

# NORME INTERNATIONALE

**ISO**  
**4106**

Deuxième édition  
1993-05-15

---

---

## **Motocycles — Code d'essai des moteurs — Puissance nette**

*Motorcycles — Engine test code — Net power*

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 4106:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/16f181f4-b9bc-4b90-82ff-0333047949a4/iso-4106-1993>



Numéro de référence  
ISO 4106:1993(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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4106 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 22, *Motocycles*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4106:1978), dont elle constitue une révision technique.

NOTE 1 La présente Norme internationale est basée sur l'ISO 1585:1992, *Véhicules routiers — Code d'essai des moteurs — Puissance nette*, qui sert aussi de base pour les documents parallèles suivants:

- a) ISO 2288:1989, *Tracteurs et machines agricoles — Code d'essai des moteurs (essai au banc) — Puissance nette*
- b) ISO 4164:1978, *Véhicules routiers — Cyclomoteurs — Code d'essai des moteurs — Puissance nette*
- c) ISO 9249:1989, *Engins de terrassement — Code d'essai des moteurs — Puissance nette*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

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

# Motocycles — Code d'essai des moteurs — Puissance nette

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai des moteurs destinés aux motocycles, tels que définis dans l'ISO 3833:1977, définition 3.5. Elle est applicable à l'évaluation de leurs performances en vue de construire, en particulier, les courbes de puissance et de consommation spécifique à pleine charge en fonction de la vitesse moteur.

Elle n'est applicable qu'à l'évaluation de la puissance nette.

La présente Norme internationale concerne les moteurs à combustion interne utilisés pour la propulsion des motocycles et appartenant à l'une des catégories suivantes:

- moteurs alternatifs à combustion interne (à allumage par étincelle), mais à l'exclusion des moteurs à pistons libres;
- moteurs à pistons rotatifs.

Ces moteurs peuvent être à aspiration naturelle ou suralimentés, utilisant un compresseur à entraînement mécanique ou un turbocompresseur.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées 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*.

ISO 3833:1977, *Véhicules routiers — Types — Dénominations et définitions*.

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2710 et l'ISO 3833 et les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 puissance nette:** Puissance qui est recueillie au banc d'essai, au bout du vilebrequin ou de son équivalent<sup>1)</sup>, à la vitesse moteur appropriée avec les équipements auxiliaires énumérés dans le tableau 1.

1) Si le mesurage de puissance peut seulement être effectué sur le moteur équipé d'une boîte de vitesses, il convient de tenir compte du rendement de la boîte de vitesses, la puissance perdue dans la boîte étant ajoutée à la puissance mesurée pour obtenir la puissance du moteur.

**3.2 couple:** Moment du couple mesuré dans les conditions définies en 3.1.

**3.3 consommation spécifique de carburant:** Quantité de carburant consommé par unité de puissance fournie et par heure, les lubrifiants étant exclus lorsqu'ils sont utilisés avec un mélange de carburants.

**3.4 auxiliaires:** Appareils et dispositifs dont la liste est donnée dans le tableau 1.

**3.5 équipement de série:** Tout équipement normalement prévu par le constructeur du moteur pour une application considérée.

## 4 Exactitude de l'équipement et des instruments de mesure

### 4.1 Couple

Le système de mesure du couple dynamométrique doit avoir une exactitude de  $\pm 1 \%$  dans la fraction de l'étendue de mesure utilisée lors de l'essai.

Le système de mesure du couple doit être étalonné en tenant compte des pertes par frottement. L'exactitude peut être de  $\pm 2 \%$  pour les mesurages réalisés à des puissances inférieures à 50 % de la valeur maximale. Néanmoins, pour le mesurage du couple maximal, elle doit rester à  $\pm 1 \%$ .

### 4.2 Vitesse moteur (fréquence de rotation)

Le système de mesure de la vitesse moteur (fréquence de rotation) doit avoir une exactitude de  $\pm 0,5 \%$ .

### 4.3 Consommation de carburant

Le système de mesure de la consommation (du débit) de carburant doit avoir une exactitude de  $\pm 1 \%$ .

### 4.4 Température de l'air d'admission

Le système de mesure de la température de l'air doit avoir une exactitude de  $\pm 1 \text{ K}$ .

### 4.5 Pression barométrique

Le système de mesure de la pression barométrique doit avoir une exactitude de  $\pm 70 \text{ Pa}^{2)}$ .

### 4.6 Contre-pression dans le système d'échappement

Le système de mesure de la contre-pression dans le système d'échappement doit avoir une exactitude de  $\pm 25 \text{ Pa}$ .

