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

Partie 1:

**Déclaration de la puissance et de
la consommation de carburant et d'huile
de lubrification, et méthodes d'essai —
Exigences supplémentaires pour les
moteurs d'usage général**

[ISO 3046-1:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/093b9c04516945169/iso-3046-1-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/093b9c04516945169/iso-3046-1-2002> Reciprocating internal combustion engines — Performance —

*Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and
test methods — Additional requirements for engines for general use*



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3046-1:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26e44434-c475-4592-a8a9-093b9c045169/iso-3046-1-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26e44434-c475-4592-a8a9-093b9c045169/iso-3046-1-2002>

© ISO 2002

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	2
5 Conditions normales de référence	2
6 Essais	3
6.1 Généralités	3
6.2 Moteurs ajustés	3
6.3 Moteurs non ajustés (moteurs à réglage fixe)	5
6.4 Auxiliaires	5
7 Méthode de correction de puissance	5
8 Mesurage des émissions d'échappement	5
9 Rapport d'essai	5
10 Méthodes de calcul de l'ajustement de la puissance et de réévaluation de la consommation de carburant	6
10.1 Généralités	6
10.2 Application	6
10.3 Ajustement de la puissance aux conditions ambiantes	6
10.4 Réévaluation de la consommation de carburant en fonction des conditions ambiantes de l'essai et du site, pour les moteurs ajustés	7
11 Déclarations de la puissance	7
11.1 Généralités	7
11.2 Catégories de puissance	9
11.3 Catégories d'application de puissance	9
11.4 Catégories de déclaration de la puissance	9
12 Désignation de puissance	10
12.1 Relation des codes avec la puissance	10
12.2 Désignation codée des puissances	10
12.3 Exemples de désignations codées des puissances	12
13 Déclarations de la consommation de carburant	13
13.1 Consommation de carburant	13
13.2 Pouvoir calorifique des carburants	13
13.3 Déclarations de la consommation spécifique de carburant	13
14 Déclarations de la consommation d'huile de lubrification	13
15 Renseignements à fournir par le client	14
16 Renseignements à fournir par le constructeur	14
Annexe A (normative) Exemples d'auxiliaires pouvant être utilisés	16
Annexe B (informative) Tableaux de détermination de la pression de vapeur d'eau, des rapports et des facteurs	18

Annexe C (informative) Exemples de calcul de l'ajustement de puissance et de réévaluation de la consommation spécifique de carburant, des conditions normales de référence ou des conditions normales de substitution aux conditions ambiantes de site.....	25
Annexe D (informative) Exemples d'ajustement de la puissance, des conditions ambiantes du site aux conditions ambiantes de l'essai, et de simulation des conditions ambiantes du site pour les moteurs ajustés	28
Bibliographie	31

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-1:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26e44434-c475-4592-a8a9-093b9c045169/iso-3046-1-2002>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 3046 peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 3046-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*.

La présente partie de l'ISO 3046 annule et remplace l'ISO 3046-1:1995, l'ISO 3046-2:1987 et l'ISO 3046-7:1995, qui ont été révisées sur le plan technique et consolidées.

L'ISO 3046 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances*: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26e44434-c475-4592-a8a9-093b9c045169/iso-3046-1-2002>

- *Partie 1: Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai — Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général*
- *Partie 3: Mesures pour les essais*
- *Partie 4: Régulation de la vitesse*
- *Partie 5: Vibrations de torsion*
- *Partie 6: Protection contre la survitesse*

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente partie de l'ISO 3046. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente partie de l'ISO 3046 établit une «norme satellite» pour les normes ISO de mesurage de la puissance d'un moteur, dont l'emploi permet d'éviter les inconvénients liés à l'existence de nombreuses normes ISO similaires, mais différentes, quant à la définition et la détermination de la puissance moteur. Elle utilise l'approche «norme de base» et «norme satellite».

La «norme de base» (ISO 15550) contient les exigences communes à toutes les applications de moteurs alors que la présente partie de l'ISO 3046, en tant que «norme satellite», contient les exigences qui sont nécessaires pour adapter spécialement la déclaration et la mesure de puissance à une application particulière de moteur telle que définie dans l'article 1.

