur site



**7.2.3** Le constructeur doit spécifier la méthode (ajustement de puissance ou correction de puissance) qu'il entend appliquer à son moteur en fonction de 7.2.4.

**7.2.4** En règle générale, si l'une des conditions ambiantes dans lesquelles le moteur fonctionne pendant l'essai ou sur site diffère des conditions normales de référence, il faut ajuster ou corriger la puissance et la consommation spécifique de combustible. L'écart admissible entre les conditions ambiantes d'essai et les conditions normales de référence, sans que cela affecte la puissance et la consommation spécifique de combustible, dépend de plusieurs facteurs: conception du moteur, excès d'air, vitesse du moteur, charge thermique du moteur, etc. Le constructeur du moteur doit donc spécifier l'écart spécifique qui peut être observé entre les conditions ambiantes d'essai ou de site et les conditions normales de référence, sans qu'il soit besoin d'ajuster ou de corriger la puissance et la consommation spécifique de combustible.

## 8 Méthode de correction de puissance

La méthode de correction de puissance a été vérifiée par des essais sur un nombre représentatif de moteurs à réglages fixes et vitesses de rotation égales ou supérieures à 2 000 min<sup>-1</sup>. Les constructeurs peuvent étendre l'utilisation de cette méthode à d'autres moteurs, ou la restreindre à leur choix, si l'expérience le justifie.

Le facteur de correction de puissance  $\alpha$  est le facteur par lequel il faut multiplier la puissance observée (déterminée) pour déterminer la puissance du moteur dans les conditions normales de référence spécifiées dans l'ISO 3046-1. La puissance corrigée pour les conditions normales de référence  $P_r$  peut être calculée comme suit:

$$P_r = \alpha_a \times P_y \text{ (pour les moteurs à allumage par étincelle)}$$

ou

$$P_r = \alpha_d \times P_y \text{ (pour les moteurs à allumage par compression)}$$

où

$P_y$  est la puissance observée (déterminée) au banc d'essai;

$\alpha_a$  est le facteur de correction pour les moteurs à allumage par étincelle;

$\alpha_d$  est le facteur de correction pour les moteurs à allumage par compression.

### NOTES

1 Les essais peuvent être réalisés dans des salles d'essais climatisées où les conditions atmosphériques peuvent être régulées.

2 Des exemples d'application des facteurs correcteurs aux moteurs à réglages fixes d'alimentation en combustible figurent dans l'annexe B.

## 8.1 Facteur de correction $\alpha_a$ pour les moteurs à allumage par étincelle

Le facteur de correction de puissance,  $\alpha_a$ , pour les moteurs à allumage par étincelle est obtenu d'après l'équation<sup>1)</sup>

$$\alpha_a = \left( \frac{p_r - \phi_r p_{sr}}{p_y - \phi_y p_{sy}} \right)^{1,2} \left( \frac{T_y}{T_r} \right)^{0,6}$$

où

$T$  est la température absolue de l'air, en kelvins, à l'admission du moteur;

$p$  est la pression barométrique totale, en kilopascals;

$p_s$  est la pression de vapeur d'eau saturée, en kilopascals, à la température considérée (pour  $\phi = 100\%$ );

$\phi$  est l'humidité relative.

L'indice r correspond aux valeurs dans les conditions normales de référence.

L'indice y correspond aux valeurs dans les conditions ambiantes d'essai.

Cette formule de correction n'est applicable que si le facteur de correction  $\alpha_a$  est compris entre 0,93 et 1,07, la température ambiante à l'admission du moteur est de  $T_r \pm 10$  °C et la pression atmosphérique sèche est comprise entre 80 et 110 kPa. Si ces limites sont dépassées, la valeur corrigée obtenue doit être donnée, en précisant les conditions ambiantes de l'essai (température et pression) dans le procès-verbal d'essai.

## 8.2 Facteur de correction $\alpha_d$ pour les moteurs à allumage par compression

Le facteur de correction de puissance,  $\alpha_d$ , pour les moteurs à allumage par compression à réglages fixes d'alimentation en combustible est obtenu d'après l'équation

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m}$$

où

$f_a$  est le facteur atmosphérique;

$f_m$  est le facteur moteur (paramètre caractéristique pour chaque type de moteur).

### 8.2.1 Facteur atmosphérique $f_a$

Ce facteur tient compte de l'effet des conditions atmosphériques (pression, température et humidité) sur l'air aspiré par le moteur. L'équation exprimant le facteur atmosphérique varie selon le type de moteur.