## 5 Essais

### 5.1 Auxiliaires

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

### 5.2 Conditions de réglage

Les conditions de réglage, lors de l'essai en vue de la détermination de la puissance nette, sont indiquées dans le tableau 2.

2)  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Tableau 1 — Agencement des équipements et auxiliaires pour l'essai

N°	Auxiliaires	Inclus pour l'essai de puissance nette
1	Système d'admission Collecteur d'admission Prise de recyclage des gaz de carter Filtre à air Silencieux d'aspiration Limiteur de vitesse Dispositifs électriques de contrôle (le cas échéant)	Oui, de série
2	Dispositif de réchauffage du collecteur d'admission	Oui, de série. Si cela est possible, il doit être réglé dans la position la plus favorable
3	Système d'échappement Collecteur Tuyauteries Silencieux Tuyau d'échappement Dispositifs de suralimentation Dispositifs électriques de contrôle (le cas échéant)	Oui, de série
4	Pompe d'alimentation en carburant	Oui, de série
5	Carburateur	Oui, de série
6	Équipement d'injection du carburant Préfiltre Filtre Pompe Tuyauterie haute pression Injecteur	Oui, de série
7	Équipement de refroidissement par liquide Capot moteur Radiateur Ventilateur Carénage du ventilateur Pompe à eau Thermostat	Non Oui, de série
8	Refroidissement par air Carénage Soufflante Dispositif de réglage de la température	Oui, de série
9	Équipement électrique	Oui, de série
10	Équipement de suralimentation (s'il existe) Compresseur entraîné directement ou indirectement par le moteur et/ou par ses gaz d'échappement Refroidisseur d'air Pompe ou ventilateur du fluide de refroidissement (entraîné par le moteur) Dispositif de réglage du débit du fluide de refroidissement (s'il existe)	Oui, de série
11	Dispositifs antipollution	Oui, de série
12	Refroidisseur d'huile (s'il existe)	Oui, de série

Tableau 2 — Conditions de réglage

1	Réglage du carburateur	Conformes aux spécifications du constructeur pour le moteur de série, pour l'approbation de la puissance maximale.
2	Réglage du débit de la pompe d'injection	
3	Calage de l'allumage ou de l'injection (courbe d'avance)	

### 5.3 Conditions d'essai

**5.3.1** L'essai en vue de la détermination de la puissance nette doit être effectué à pleine ouverture des gaz, le moteur étant équipé comme prescrit dans le tableau 1.

**5.3.2** Les mesurages doivent être effectués dans des conditions de fonctionnement normales et stables.

Lorsque le système de refroidissement du banc d'essai satisfait les conditions minimales pour une bonne installation mais ne permet néanmoins pas de reproduire les conditions suffisantes de refroidissement du moteur et donc d'effectuer les mesurages dans les conditions de fonctionnement normales et stables, la méthode décrite dans l'annexe A peut être utilisée.

Les conditions minimales à remplir par l'installation d'essai sont les suivantes:

$$v_2 \geq v_1 \text{ et } \phi \geq 0,25 \text{ m}^2$$

où

$v_1$  est la vitesse maximale du véhicule;

$v_2$  est la vitesse maximale du flux d'air de refroidissement à la sortie du ventilateur;

$\phi$  est la section du flux d'air de refroidissement.

Si  $v_2 < v_1$  et/ou  $\phi < 0,25 \text{ m}^2$ , et

a) s'il est possible de stabiliser les conditions de fonctionnement: les conditions de 5.3.2 s'appliquent;

b) s'il n'est pas possible de stabiliser les conditions de fonctionnement, et

1) si  $v_2 \geq 120 \text{ km/h}$  et  $\phi \geq 0,25 \text{ m}^2$ : l'installation satisfait les conditions minimales et la méthode décrite dans l'annexe A peut être appliquée;

2) si  $v_2 < 120 \text{ km/h}$  et/ou  $\phi < 0,25 \text{ m}^2$ : l'installation ne satisfait pas les conditions minimales et le système de refroidissement de l'équipement d'essai doit être amélioré.

Les moteurs doivent avoir été rodés, démarrés et mis en température dans les conditions recommandées par le constructeur. Les chambres à combustion des moteurs à allumage par étincelle peuvent contenir des dépôts, mais en quantités limitées afin d'éviter l'apparition d'autoallumage. Les conditions d'essai, par exemple la température de l'air d'admission, doivent être choisies aussi près que possible des conditions de référence (voir 6.2), de façon à diminuer le facteur de correction.

**5.3.3** La température de l'air entrant dans le moteur (air ambiant) doit être mesurée à une distance maximale de 0,15 m de l'entrée du filtre à air, ou s'il n'y a pas de filtre, à 0,15 m de la trompe d'entrée d'air.

