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

**Partie 5:
Vibrations de torsion**

*Reciprocating internal combustion engines — Performance —
Part 5: Torsional vibrations*
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-5:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7116b7ab-2a79-49e5-b0c3-c34d7814670d/iso-3046-5-2001>



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 3046-5:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7116b7ab-2a79-49e5-b0c3-c34d7814670d/iso-3046-5-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7116b7ab-2a79-49e5-b0c3-c34d7814670d/iso-3046-5-2001>

© ISO 2001

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

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3046-5:1978), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- *Partie 1: Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, méthodes d'essai — Exigences supplémentaires*
- *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 de puissance des moteurs*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3046-5:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7116b7ab-2a79-49e5-b0c3-c34d7814670d/iso-3046-5-2001>

Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances —

Partie 5: Vibrations de torsion

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3046 fixe les dispositions générales et les définitions relatives aux vibrations de torsion des ensembles de lignes d'arbres des groupes entraînés par des moteurs alternatifs à combustion interne.

Le cas échéant, des exigences spéciales peuvent être précisées pour des applications particulières de moteurs.

La présente partie de l'ISO 3046 est applicable aux groupes entraînés par des moteurs alternatifs à combustion interne à usages terrestre, ferroviaire et marin, à l'exclusion des groupes utilisés pour la propulsion des engins de travaux routiers, des engins de terrassement, des tracteurs agricoles et industriels, des automobiles, des camions et des aéronefs.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 2041, *Vibrations et chocs — Vocabulaire*

ISO 2710-1, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Vocabulaire — Partie 1: Termes relatifs à la conception et au fonctionnement du moteur*

ISO 2710-2, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Vocabulaire — Partie 2: Termes relatifs à la maintenance du moteur*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3046, les termes et définitions de l'ISO 2710-1 et de l'ISO 2710-2 suivants s'appliquent, ainsi que ce qui suit.

3.1

groupe

ensemble de mécanismes comprenant un ou plusieurs moteurs et les machines entraînés

3.2

ensemble de lignes d'arbres

totalité des éléments d'un groupe liés en rotation (voir Figure 1)

NOTE C'est l'ensemble de lignes d'arbres complet qui est pris en compte pour le calcul des vibrations de torsion.

3.3

vibration de torsion

déformation angulaire oscillatoire d'un ensemble de lignes d'arbres en rotation (torsion)

3.4

amplitude de vibration de torsion

déplacement angulaire maximal, mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'ensemble de lignes d'arbres entre la position angulaire donnée et une référence de position arbitrairement choisie

3.5

fréquence propre non amortie

paramètre qu'il est possible de calculer pour chaque solution de l'équation de mouvement du système non amorti

Voir 2.80 de l'ISO 2041:1990.

NOTE Il n'est en général pas nécessaire de calculer la fréquence propre d'un système amorti.

3.6

vecteur propre

amplitude relative dans une section lorsque le système vibre à sa fréquence propre, une section arbitraire du système ayant été choisie comme référence et affectée de l'amplitude unité

3.7

ligne élastique

l'enveloppe des amplitudes des vecteurs propres dans chaque section (voir Figure 2)

3.8

nœud de vibration

point de la ligne élastique où l'amplitude du vecteur propre est nulle

3.9

mode propre de vibration de torsion

chaque mode de vibration de torsion est caractérisé par sa fréquence propre correspondante et sa ligne élastique

NOTE Des exemples sont le premier mode de vibration ou mode à un nœud, le second mode de vibration ou mode à deux nœuds.

3.10

couple excitateur

couple de torsion périodique généré par le moteur ou la machine entraînée qui excite les vibrations de torsion de l'ensemble de lignes d'arbres

3.11

harmonique

le couple exciteur peut être décomposé en somme de termes sinusoïdaux (série de Fourier). Chaque terme de la série est appelé harmonique.

Voir 2.26 de l'ISO 2041:1990.

NOTE Chacune de ces harmoniques est théoriquement capable de produire des résonances à la vitesse de rotation appropriée de l'ensemble de lignes d'arbres. Les termes de la série de Fourier sont classés par ordre croissant. La première harmonique correspond au premier terme de la série (même s'il est nul) et ainsi de suite (voir Figure 3). Le terme constant représente le couple moyen.

3.12**ordre de vibration**

l'ordre de vibration représente le nombre d'oscillations par tour associé à chaque harmonique

NOTE Pour les moteurs alternatifs à combustion interne fonctionnant sur un cycle à deux temps, l'ordre de vibration correspond au rang de l'harmonique. Pour les moteurs alternatifs à combustion interne fonctionnant sur un cycle à quatre temps, le rang de l'harmonique doit être divisé par deux pour obtenir l'ordre de vibration correspondant; par exemple: 11/4 pour la vitesse de résonance à laquelle le second mode de vibration est excité par la quatrième harmonique.

