Norme internationale

ISO 14521

Engrenages — Calcul de la capacité de charge des engrenages à vis

Gears — Calculation of load capacity of worm gears

Première édition
2026-09

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

Numéro de référence
ISO 14521:2026(fr)

© ISO 2026

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés.

La présente publication de l'ISO est protégée par le droit d'auteur et demeure la propriété de l'ISO et/ou de ses concédants de licence.

Le contenu de la présente publication de l'ISO est fourni sous licence, et n'est pas vendu. Son utilisation est soumise aux conditions de licence applicables définies par l'ISO, un organisme membre de l'ISO, ou un distributeur tiers agréé.

Sous réserve des besoins liés à sa mise en œuvre ou d'une autorisation expresse prévue aux termes d'une licence distincte, aucune partie de la présente publication de l'ISO ne peut être reproduite, distribuée, modifiée, utilisée ou mise à disposition sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit – électronique ou mécanique, y compris la photocopie, la numérisation, l'enregistrement ou la publication sur des plateformes numériques internes ou externes.

Toute utilisation hors du champ d'application des droits accordés est interdite et peut donner lieu à des poursuites judiciaires.

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

Publié en Suisse

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **vi**
Introduction ..... **vii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
3.1 Termes et définitions 1
3.2 Symboles 2
4 Considérations générales **8**
4.1 Critères d'évaluation de la capacité de charge des engrenages à vis 8
4.2 Bases d'établissement de la méthode 9
4.3 Concept de paramètres absolus et relatifs 9
4.4 Applicabilité 10
4.5 Validité 10
4.6 Considération sur le système 12
4.7 Méthodes de calcul A, B, C 12
4.7.1 Généralités relatives aux méthodes A, B et C 12
4.7.2 Notes concernant les formules numériques 13
4.7.3 Conditions fondamentales, interaction 13
4.7.4 Autres notes 14
4.8 Engrenage de référence standard 14
5 Données exigées pour le calcul **14**
5.1 Variables d'entrée 14
5.2 Coefficients de sécurité 15
6 Forces, vitesses et paramètres pour le calcul des contraintes **16**
6.1 Généralités 16
6.2 Forces exercées sur la denture 16
6.2.1 Facteur d'application 16
6.2.2 Facteur dynamique 16
6.2.3 Facteur de distribution de la charge 16
6.2.4 Composantes des forces exercées sur la denture 17
6.3 Vitesse de glissement au diamètre de référence 18
6.4 Paramètres physiques 18
6.4.1 Généralités relatives aux paramètres physiques 18
6.4.2 Paramètre pour la pression moyenne de Hertz 19
6.4.3 Paramètre pour l'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant 20
6.4.4 Paramètre pour la longueur de glissement moyenne 22
6.5 Calcul de la contrainte moyenne de contact 22
6.6 Calcul de l'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant 23
6.7 Calcul du parcours d'usure 24
6.8 Calcul de la viscosité cinématique du lubrifiant 24
7 Rendement et perte de puissance **25**
7.1 Généralités 25
7.2 Rendement total 25
7.2.1 Méthode A 25
7.2.2 Méthode B 25
7.3 Perte de puissance totale 25
7.3.1 Méthodes de calcul 25
7.3.2 Perte de puissance à vide 26
7.3.3 Perte de puissance dans les paliers 26
7.3.4 Perte de puissance dans les joints d'étanchéité 27
7.3.5 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique 27
7.4 Rendement de l'engrenage 27

Sample Document
Document from standards.iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

7.4.1 Calcul du rendement 27
7.4.2 Coefficient de frottement de base, μ_{OT}, de l'engrenage de référence standard 28
7.4.3 Facteur de dimension 30
7.4.4 Facteur de géométrie 31
7.4.5 Facteur matériau 31
7.4.6 Facteur de rugosité 31
7.4.7 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique 31
7.5 Perte de puissance dans l'engrènement 32
7.5.1 Méthode A 32
7.5.2 Méthode B 32
7.5.3 Méthode C 32

8 Capacité de charge à l'usure 32
8.1 Généralités 32
8.2 Coefficient de sécurité à l'usure 32
8.3 Usure attendue 33
8.3.1 Méthode A 33
8.3.2 Méthodes B, C 33
8.4 Usure admissible 37
8.5 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique 38