La présente partie de l'ISO 3046 ne doit être appliquée que conjointement avec la norme de base ISO 15550 afin de spécifier de façon complète les exigences pour une application de moteur particulière. La norme satellite n'est pas, par conséquent, une norme autonome mais est destinée à être appliquée conjointement avec les exigences de la norme de base ISO 15550 pour devenir une norme complète.

La structure de la norme de base et celle des normes satellites sont très similaires afin d'en assurer une utilisation aisée.

L'avantage de la présente approche est de rationaliser l'utilisation des normes concernant des moteurs identiques ou similaires employés dans des applications différentes, et d'assurer l'harmonisation des normes en cours de révision ou de développement.

Pour les moteurs utilisés à bord des navires et des installations au large et devant satisfaire aux règles d'une société de classification, il est recommandé que les exigences complémentaires de la société de classification soient satisfaites. La société de classification est déclarée par le client avant la passation de la commande.

Pour les moteurs non classés, de telles exigences complémentaires feront, dans tous les cas, l'objet d'un accord entre le constructeur et le client.

Lorsque des exigences émanant d'autres autorités (par exemple d'organismes de contrôle et/ou d'agences gouvernementales) doivent être satisfaites, l'autorité correspondante sera déclarée par le client avant la passation de la commande.

Toutes exigences supplémentaires fera l'objet d'un accord entre le constructeur et le client.

Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —

Partie 1:

Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai — Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3046 spécifie les exigences pour la déclaration de la puissance, de la consommation de carburant, de la consommation de l'huile de lubrification et les méthodes d'essai en complément des exigences de base définies dans la «norme de base» ISO 15550.

La présente partie de l'ISO 3046 établit des codes pour les puissances au frein des moteurs définies dans la norme de base ISO 15550, de façon, le cas échéant, à simplifier les déclarations de puissance et à faciliter la communication. Cela s'applique, par exemple, aux déclarations de puissance figurant sur les plaques de données des moteurs.

La présente partie de l'ISO 3046 est applicable aux moteurs alternatifs à combustion interne à usages terrestre, ferroviaire et marin.

La présente partie de l'ISO 3046 peut être appliquée aux moteurs de propulsion des engins de travaux publics et de terrassement, des chariots de manutention ainsi que pour d'autres applications, s'il n'existe aucune Norme internationale appropriée.

La présente partie de l'ISO 3046 est une norme satellite et ne s'applique que conjointement avec la norme de base ISO 15550 de façon à spécifier complètement les exigences pour une application particulière de moteurs.

NOTE En complément des termes utilisés dans les trois langues officielles de l'ISO (anglais, français et russe) la présente partie de l'ISO 3046 donne, dans le Tableau 3, les termes équivalents en allemand; ces termes ont été inclus à la demande du Comité technique ISO/TC 70 et sont publiés sous la responsabilité du comité membre allemand. Toutefois, seuls les termes et définitions donnés dans les langues officielles peuvent être considérés comme étant des termes et définitions de l'ISO.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3046. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3046 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 1204:1990, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Désignation du sens de rotation et des cylindres et des soupapes dans les culasses, et définition des moteurs en ligne à droite et à gauche et des emplacements sur un moteur*

ISO 3046-4:1997, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 4: Régulation de la vitesse*

ISO 3046-6:1990, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 6: Protection contre la survitesse*

ISO 15550:2002, *Moteurs à combustion interne — Détermination et méthode de mesure de la puissance du moteur — Exigences générales*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3046, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15550 et énumérés dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Termes et définitions