3.13**vitesse de résonance**

vitesse à laquelle l'ensemble de lignes d'arbres est en résonance (en raison de l'égalité de la fréquence d'une des harmoniques du couple exciteur et de la fréquence propre d'un mode de vibration)

Voir 2.73 de l'ISO 2041:1990.

3.14**contrainte torsionnelle totale**

contrainte mécanique générée dans une section donnée de l'ensemble de lignes d'arbres par l'ensemble des harmoniques du couple exciteur en tenant compte de l'intensité et de la phase de la contrainte générée par chaque harmonique (voir Figure 4)

NOTE Le couple moyen n'est pas pris en compte pour le calcul de la contrainte torsionnelle totale.

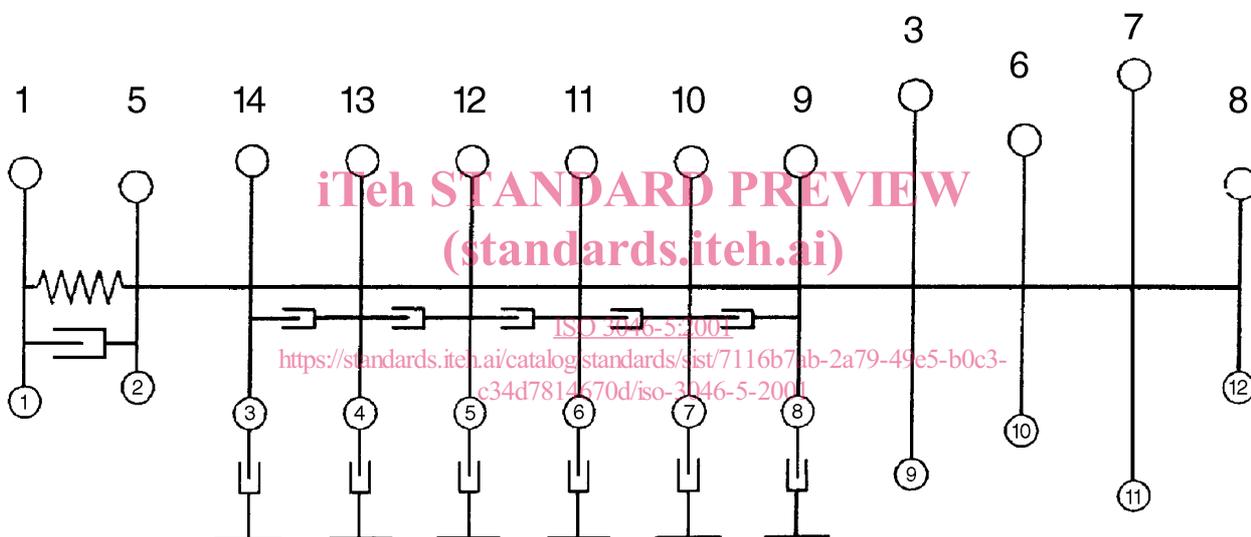
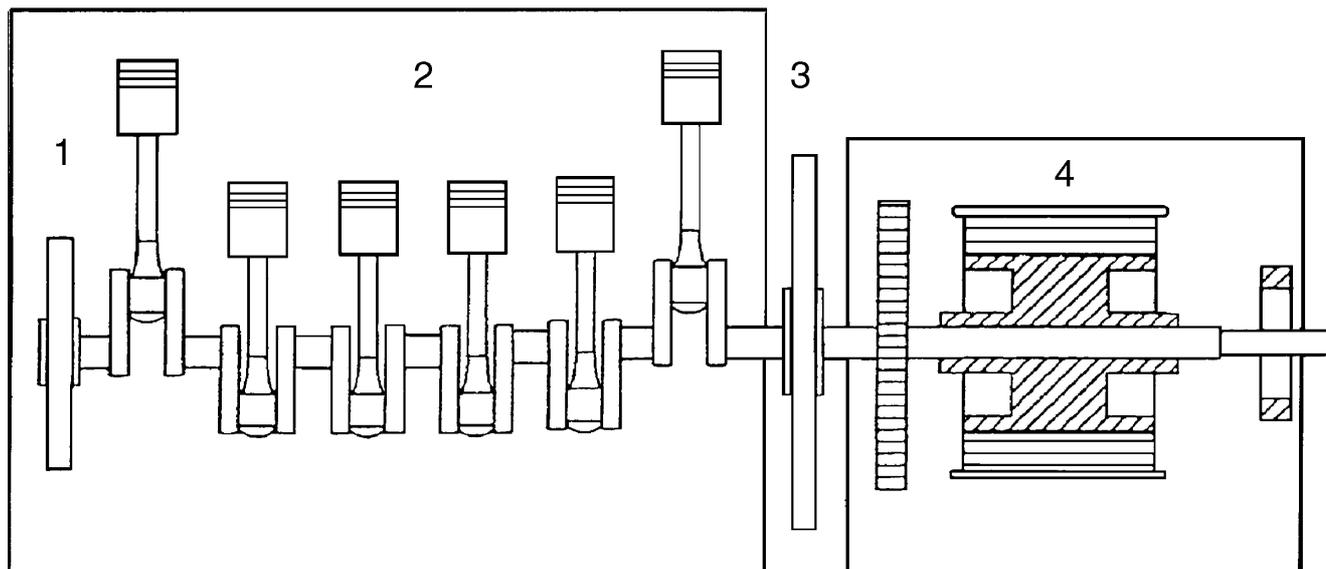
3.15**contrainte torsionnelle additionnelle**