9 Durabilité de surface (résistance à la formation d'écaillages) 38
9.1 Généralités 38
9.2 Coefficient de sécurité pour la formation d'écaillages 38
9.3 Contrainte de contact réelle 39
9.3.1 Méthode A 39
9.3.2 Méthodes B, C 39
9.4 Valeur limite de la contrainte de contact 39
9.4.1 Généralités 39
9.4.2 Facteur de durée de vie 39
9.4.3 Facteur de vitesse 39
9.4.4 Facteur dimension 40
9.4.5 Facteur de rapport d'engrenage 40
9.4.6 Facteur lubrifiant 40
9.5 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique 40

10 Déflexion de la vis 40
10.1 Généralités 40
10.2 Coefficient de sécurité à la déflexion de la vis 41
10.3 Déflexion réelle de la vis 41
10.3.1 Méthode A 41
10.3.2 Méthode B 41
10.3.3 Méthode C 41
10.4 Valeur limite de déflexion de la vis 42

11 Résistance en pied de dent 42
11.1 Coefficient de sécurité à la rupture de denture 42
11.2 Contrainte réelle en pied de dent 42
11.2.1 Méthode A 42
11.2.2 Méthode B 42
11.2.3 Méthode C 42
11.3 Valeur limite de la contrainte de cisaillement en pied de dent 44
11.3.1 Généralités 44
11.3.2 Limite d'endurance de la contrainte de cisaillement, $\tau_{F\,lim\,T}$ 44
11.3.3 Facteur de durée de vie, Y_{NL} 45
11.4 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique 47

12 Coefficient de sécurité en température 47
12.1 Coefficient de sécurité en température pour la lubrification par barbotage 47
12.1.1 Généralités 47
12.1.2 Détermination de la température du bain d'huile 47

Sample Document
iTeh Standards (https://standards.iteh.ai)

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

12.1.3 Valeurs limites de la température du bain d'huile 49
12.2 Coefficient de sécurité en température pour la lubrification par injection d'huile 49
12.2.1 Généralités 49
12.2.2 Capacité de refroidissement, P_K 49
13 Détermination de la température de masse de la roue 50
13.1 Température de masse de la roue avec lubrification par barbotage 50
13.1.1 Généralités 50
13.1.2 Méthode A 50
13.1.3 Méthode B 50
13.1.4 Méthode C 50
13.2 Température de masse de la roue avec lubrification par injection 51
13.2.1 Généralités 51
13.2.2 Méthode A 51
13.2.3 Méthode B 51
13.2.4 Méthode C 51
Annexe A (informative) **Notes concernant les paramètres physiques 53**
Annexe B (normative) **Méthodes de détermination des paramètres physiques pour la pression moyenne de Hertz et algorithmes généraux pour la Méthode B 54**
Annexe C (normative) **Paramètre physique pour l'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant conformément à la théorie de la lubrification élasto-hydrodynamique (EHL) 63**
Annexe D (normative) **Définitions du parcours d'usure – Paramètre physique pour le glissement de flanc moyen 66**
Annexe E (informative) **Notes concernant le calcul de l'usure 70**
Annexe F (informative) **Notes concernant la résistance en pied de dent 71**
Annexe G (informative) **Adaptation des formules pour l'engrenage de référence standard à des résultats d'essais 72**
Annexe H (informative) **Estimation de la durée de vie des engrenages à vis avec un risque élevé d'endommagement par formation d'écaillages 75**
Annexe I (informative) **Exemples 77**
Annexe J (informative) **Exemples de capacité de charge limite dans une plage de conditions de fonctionnement 95**
Bibliographie 97

Sample Document
getfull.doc.mfc.from standards.iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 www.iso.org/avant-propos.

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

Le présent document a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 60, *Engrenages*, sous-comité SC 1, *Précision, nomenclature et engrenages à vis*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO/TS 14521:2020, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

— conversion de l'ISO/TS 14521 en norme internationale;

— mise à jour de la terminologie et des symboles pour assurer la cohérence avec l'ISO 10828;

— dans la version anglaise, remplacement de «Hertzian stress» par «Hertzian pressure»;

— intégration de la Méthode B en Annexe B;

— mise à jour des formules en Annexe C;

— mise à jour de la Figure D.2;

— mise à jour de la Bibliographie.

Il convient d'adresser tout retour d'expérience ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète desdits organismes est disponible sur www.iso.org/members.html.

