
**Calcul de la capacité de charge des
engrenages cylindriques à dentures
droite et hélicoïdale —**

**Partie 2:
Calcul de la tenue en fatigue à la
pression de contact (écaillage)**

*Calculation of load capacity of spur and helical gears —
Part 2: Calculation of surface durability (pitting)*

ISO 6336-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/0050664a-5825-4ed5-82c8-a39035e0b0a0/iso-6336-2-2019>



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

ISO 6336-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/0050664a-5825-4ed5-82c8-a39035e0b0a0/iso-6336-2-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés.....	2
3.1 Termes et définitions.....	2
3.2 Symboles et termes abrégés.....	2
4 Endommagement par écaillages et coefficients de sécurité.....	5
5 Formules de base.....	6
5.1 Généralités.....	6
5.2 Coefficient de sécurité pour la tenue en fatigue à la pression superficielle (contre la formation d'écaillages), S_H	7
5.3 Pression de contact, σ_H	8
5.4 Pression de contact admissible, σ_{HP}	9
5.4.1 Généralités.....	9
5.4.2 Détermination de la pression de contact admissible, σ_{HP} — Principes, hypothèses et application.....	9
5.4.3 Pression de contact admissible, σ_{HP} : Méthode B.....	10
5.4.4 Pression de contact admissible pour une durée de vie limitée et une grande durée de vie: Méthode B.....	11
6 Facteur géométrique, Z_H, et facteurs de contact, Z_B et Z_D.....	13
6.1 Généralités.....	13
6.2 Facteur géométrique, Z_H	14
6.2.1 Généralités.....	14
6.2.2 Valeurs graphiques.....	14
6.2.3 Détermination par calcul.....	14
6.3 Facteurs de contact, Z_B et Z_D , pour $\varepsilon_\alpha \leq 2$	14
6.4 Facteurs de contact, Z_B et Z_D , pour $\varepsilon_\alpha > 2$	17
7 Facteur d'élasticité, Z_E.....	17
8 Facteur de rapport de conduite, Z_ε.....	18
8.1 Généralités.....	18
8.2 Détermination du facteur de rapport de conduite, Z_ε	18
8.2.1 Valeurs graphiques.....	18
8.2.2 Détermination par calcul.....	19
8.3 Calcul du rapport de conduite apparent ε_α et du rapport de recouvrement ε_β	20
8.3.1 Rapport de conduite apparent, ε_α	20
8.3.2 Rapport de recouvrement, ε_β	20
9 Facteur d'angle d'hélice, Z_β.....	21
10 Tenue en fatigue à la pression de contact.....	21
10.1 Généralités.....	21
10.2 Contraintes nominales de référence (pression de contact), $\sigma_{H \lim}$: Méthode B.....	22
10.3 Valeurs de contrainte nominale de référence: Méthode B_R	22
11 Facteur de durée de vie, Z_{NT} (pour les flancs).....	22
11.1 Généralités.....	22
11.2 Facteur de durée de vie, Z_{NT} : Méthode A.....	22
11.3 Facteur de durée de vie, Z_{NT} : Méthode B.....	23
12 Influences du film lubrifiant, facteurs Z_L, Z_V et Z_R.....	24
12.1 Généralités.....	24
12.2 Influence du film lubrifiant: Méthode A.....	24

12.3	Influence du film lubrifiant, facteurs Z_L , Z_v et Z_R : Méthode B	25
12.3.1	Généralités	25
12.3.2	Facteurs Z_L , Z_v et Z_R , pour la contrainte de référence	25
12.3.3	Facteurs Z_L , Z_v et Z_R pour la contrainte statique	30
13	Facteur d'écrouissage, Z_W	30
13.1	Généralités	30
13.2	Facteur d'écrouissage, Z_W : Méthode A	30
13.3	Facteur d'écrouissage, Z_W : Méthode B	31
13.3.1	Pignon en acier durci superficiellement avec roue en acier trempé et revenu	31
13.3.2	Pignon en acier trempé et revenu avec roue en acier trempé et revenu	33
13.3.3	Pignon en acier durci superficiellement avec une roue en fonte ductile	35
14	Facteur de dimension, Z_X	36
	Bibliographie	37

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

ISO 6336-2:2019

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/0050664a-5825-4ed5-82c8-a39035e0b0a0/iso-6336-2-2019>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 60 *Engrenages*, sous-comité SC 2, *Calcul de la capacité des engrenages*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6336-2:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique. Le rectificatif technique ISO 6336-2:2006/Cor.1:2008 est incorporé.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du facteur d'angle d'hélice Z_β ,
- intégration du 13.3.3 «Pignon en acier durcis superficiellement avec engrenage en fonte ductile».