1) Dans le cas des moteurs à commande automatique de la température de l'air, si le clapet est totalement fermé à 25 °C (plus aucune addition d'air chaud à l'air d'alimentation), l'essai est réalisé avec le clapet fermé et, dans ce cas, le facteur de correction normal est appliqué. Si le clapet fonctionne toujours à 25 °C, l'essai est réalisé avec le clapet fonctionnant normalement, et l'on tient pour nul l'exposant du terme de température du facteur de correction (pas de correction de température).

Pour les moteurs à aspiration naturelle et à suralimentation mécanique, l'équation suivante est applicable :

$$f_a = \left( \frac{p_r - \phi_r p_{sr}}{p_y - \phi_y p_{sy}} \right) \left( \frac{T_y}{T_r} \right)^{0,7}$$

Pour les moteurs à suralimentation par turbocompresseur avec ou sans refroidissement de l'air d'admission, l'équation suivante est applicable :

$$f_a = \left( \frac{p_r - \phi_r p_{sr}}{p_y - \phi_y p_{sy}} \right)^{0,7} \left( \frac{T_y}{T_r} \right)^{1,5}$$

NOTE — Pour la signification des symboles et indices, voir 8.1.

### 8.2.2 Facteur moteur $f_m$

Ce facteur dépend du type de moteur et du rapport air emprisonné/combustible correspondant au réglage d'alimentation en combustible.

Le facteur moteur  $f_m$  est fonction de  $q_c$  selon l'équation

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

dans laquelle

$$q_c = \frac{q}{\pi}$$

où

$q$  est le débit de combustible par cycle, mesuré en milligrammes par litre de cylindrée totale du moteur;

$\pi$  est le rapport de la pression absolue à la sortie du compresseur à la pression absolue à l'entrée de celui-ci.

NOTE — Dans le cas d'une suralimentation par turbocompresseur à deux étages, il s'agit du rapport global de pression ( $\pi = 1$  pour les moteurs à aspiration naturelle).

Cette équation est valable pour la plage suivante de valeurs, en milligrammes par litre cycle, de  $q_c$  :

$$40 < q_c < 65$$

Pour les valeurs de  $q_c$  inférieures à 40, on prendra une valeur constante de  $f_m$  égale à 0,3 ( $f_m = 0,3$ ). Pour les valeurs de  $q_c$  supérieures à 65, on prendra une valeur constante de  $f_m$  égale à 1,2 ( $f_m = 1,2$ ). (Voir figure 2.)

### 8.2.3 Limites d'emploi de la formule de correction

La formule de correction de 8.2 n'est applicable que si le facteur de correction  $\alpha_d$  est compris entre 0,9 et 1,1, la température ambiante de l'air à l'admission du moteur est de  $T_r \pm 15$  °C et la pression atmosphérique sèche est comprise entre 80 et 110 kPa. Si ces limites sont dépassées, la valeur corrigée obtenue doit être donnée, en précisant les conditions ambiantes de l'essai (température et pression) dans le procès-verbal d'essai.

## 9 Techniques de mesure

9.1 Se reporter à l'ISO 3046-3 pour les méthodes de mesure à utiliser pour les essais de réception et les essais de type, pour les symboles des paramètres mesurés, les unités, etc.

9.2 Si les instruments de mesure utilisés sont équipés d'imprimantes ou de mémoires, l'information imprimée ou mise en mémoire doit être affichée pendant l'essai.

## 10 Modes opératoires

### 10.1 Essais de réception

10.1.1 Les essais de réception se composent d'une série spécifiée de réglages de puissance comportant un certain nombre de mesures de paramètres et de calculs de valeurs, figurant dans les listes A et B, et de vérifications fonctionnelles, figurant dans la liste C.