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Introduction

Le présent document a été élaboré pour l'évaluation et le calcul de la capacité de charge des engrenages à vis cylindriques ouverts ou fermés, et des motoréducteurs engrenages à vis cylindriques comportant des arbres de sortie pleins ou creux.

Le présent document s'applique uniquement lorsque les flancs des dentures de la roue creuse sont conjugués à ceux des filets de vis.

Les formes particulières des profils de crémaillère de la tête au pied n'affectent pas la conjugaison lorsque la vis et les fraises-mères pour le taillage des dents de la roue creuse ont les mêmes profils, de sorte que la roue creuse et la vis ont un contact approprié et que les mouvements de l'engrenage à vis sont uniformes.

Le présent document peut s'appliquer aux engrenages à vis avec vis cylindriques hélicoïdales tels que définis dans l'ISO 10828 et ayant les profils de filets suivants: A, C, I, N, K.

À l'exception des éléments mentionnés dans les trois précédents alinéas, aucune restriction ne s'applique aux méthodes de fabrication utilisées.

Afin d'assurer une conjugaison appropriée et du fait de l'existence des nombreux profils de filets différents, il est généralement préférable que les vis et les roues creuses soient fournies par le même fabricant.

Dans le présent document, le couple admissible d'un engrenage à vis est limité soit par la prise en compte des contraintes en surface (désignée, pour des raisons pratiques, comme usure ou écaillage) ou des contraintes de flexion (désignée comme la résistance) à la fois dans les filets de la vis, et les dents de la roue creuse, de la déflexion de la vis ou de la limitation thermique.

Par conséquent, la capacité de charge d'un engrenage est déterminée au moyen de calculs prenant en compte tous les critères décrits dans le domaine d'application et en 6.4. Le couple admissible sur la roue creuse est la plus faible des valeurs calculées.

Le choix des méthodes de calcul appropriées requiert des connaissances et de l'expérience. Le présent document est destiné à être utilisé par des concepteurs d'engrenages expérimentés qui peuvent émettre des jugements avisés concernant les facteurs impliqués. Il n'est pas destiné aux ingénieurs n'ayant pas l'expérience nécessaire. Voir 4.7.

MISE EN GARDE — La géométrie des engrenages à vis est complexe, c'est pourquoi l'utilisateur du présent document est encouragé à s'assurer qu'une géométrie de fonctionnement valide a été établie.

Sample Document
Specified document is for illustration purposes only

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Engrenages — Calcul de la capacité de charge des engrenages à vis

1 Domaine d'application

Le présent document définit des formules permettant de calculer la capacité de charge des engrenages à vis cylindriques et couvre les charges limites de base associées à l'usure, la formation d'écaillages, la déflexion de la vis, la rupture de dent et la température. Le grippage et les autres modes de défaillance ne sont pas couverts par le présent document.

NOTE 1 La charge limite et les procédures de conception ne sont valables que pour des vitesses de glissement à la surface des dentures, $\vec{v}_g$, inférieures ou égales à 25 m/s et des rapports de conduite supérieurs à 2,1.

NOTE 2 Pour l'usure, la charge limite et les procédures de conception ne sont valables que pour des vitesses de glissement à la surface de denture supérieures à 0,1 m/s.

NOTE 3 Les règles et recommandations pour le dimensionnement, le choix des lubrifiants ou des matériaux donnés dans le présent document s'appliquent uniquement aux entraxes de 50 mm et plus. Pour les entraxes inférieurs à 50 mm, la méthode A s'applique.

2 Références normatives

Sample Document

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

get full document from standards.iteh.ai

ISO 1122-1, *Vocabulaire des engrenages — Partie 1: Définitions géométriques*

ISO 1122-2, *Vocabulaire des engrenages — Partie 2: Définitions géométriques relatives aux engrenages à vis*

ISO 6336-6, *Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques à dentures droite et hélicoïdale — Partie 6: Calcul de la durée de vie en service sous charge variable*

ISO 10828, *Engrenage à vis cylindriques — Géométrie des profils de vis et de l'engrènement*

3 Termes et définitions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1122-1, l'ISO 1122-2 et les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse https://www.electropedia.org/

3.1.1
engrenage réel
train d'engrenages à vis conçu selon le présent document

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

3.2 Symboles

Le présent document doit être utilisé avec les notations de symboles conformément à l'ISO 701 et les définitions géométriques telles que définies et développées dans l'ISO 10828.