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6336 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

La présente version corrigée de l'ISO 6336-2:2019 inclut les corrections suivantes:

- le séparateur décimal dans la Formule (43) a été supprimé;
- le signe égal a été ajouté dans les Formules (54) et (55).

Introduction

La série ISO 6336 (toutes les parties) se compose de Normes internationales, de Spécifications techniques (TS) et de Rapports techniques (TR) sous le titre général *Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques à dentures droite et hélicoïdale* (voir [Tableau 1](#)).

- Les Normes internationales contiennent des méthodes de calcul basées sur des pratiques largement admises qui ont été validées.
- Les Spécifications techniques (TS) contiennent des méthodes de calcul qui font toujours l'objet de développements.
- Les Rapports techniques (TR) contiennent des données à caractère informatif, telles que des exemples de calcul.

Les modes opératoires spécifiés dans les parties 1 à 19 de la série ISO 6336 traitent des analyses de la fatigue pour l'évaluation de la tenue en fatigue des engrenages. Les modes opératoires décrits dans les parties 20 à 29 de la série ISO 6336 sont principalement associés au comportement tribologique du contact de surface des flancs de denture lubrifiée. Les parties 30 à 39 de la série ISO 6336 incluent des exemples de calcul. La série ISO 6336 permet d'ajouter de nouvelles parties sous des numéros appropriés, afin d'intégrer les connaissances acquises ultérieurement.

Toute demande de calculs selon l'ISO 6336 sans référence à des parties spécifiques nécessite d'utiliser uniquement les parties désignées comme Normes internationales (voir la liste du [Tableau 1](#)). Si des Spécifications techniques (TS) sont requises comme faisant partie du calcul de la capacité de charge, il est nécessaire qu'elles soient spécifiées. L'utilisation d'une Spécification technique en tant que critère d'acceptation pour une conception spécifique est soumise à un accord commercial.

Tableau 1 — Parties de la série ISO 6336 (état à la DATE DE PUBLICATION)

Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques à dentures droite et hélicoïdale	Norme internationale	Spécification technique	Rapport technique
<i>Partie 1: Principes de base, introduction et facteurs généraux d'influence</i>	X		
<i>Partie 2: Calcul de la tenue en fatigue à la pression de contact (écaillage)</i>	X		
<i>Partie 3: Calcul de la tenue en fatigue à la flexion en pied de dent</i>	X		
<i>Partie 4: Calcul de la capacité de charge de la rupture en flanc de dent</i>		X	
<i>Partie 5: Résistance et qualité des matériaux</i>	X		
<i>Partie 6: Calcul de la durée de vie en service sous charge variable</i>	X		
<i>Partie 20: Calcul de la capacité de charge au grippage (applicable également aux engrenages conique et hypoïde) — Méthode de la température éclair (remplace: ISO/TR 13989-1)</i>		X	
<i>Partie 21: Calcul de la capacité de charge au grippage (applicable également aux engrenages conique et hypoïde) — Méthode de la température intégrale (remplace: ISO/TR 13989-2)</i>		X	
<i>Partie 22: Calcul de la capacité de charge aux micropiqûres (remplace: ISO/TR 15144-1)</i>		X	
<i>Partie 30: Exemples de calculs selon les normes ISO 6336 Parties 1, 2, 3, 5</i>			X
<i>Partie 31: Exemples de calcul de la capacité de charge aux micropiqûres (remplace: ISO/TR 15144-2)</i>			X

La pression de Hertz, qui sert de base pour le calcul de la pression de contact, est le principe de base utilisé dans le présent document pour l'évaluation de la tenue en fatigue à la pression de contact des engrenages cylindriques. C'est un indicateur significatif des contraintes générées au cours de l'engagement des flancs de denture. Toutefois, elle n'est pas la cause unique de la formation d'écaillages,