Le thermomètre ou le thermocouple doit être protégé contre le rayonnement de chaleur et être placé directement dans la veine d'air. Il doit également être protégé contre les pulvérisations du carburant. Un nombre suffisant de positions doit être utilisé pour donner une température moyenne d'admission représentative.

**5.3.4** Aucun mesurage ne doit être effectué avant que le couple, la vitesse moteur et la température ne soient restés sensiblement constants durant au moins 30 s.

**5.3.5** Une vitesse de rotation étant choisie pour les mesurages, sa valeur ne doit pas varier de  $\pm 1 \%$  pendant les lectures.

**5.3.6** Les relevés de la charge du frein, de la consommation de carburant et de la température de l'air d'admission doivent être effectués quasi simultanément et doivent être, dans chaque cas, la moyenne de deux relevés stabilisés effectués successivement et différant de moins de 2 % pour la charge du frein et la consommation de carburant.

**5.3.7** Lorsqu'on utilise un dispositif à déclenchement automatique pour le mesurage de la vitesse moteur et de la consommation, la durée du mesurage doit être d'au moins 10 s; si le dispositif de mesure est à commande manuelle, cette durée doit être d'au moins 20 s.

**5.3.8** La température du liquide de refroidissement, relevée à la sortie du moteur, doit être réglée à  $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ , sauf spécification contraire du constructeur.

Pour les moteurs refroidis par air, la température en un point précisé par le constructeur doit être maintenue à la valeur maximale prévue par le constructeur, avec une tolérance de  $0_{-20} \text{ K}$ .

**5.3.9** La température du carburant à l'entrée de la pompe d'injection ou du carburateur doit être maintenue dans les limites fixées par le constructeur du moteur.

**5.3.10** La température du lubrifiant, mesurée dans le carter ou à la sortie du refroidisseur d'huile, s'il existe, doit être maintenue dans les limites fixées par le constructeur du moteur.

**5.3.11** La température de sortie des gaz d'échappement doit être mesurée dans la tubulure d'échappement, près de la (des) bride(s) du (des) collecteur(s) ou des orifices d'échappement.

**5.3.12** En cas de contestation en ce qui concerne le carburant, les essais doivent être effectués avec l'un des carburants de référence suivants définis par le CEC<sup>3)</sup>:

CEC RF-01-A-80

ISO 4106:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/16f181f4-b9bc-4b90-82ff-0333047949a4/iso-4106-1993>

CEC RF-08-A-85

(Voir annexes B et C.)

**5.3.13** S'il n'est pas possible d'utiliser le pot d'échappement normalisé, on doit utiliser pour l'essai un dispositif compatible avec le régime normal du moteur, conformément à la spécification du constructeur. En particulier, dans le laboratoire d'essai, le dispositif d'évacuation des gaz d'échappement, au point où est raccordé le dispositif d'échappement du banc d'essai, ne doit pas, lorsque le moteur fonctionne, provoquer dans le conduit d'évacuation des gaz d'échappement, une pression différant de  $\pm 740 \text{ Pa}$  (7,4 mbar) de la pression atmosphérique, à moins que le constructeur n'ait expressément spécifié la contre-pression devant exister avant l'essai, auquel cas la plus faible des deux pressions doit être utilisée.

## 5.4 Déroulement des essais

Des mesurages doivent être effectués en utilisant un nombre de vitesses moteur suffisant pour définir complètement la courbe de puissance entre la vitesse moteur la plus basse et la vitesse moteur la plus élevée recommandées par le constructeur.

## 5.5 Mesures à relever

Les mesures à relever sont celles qui sont indiquées à l'article 7.

3) Conseil européen de coordination pour le développement des essais de performance des lubrifiants et des combustibles pour moteurs.



## 6 Détermination de la puissance nette

### 6.1 Définition des facteurs $\alpha_1$ et $\alpha_2$

Ce sont les facteurs par lesquels la puissance observée doit être multipliée pour déterminer la puissance d'un moteur en tenant compte du rendement de la transmission (facteur  $\alpha_1$ ) éventuellement utilisée lors des essais, et pour rapporter cette puissance aux conditions atmosphériques de référence prescrites en 6.2.1 (facteur  $\alpha_2$ ).

La puissance corrigée (c'est-à-dire la puissance aux conditions de référence et à l'extrémité du vilebrequin),  $P_o$ , est donnée par la formule

$$P_o = \alpha_1 \alpha_2 P$$

où

$\alpha_1$  est le facteur de correction pour le rendement de la transmission;

$\alpha_2$  est le facteur de correction pour les conditions atmosphériques de référence ( $\alpha_{2a}$  ou  $\alpha_{2b}$ );

$P$  est la puissance mesurée (observée).