Tableau 1 — Symboles pour les engrenages à vis

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
a	entraxe	mm	Figure 1	—
a_0, a_1, a_2	coefficients de température du bain d'huile déterminés conformément à la Méthode C	—	—	(118) à (124)
a_T	entraxe de l'engrenage de référence standard	mm	Figure 1	—
a_{T1}	entraxe d'un engrenage avec des conditions de fonctionnement ou d'essais disponibles	mm	Tableau 5	—
b_{2H}	largeur effective de la roue creuse	mm	—	—
$b_{2H,std}$	largeur effective standard de la roue creuse	mm	—	(10)
b_{2R}	largeur de jante de la roue	mm	—	—
b_H	demi-largeur de contact de Hertz	mm	Annexe D	(D.2)
CL	lignes de contact pour une position relative du train d'engrenages	—	Annexe B, Annexe C, Annexe D	—
c_k	coefficient de transfert thermique	—	—	(133)
c_{oil}	chaleur spécifique de l'huile (pour le calcul de la température avec lubrification par injection)	Ws/(kg °K)	—	(128)
c_α	valeur approchée de l'exposant de pression - viscosité α	m^2/N	—	(22) à (24)
$d_{a\,1}$	diamètre de tête de la vis	mm	—	(89)
$d_{a\,2}$	diamètre de tête de la roue creuse	mm	—	—
$d_{e\,2}$	diamètre extérieur de la roue creuse	mm	—	—
$\overrightarrow{dF_n}$	force partielle transmise par un segment d'une ligne de contact	N	Figure B.2	(B.3)
dl	longueur d'un segment d'une ligne de contact	mm	Figure B.1	(B.1) à (B.6)
$d_{f\,1}$	diamètre de pied de la vis	mm	—	(104)
$d_{f\,2}$	diamètre de pied de la roue creuse	mm	—	—
d_{m1}	diamètre de référence de la vis	mm	—	—
d_{m2}	diamètre de référence de la roue creuse	mm	—	(41) à (43)
d_{m1T}	diamètre de référence de la vis, pour l'engrenage de référence standard	mm	Tableau 5	(44), (45)
d_{m2T}	diamètre de référence de la roue, pour l'engrenage de référence standard	mm	Tableau 5	—
dl	longueur du segment de ligne de contact où $\overrightarrow{dF}$ est appliqué	—	—	—
$\vec{e}_x$	vecteur unitaire orienté suivant l'axe x	mm	—	(B.4)
f_h	facteur de largeur de la roue creuse pour le paramètre d'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant	—	—	(16)
f_p	facteur de largeur de la roue creuse pour le paramètre de pression moyenne de Hertz	—	—	(13)

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Tableau 1 *(suite)*

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
h_{am1}	saillie de référence de la vis dans la section axiale	mm	—	(86)
h_{am2}	saillie de référence de la denture de la roue creuse dans la section du plan médian	mm	6.4.1.4 Note sur la Méthode C	
h_{min}	épaisseur minimale du film lubrifiant	µm	—	(C.1)
$h_{min\ m}$	épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant	µm	—	(21)
h^*	paramètre pour l'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant	—	—	(14)/(15)
h_T^*	paramètre pour l'épaisseur moyenne minimale du film lubrifiant de l'engrenage de référence standard	—	Tableau 5	—
k	constante du lubrifiant	1/ ° K	—	(27) à (29)
l_1	espacement des paliers d'arbre de la vis	mm	—	(103)
l_{11}, l_{12}	distance des paliers de l'arbre de la vis	mm	Figure 5	(103)
$m_{x\,1}$	module axial	mm	—	—
$\vec{n}$	vecteur normal	—	—	(B.5)
n_1	vitesse de rotation de l'arbre de vis sans fin	min^{-1}	—	—
p_H	pression de Hertz	N/mm^2	—	(B.1)/(B.6)
p_{Hm}	pression de Hertz; valeur moyenne sur toute la zone de contact	N/mm^2	—	(B.7)
p_m^*	paramètre pour la pression moyenne de Hertz	—	—	(11)/(12)/(B.8)
p_{mT}^*	paramètre pour la pression moyenne de Hertz de l'engrenage de référence standard	—	Tableau 5	—
q_1	quotient diamétral	—	—	—
$\vec{r}$	rayon entre le point de de contact B et l'axe de la roue creuse	mm	—	(B.4)
s_{f2}	épaisseur moyenne de la dent en pied de dent de la roue dans le plan médian	mm	—	(111)
s_{ft2}	épaisseur moyenne de la dent en pied de dent de la roue dans le plan médian	mm	—	(111)
s_{gB}	longueur de glissement des flancs de vis dans la zone de contact de Hertz du flanc de roue par nombre de cycles de la roue, autour du point de contact (valeur locale)	mm	—	(D.3)/(D.5)
s_{gm}	longueur de glissement moyenne	mm	—	(D.7)
s_{m2}	épaisseur de la dent au diamètre de référence de la roue creuse	mm	—	(111)
s_K	épaisseur de jante	mm	Figure 6	—
s_{Wm}	parcours d'usure au cours de la durée de vie prévue exigée	mm	—	(30)/(D.1)
s_{mx1}	épaisseur des filets de vis en section axiale	mm	—	—
s_{mx1}^*	coefficient d'épaisseur des filets de vis en section axiale	—	—	—
s^*	paramètre pour la longueur de glissement moyenne	—	—	(17)/(18)/(D.11)
s_T^*	paramètre pour la longueur de glissement moyenne de l'engrenage de référence standard	—	Tableau 5	—
$t_{contact}$	temps de contact	s	—	(D.2)
u	rapport d'engrenage	—	—	—