Terme (par ordre alphabétique)	Définition voir l'ISO 15550, paragraphe n°
ajustement de la puissance	3.3.9
ajustement du moteur	3.2.1
auxiliaire dépendant	3.1.1
auxiliaire essentiel	3.1.3
auxiliaire indépendant	3.1.2
auxiliaire non essentiel	3.1.4
consommation de carburant	3.4.1
consommation d'huile de lubrification	3.4.6
consommation spécifique de carburant	3.4.1.1
consommation spécifique ISO de carburant	3.4.1.2
moteur non ajusté	3.2.2
puissance au frein	3.3.3
puissance continue	3.3.4
puissance de service	3.3.8
puissance de surcharge	3.3.5
puissance en butée	3.3.6
puissance indiquée	3.3.2
puissance ISO	3.3.7
puissance normale de service	3.3.8.1
puissance normale ISO	3.3.7.1
vitesse déclarée du moteur	3.2.4
vitesse moteur	3.2.3
vitesse moteur de ralenti (vitesse à vide)	3.2.5

4 Symboles

Pour les symboles utilisés dans la présente partie de l'ISO 3046, voir l'ISO 15550:2002, Tableau 2; pour la signification des indices, voir l'ISO 15550:2002, Tableau 3.

5 Conditions normales de référence

Les exigences de l'ISO 15550:2002, article 5, s'appliquent.

6 Essais

6.1 Généralités

La méthode d'essai 1, spécifiée dans l'ISO 15550:2002, 6.2, s'applique.

Le constructeur doit spécifier laquelle des méthodes suivantes est applicable pour le moteur:

- a) méthode d'ajustement de la puissance;
- b) méthode de correction de la puissance.

6.2 Moteurs ajustés

6.2.1 La puissance d'essai peut être déterminée, si nécessaire, à l'aide des équations (1) à (6) (voir 10.3) 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 de l'essai;
- b) en ajustant la puissance de service déclarée dans les conditions ambiantes du site aux conditions ambiantes de l'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 conformément à 6.2.5 pour simuler les conditions ambiantes du site;
- d) en procédant aux essais dans des conditions simulant certaines conditions ambiantes du site conformément à 6.2.5 et en ajustant la puissance de service déclarée pour tenir compte des différences subsistantes.

NOTE L'ajustement de puissance au moyen des équations (1) à (6) n'est autorisé qu'en l'absence de modification du groupe turbocompresseur ou du réglage de l'allumage du moteur pour le fonctionnement dans les conditions ambiantes du site.

6.2.2 Le constructeur du moteur doit déclarer la référence de l'équation donnée dans le Tableau 2 qui doit être utilisée pour ajuster la puissance.

Si aucune équation de référence du Tableau 2 ne peut être utilisée pour ajuster la puissance, le mode d'ajustement doit être convenu par écrit entre le constructeur et le client.

6.2.3 Si, à la puissance déclarée et dans les conditions normales de référence, un moteur suralimenté par turbocompresseur n'arrive à atteindre ni la limite de vitesse du turbocompresseur, ni la limite de température des gaz d'échappement à l'entrée de la turbine, le constructeur peut indiquer des conditions de référence de substitution pour ajuster la puissance de la manière indiquée en 10.3.2.

6.2.4 L'ajustement de la puissance sur site déclarée aux conditions ambiantes de l'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.

6.2.5 Les essais des moteurs peuvent être effectués dans des conditions simulant artificiellement les conditions ambiantes du site; de l'une des façons suivantes:

- a) modification, par chauffage artificiel de la température de l'air d'admission du moteur;
- b) modification de la température du fluide de refroidissement à l'entrée du refroidisseur d'air d'alimentation, etc.;
- c) d'autres méthodes appropriées considérées comme sûres par le constructeur.