### 6.2 Conditions atmosphériques

#### 6.2.1 Conditions atmosphériques de référence

Les conditions atmosphériques de référence doivent être comme indiqué en 6.2.1.1 à 6.2.1.3.

##### 6.2.1.1 Température

La température de référence,  $T_{\text{réf}}$ , est de 298 K (25 °C).

##### 6.2.1.2 Pression sèche

La pression sèche de référence,  $p_{d, \text{réf}}$ , est de 99 kPa.

NOTE 2 La pression sèche est basée sur une pression totale de 100 kPa et une pression de vapeur d'eau de 1 kPa.

$$p_{d, \text{réf}} = p_{a0} - p_{w0}$$

où

$p_{a0}$  est la pression totale de référence (100 kPa);

$p_{w0}$  est la pression de vapeur d'eau de référence (1 kPa).

##### 6.2.1.3 Pression totale de référence

La pression totale de référence,  $p_{a0}$ , est de 100 kPa (1 000 mbar), sans indication de degré hygrométrique dans le cas de moteurs deux temps.

NOTE 3 Dans l'intervalle de température compris entre 283 K et 318 K, on considérera l'influence de l'humidité sur la valeur du facteur de correction comme négligeable, bien que dans certains cas il n'en soit pas ainsi, compte tenu par ailleurs de l'exactitude du mesurage.

### 6.2.2 Conditions atmosphériques d'essai

Pendant l'essai, la température atmosphérique,  $T$  (ou  $\theta$ , en degrés Celsius), doit être comprise dans les limites suivantes:

$$283 \text{ K} \leq T \leq 318 \text{ K} \quad (10 \text{ °C} \leq \theta \leq 45 \text{ °C})$$



### 6.3 Détermination des facteurs de correction de la puissance

#### 6.3.1 Détermination du facteur $\alpha_1$

Dans le cas où le point de mesure est la sortie du vilebrequin,  $\alpha_1$  est égal à 1.

Dans le cas où le point de mesure n'est pas la sortie du vilebrequin, ce facteur est calculé comme suit:

$$\alpha_1 = \frac{1}{\eta_t}$$

où  $\eta_t$  est le rendement de la transmission située entre le vilebrequin et le point de mesure.

Ce rendement de transmission,  $\eta_t$ , est déterminé par le produit du rendement,  $\eta_i$ , de chacun des éléments constituant la transmission:

$$\eta_t = \eta_1 \times \eta_2 \times \dots \times \eta_i$$

Le rendement,  $\eta_i$ , de chacun des éléments constituant la transmission est donné dans le tableau 3.

**Tableau 3 — Rendement des composants de la transmission**

Composant	Type	Rendement
Engrenage	Denture droite	0,98
	Denture hélicoïdale	0,98
	Denture conique	0,98
Chaîne	À rouleaux	0,95
	Silencieuse	0,98
Courroie	Crantée	0,95
	Trapézoïdale	0,94
Coupleur ou convertisseur hydraulique	Coupleur hydraulique	0,92
	Convertisseur hydraulique non bloqué	0,92

#### 6.3.2 Détermination du facteur $\alpha_2$

Les essais peuvent être effectués dans des salles d'essai climatisées où les conditions atmosphériques peuvent être contrôlées aux conditions de référence.

##### 6.3.2.1 Symboles

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

$p_d$  est la pression atmosphérique sèche, en kilopascals, c'est-à-dire, la pression barométrique totale moins la pression de vapeur d'eau;

$p_a$  est la pression barométrique.

### 6.3.2.2 Moteurs à quatre temps

Le facteur de correction  $\alpha_{2a}$ , pour les moteurs à quatre temps, doit être calculé selon la formule

$$\alpha_{2a} = \left( \frac{99}{p_d} \right)^{1,2} \left( \frac{T}{298} \right)^{0,6}$$

Cette formule n'est applicable que si l'on a:

$$0,95 \leq \alpha_{2a} \leq 1,05$$

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 rapport d'essai.

### 6.3.2.3 Moteurs à deux temps

Le facteur de correction  $\alpha_{2b}$ , pour les moteurs à deux temps, doit être calculé selon la formule

$$\alpha_{2b} = \frac{100}{p_a} \sqrt{\left( \frac{T}{298} \right)}$$

Cette formule n'est applicable que si l'on a:

$$0,96 \leq \alpha_{2b} \leq 1,04$$

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 rapport d'essai.

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 4106:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/16f181f4-b9bc-4b90-82ff-0333047949a4/iso-4106-1993>