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Tableau 1 *(suite)*

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
u_T	rapport d'engrenage de l'engrenage de référence standard	—	Tableau 5	—
$\overrightarrow{v_1}$	vitesse d'un point du flanc de la vis	m/s	Figure B.1	—
$\overrightarrow{v_2}$	vitesse d'un point du flanc d'une roue creuse	m/s	Figure B.1	—
v_{1n}	composante de vitesse de la vis perpendiculaire à la ligne de contact	m/s	Figure B.2	—
v_{2n}	composante de vitesse de la roue perpendiculaire à la ligne de contact	m/s	Figure B.2	(D.2)
$\overrightarrow{v_{gB}}$	vitesse de glissement perpendiculaire à la ligne de contact dans la direction du flanc	m/s	—	(D.3)/(D.5)/(D.6)
v_g	vitesse de glissement au diamètre de référence	m/s	—	(9)/(49)/(50)/ (51)/(H.2)/ (H.3)/(H.5)
v_{ref}	vitesse de glissement de référence	m/s	—	(H.2) à (H.5)
x_2	coefficient de déport de la roue creuse	—	—	—
z_1	nombre de filets de la vis	—	—	—
z_2	nombre de dents de la roue creuse	—	—	—
A	coefficient pour la viscosité cinématique	—	—	(33)
A_{fl}	surface totale des flancs de la roue creuse	mm^2	—	(89)
A_R	surface d'échange principale du train d'engrenages	m^2	—	(132)
B	coefficient pour la viscosité cinématique	—	—	(34)
B	coefficient pour h^*	mm	—	(14)
E_1	module d'élasticité de la vis	N/mm^2	—	—
E_2	module d'élasticité de la roue creuse	N/mm^2	—	—
E_{red}	module d'élasticité réduit	N/mm^2	Tableau 5	(20)
F_{xm1}	force axiale exercée sur l'arbre de la vis	N	—	(4)/(7)
F_{xm2}	force axiale exercée sur la roue creuse	N	—	(3)/(6)
F_{rm1}	force radiale exercée sur l'arbre de la vis	N	—	(5)
F_{rm2}	force radiale exercée sur la roue creuse	N	—	(11)
F_{tm1}	force circonférentielle ou tangentielle exercée sur l'arbre de la vis	N	—	(3)/(6)/(8)
F_{tm2}	force circonférentielle ou tangentielle exercée sur la roue creuse	N	—	(4)/(7)
dF/dl	charge spécifique	N/mm	—	(C.5)
J_{OT}	intensité d'usure de référence	—	Figure 4	(69) à (79)
$J_{OI}, J_{OII}, J_{OIII}$	intensité d'usure de référence pour les étapes I, II, III	—	—	(H.6) à (H.7)
J_W	intensité d'usure	—	—	(68)
J_{WP}	intensité d'usure	—	—	(H.6)
K_n	facteur de vitesse de rotation/température de masse de la roue	—	—	(135)
$K_{H\alpha}$	facteur de distribution de la charge transversale	—	—	6.2.3
$K_{H\beta}$	facteur de distribution de la charge longitudinale	—	—	6.2.3
K_S	facteur de dimension pour la température de masse de la roue	—	—	(137)
K_A	facteur d'application	—	—	6.2.1