Tableau 2 — Valeurs numériques pour l'ajustement de la puissance

Type de moteur	Type de carburant	Conditions		Référence de l'équation	Facteur <i>a</i>	Exposants		
						<i>m</i>	<i>n</i>	<i>s</i>
Moteurs diesels et moteurs à allumage par compression à deux carburants fonctionnant avec du carburant liquide	Carburants pour moteurs diesels	Sans turbocompresseur	Puissance limitée par un excès d'air insuffisant	A	1	1	0,75	0
			Puissance limitée pour des raisons thermiques	B	0	1	1	0
		Avec turbocompresseur, sans refroidisseur d'air	Moteurs à quatre temps lents et semi-rapides	C	0	0,7	2	0
				D	0	0,7	1,2	1
Moteurs à allumage par compression (diesel)	Carburants pour moteurs diesels	Avec turbocompresseur et refroidisseur d'air	Moteurs lents à deux temps	E	0	nr	nr	nr
Moteurs à gaz à injection pilote (à deux carburants ou à gaz et à allumage par compression)	Carburants gazeux à injection pilote de carburant	Avec turbocompresseur et refroidisseur d'air	Moteurs à quatre temps lents et semi-rapides	F	0	0,57	0,55	1,75
Moteurs à deux carburants à injection de gaz à pression élevée	Carburants gazeux à injection pilote de carburant	Avec turbocompresseur et refroidisseur d'air	Moteurs à quatre temps lents et semi-rapides	G	0	0,7	1,2	1
Moteurs à deux carburants à injection de gaz à pression élevée	Carburants gazeux à injection pilote de carburant	Avec turbocompresseur et refroidisseur d'air	Moteurs lents à deux temps	H	0	nr	nr	nr
Moteurs à allumage par étincelle (moteurs Otto)	Essence, gaz de pétrole liquéfié et carburants gazeux	Sans turbocompresseur	Moteurs à quatre temps semi-rapides	I	1	0,86	0,55	0
	Carburants gazeux	Avec turbocompresseur et refroidisseur d'air	Moteurs à quatre temps lents et semi-rapides	J	0	0,57	0,55	1,75

NOTE Les références et exposants proviennent du Conseil international des machines à combustion (CIMAC)

Les facteurs et exposants ont été établis d'après des essais portant sur un nombre de moteurs suffisant pour être représentatif du type de moteur spécifié. Ils peuvent être considérés comme indicatifs. Les constructeurs de moteurs peuvent au choix déclarer leur propres valeurs, appropriées à leur conception particulière de moteur.

Les valeurs de l'exposant *s* s'appliquent pour l'ajustement de puissance à partir d'une température de référence de l'air de refroidissement. Lorsque l'air est refroidi par une chemise d'eau moteur à température nominale constante, la valeur de *s* peut être prise égale à 0.

Les références A et D s'appliquent dans les exemples donnés dans les annexes C et D.

Ce tableau ne couvre pas l'ajustement de puissance des moteurs quatre temps à vitesse élevée. Les facteurs de correction et les exposants doivent être spécifiés par le constructeur du moteur.

«nr» signifie qu'aucune valeur n'est recommandée. Il appartient au constructeur d'utiliser ses propres valeurs, appropriées à sa conception particulière de moteur.

6.3 Moteurs non ajustés (moteurs à réglage fixe)

Lorsque les conditions d'essai diffèrent des conditions normales de référence, la méthode donnée dans l'ISO 15550:2002, article 7, pour corriger la puissance mesurée par rapport aux conditions normales de référence (correction par le calcul) peut être utilisée.

L'essai peut être réalisé dans des salles d'essai climatisées où les conditions atmosphériques peuvent être régulées pour maintenir le facteur de correction aussi près que possible d'une valeur unitaire (1).

Lorsqu'un paramètre influent est commandé par un dispositif automatique, aucune correction de puissance ne doit être effectuée pour ce paramètre, à moins que le paramètre soit à l'intérieur de la gamme appropriée de ce dispositif. Cela concerne en particulier:

- a) la commande automatique de la température de l'air si le clapet fonctionne toujours à 298 K (25 °C);
- b) la commande automatique de pression de suralimentation indépendante de la pression atmosphérique, lorsque la pression atmosphérique est telle que cette commande fonctionne;
- c) la commande automatique de carburant lorsque le régulateur régule le débit de carburant pour une puissance de sortie constante (par compensation de l'influence de la pression et de la température ambiantes).