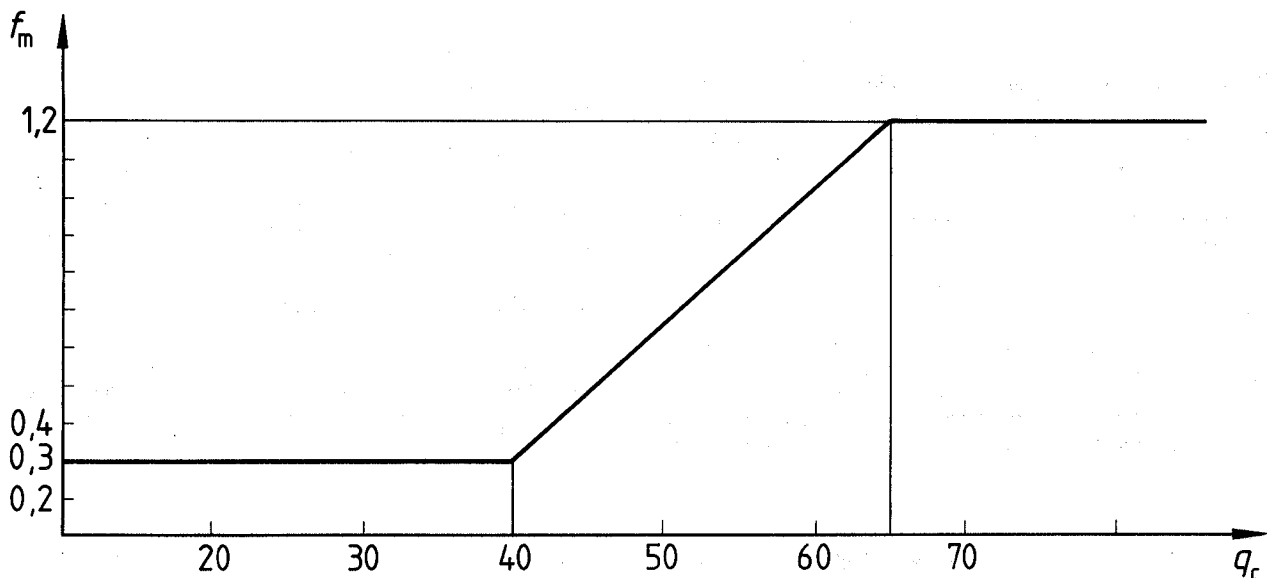


Figure 2 — Facteur moteur  $f_m$  en fonction du débit de combustible corrigé  $q_c$

**10.1.2** La durée de l'essai de réception complet dépend de la puissance du moteur et de ses utilisations.

**10.1.3** Les mesures de la liste A (voir tableau 2) sont normalement effectuées en fonction du groupe de moteurs spécifié, dans chacune des conditions de fonctionnement appropriées et si le moteur le permet. Si les essais servent à vérifier la déclaration de puissance, la vitesse du moteur et la consommation de combustible, il faut obtenir au moins deux mesures valables.

Une mesure est considérée comme valable si la variation des valeurs de couple au frein du moteur et de vitesse du moteur ne dépasse pas  $\pm 2\%$  par rapport aux valeurs de fonctionnement. La variation de puissance fournie pendant la même période ne doit pas dépasser  $\pm 3\%$ . Cette condition n'est pas normalement applicable aux moteurs à allumage par étincelle dont la puissance au frein est inférieure à 50 kW.

Les mesures de la liste A sont classées par ordre croissant de complexité et peuvent servir de guide pour le constructeur et le

Tableau 2 — Liste A — Mesures d'essai

N°	Paramètres à mesurer	Groupes de moteurs n°s (voir tableau 1)				
		1	2	3	4	5
A1	Pression atmosphérique, humidité et température ambiante	x	x	x	x	x
A2	Vitesse du moteur ou fréquence du cycle	x	x	x	x	x
A3	Couple au frein du moteur et/ou					
A4	réglage de la pompe d'alimentation en combustible, du régulateur ou de la manette d'admission des gaz	x	x	x	x	x
A5	Consommation de combustible		x	x	x	x
A6	Pression de l'huile de lubrification		x	x	x	x
A7	Température et pression des gaz d'échappement		x	x	x	x
A8	Pression et température de l'air à l'entrée du moteur ou du compresseur		x	x	x	x
A9	Température de sortie des gaz à l'entrée de la turbine			x	x	x
A10	Pression de suralimentation dans le collecteur d'air			x	x	x
A11	Vitesse du turbocompresseur			x	x	x
A12	Température moyenne du fluide de refroidissement à l'entrée et à la sortie du bloc-cylindres			x	x	x
A13	Température de l'huile de lubrification à l'entrée et à la sortie du moteur			x	x	x
A14	Chute de pression de suralimentation dans le refroidisseur d'air d'alimentation			x	x	x
A15	Pression de suralimentation après chaque refroidisseur d'air d'alimentation			x	x	x
A16	Température de l'air de charge après chaque refroidisseur d'air d'alimentation			x	x	x
A17	Température moyenne d'entrée et de sortie du réfrigérant d'air d'alimentation			x	x	x
A18	Pression maximale dans les cylindres				x	x
A19	Pression des gaz à l'entrée de la turbine			x	x	x
A20	Température des gaz à l'échappement pour chaque cylindre				x	x
A21	Température et pression des divers circuits de réfrigération				x	x
A22	Pression de l'huile de lubrification dans les divers circuits, par exemple circuit de refroidissement du turbocompresseur, du piston, etc.				x	x
A23	Pression de l'huile de lubrification avant et après les filtres et refroidisseurs				x	x
A24	Température du fluide de refroidissement secondaire et de l'huile de lubrification à l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur				x	x
A25	Pression et température du combustible d'alimentation				x	x
A26	Pression de compression					x

NOTE — Des paramètres supplémentaires peuvent être ajoutés par accord entre le constructeur et le client.