contrainte générée par les vibrations de torsion d'une harmonique donnée qui est ajoutée à la contrainte de torsion correspondant au couple moyen transmis dans une section donnée de l'ensemble de lignes d'arbres considérée

3.16**plage interdite**

zone de vitesse où les contraintes causées par les vibrations de torsion dépassent les valeurs admises en service continu

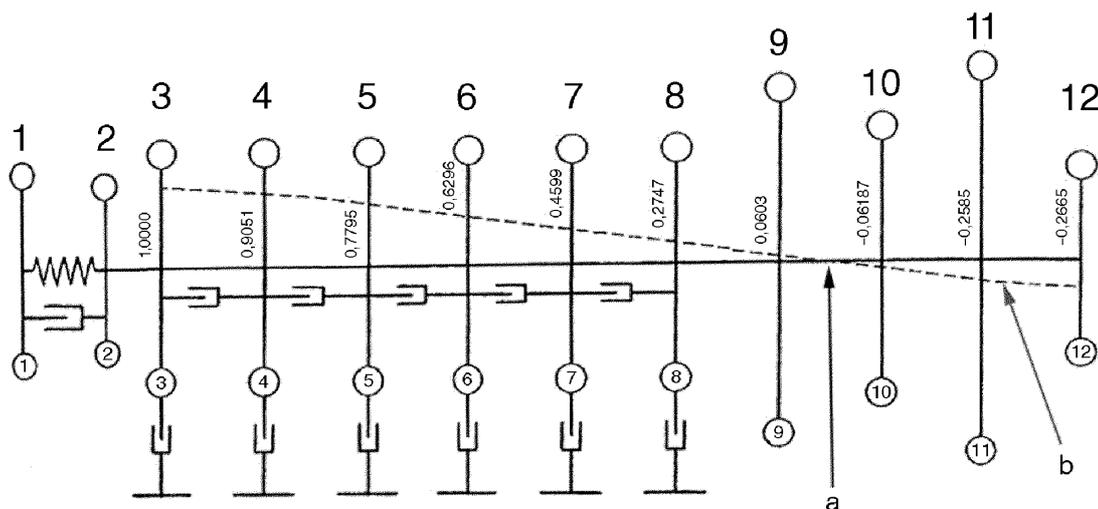
NOTE Le fonctionnement en continu dans cette zone de vitesse est interdit, mais le passage en régime transitoire est admis s'il ne présente aucun danger pour l'ensemble de lignes d'arbres.



Légende

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1 Amortisseur | 8 Excitatrice |
| 2 Moteur | 9 Cylindre 6 |
| 3 Volant d'inertie | 10 Cylindre 5 |
| 4 Génératrice | 11 Cylindre 4 |
| 5 Carter | 12 Cylindre 3 |
| 6 Ventilateur | 13 Cylindre 2 |
| 7 Rotor | 14 Cylindre 1 |

Figure 1 — Moteur à allumage par compression (diesel) à 6 cylindres et génératrice et système idéal équivalent



Légende

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1 Amortisseur | 8 Cylindre 1 |
| 2 Carter | 9 Volant d'inertie |
| 3 Cylindre 6 | 10 Ventilateur |
| 4 Cylindre 5 | 11 Rotor |
| 5 Cylindre 4 | 12 Excitatrice |
| 6 Cylindre 3 | a Nœud |
| 7 Cylindre 2 | b Ligne élastique |

ITU STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 2 — Diagramme type de vecteur

ISO 3046-5:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7116b7ab-2a79-49e5-b0c3-c34d7814670d/iso-3046-5-2001>