Toutefois, dans le cas a), si le clapet de commande automatique de la température d'air est totalement fermé à 298 K (25 °C) sous pleine charge (plus aucune addition d'air chaud à l'air d'alimentation), l'essai doit être réalisé avec le clapet fermé, et le facteur de correction normal est appliqué. Dans le cas b), la consommation de carburant pour les moteurs à allumage par compression (diesels) doit être corrigée par l'inverse du facteur de correction de puissance.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.4 Auxiliaires

Afin d'indiquer clairement les conditions dans lesquelles la puissance de sortie a été déterminée, les auxiliaires qui influent sur la puissance finale de sortie de l'arbre du moteur, ainsi que ceux nécessaires à son fonctionnement continu ou intermittent doivent être signalés. Voir l'annexe A pour des exemples.

Les éléments montés sur le moteur et sans lesquels celui-ci ne peut en aucun cas fonctionner à sa puissance déclarée sont considérés comme des composants du moteur et, en conséquence, ne sont pas classés dans la catégorie des auxiliaires.

NOTE Des éléments tels que la pompe d'injection de carburant, le compresseur actionné par une turbine à gaz d'échappement ou le refroidisseur d'air entrent dans cette catégorie.

7 Méthode de correction de puissance

Les exigences données dans l'ISO 15550:2002, article 7, s'appliquent.

8 Mesurage des émissions d'échappement

Pour les mesurages relatifs aux émissions gazeuses et de particules des gaz d'échappement après l'accomplissement des mesurages de la puissance du moteur, les méthodes de mesurage décrites dans l'ISO 8178 s'appliquent.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai spécifié dans l'ISO 15550:2002, article 9.1, s'applique.

10 Méthodes de calcul de l'ajustement de la puissance et de réévaluation de la consommation de carburant

10.1 Généralités

Le constructeur du moteur doit indiquer l'écart qui peut être observé entre les conditions ambiantes de l'essai ou du site et les conditions normales de référence sans qu'il soit besoin d'ajuster la puissance et de recalculer la consommation spécifique de carburant.

10.2 Application

Les modes opératoires définis dans la présente partie de l'ISO 3046 doivent être utilisés pour:

- calculer la puissance et la consommation spécifique de carburant attendues pour les conditions ambiantes du site, à partir des valeurs connues obtenues pour les conditions normales de référence (voir 10.3 et 10.4);
- vérifier si les valeurs de puissance et de consommation de carburant obtenues dans les conditions ambiantes de l'essai du moteur correspondent aux valeurs déclarées (voir 10.3 et 10.4).

10.3 Ajustement de la puissance aux conditions ambiantes

10.3.1 Lorsqu'il est nécessaire de faire fonctionner un moteur dans des conditions différentes des conditions normales de référence données à l'article 5 de l'ISO 15550:2002 et s'il est nécessaire que la puissance de sortie soit ajustée par rapport aux conditions normales de référence, les équations suivantes doivent être utilisées sauf spécifications contraires du constructeur (voir note 2 en 10.3.2 et également en 10.3.4).

$$P_x = \alpha \times P_r \quad (1)$$

NOTE Dans l'équation (1), l'approche mathématique est l'inverse de celle des équations (1) et (2) dans l'ISO 15550:—, article 7, où le facteur d'ajustement de puissance, α , est calculé comme suit:

$$\alpha = k - 0,7(1 - k) \left(\frac{1}{\eta_m} - 1 \right) \quad (2)$$

où le rapport de puissance indiqué est donné par:

$$k = \left(\frac{p_x - a\phi_x p_{sx}}{p_r - a\phi_r p_{sr}} \right)^m \left(\frac{T_r}{T_x} \right)^n \left(\frac{T_{cr}}{T_{cx}} \right)^s \quad (3)$$

Des exemples de calcul sont donnés en C.1 et à l'annexe D.

10.3.2 Dans le cas de moteurs suralimentés par turbocompresseur où la limite de vitesse du turbocompresseur, la limite de température à l'entrée de la turbine du turbocompresseur et la pression maximale de combustion n'ont pas été atteintes à la puissance déclarée dans les conditions normales de référence, le constructeur peut indiquer des conditions de référence de substitution à partir desquelles l'ajustement de puissance doit être effectué. Pour un exemple, voir C.2.

Dans ce cas:

$$P_x = \alpha \times P_{ra} \quad (4)$$

Les équations (5) et (6) suivantes doivent alors être utilisées à la place de l'équation (3).