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Tableau 1 *(suite)*

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
K_v	facteur dynamique	—	—	6.2.2
K_W	paramètre d'épaisseur du film lubrifiant	—	—	(80)
K_v	facteur de viscosité/température de masse de la roue	—	—	(136)
K_1	facteur	—	—	(G.5)
L_h	durée de vie	h	—	—
N_L	nombre de cycles de charge sur la roue creuse	—	—	(31)
N_{LI}, N_{LII}, N_{LIII}	nombre de cycles de charge sur la roue creuse pour les étapes I à III	—	—	(H.1)
N_S	nombre de démarrages par heure	—	—	(70)
P_1	puissance d'entrée sur l'arbre de vis sans fin	W	—	—
P_2	puissance de sortie sur l'arbre de la roue creuse	W	—	—
P_K	capacité de refroidissement de l'huile avec lubrification par injection	W	—	(127)(125)
P_V	perte de puissance totale du réducteur à roue et vis	W	—	(37)
P_{VO}	perte de puissance à vide	W	—	(38)/(39)/(G.1)
P_{Vz1-2}	perte de puissance dans l'engrènement en réducteur	W	—	(63)
P_{Vz2-1}	perte de puissance dans l'engrènement en multiplicateur	W	—	(64)
P_{VD}	perte de puissance dans les joints d'étanchéité	W	—	(44)/(45)
P_{VLP}	perte de puissance dans les paliers due à la charge	W	—	(40) à (43)
Q_{oil}	débit d'injection	m^3/s		(127)
Ra_1	rugosité moyenne arithmétique pour la vis	µm	Tableau 5	—
Ra_T	rugosité moyenne arithmétique pour l'engrenage de référence	µm	—	(62)
Rz_1	profondeur de rugosité moyenne	µm	—	7.4.6
S_F	coefficient de sécurité à la rupture de denture	—	—	(106)
$S_{F\,min}$	coefficient de sécurité minimal à la rupture de denture	—	—	(107)
S_H	coefficient de sécurité pour la formation d'écaillages	—	—	(91)
$S_{H\,min}$	coefficient de sécurité minimal pour la formation d'écaillages	—	—	(92)
S_T	coefficient de sécurité en température	—	—	(115)/(125)
$S_{T\,min}$	coefficient de sécurité minimal en température	—	—	(116)/(126)
S_W	coefficient de sécurité à l'usure	—	—	(65)
$S_{W\,min}$	coefficient de sécurité minimal à l'usure	—	—	(66)
S_δ	coefficient de sécurité à la déflexion de la vis	—	—	(101)
$S_{\delta\,min}$	coefficient de sécurité minimal à la déflexion de la vis	—	—	(102)
T_1	couple d'entraînement de l'arbre de la vis	Nm	—	(1)
T_{1N}	couple d'entraînement nominal de l'arbre de la vis	Nm	—	(1)
T_2	couple de sortie de la roue creuse	Nm	—	(2)/(B.4)/(B.5)
T_{2N}	couple de sortie nominal de la roue creuse	Nm	—	(2)
V_{SUMn}	somme des vitesses au point de contact	—	—	(C.1)
W_H	facteur de pression	—	—	(84)/(85)

Sample Document

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Tableau 1 *(suite)*

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
W_{ML}	matériau – facteur lubrifiant	—	Tableau 8	—
W_{NS}	facteur de démarrage	—	—	(83)
W_P	facteur d'endommagement	—	—	(H.8)
W_S	facteur de structure de lubrifiant	—	—	(81)/(82)
Y_F	facteur de forme pour la rupture de denture	—	—	(110)
Y_G	facteur de géométrie pour le coefficient de frottement	—	—	(59)/(60)
Y_K	facteur d'épaisseur de jante pour la rupture de denture	—	—	(113)
Y_{NL}	facteur de durée de vie pour la rupture de denture	—	Figure 7 a)/b)	Tableau 12
Y_R	facteur de rugosité pour le coefficient de frottement	—	—	(61)/(62)
Y_S	facteur de dimension pour le coefficient de frottement	—	—	(57)/(58)
Y_W	facteur matériau pour le coefficient de frottement	—	—	—
Y_ε	facteur de conduite pour la rupture de denture	—	—	(109)
$Y\gamma$	facteur de pas hélicoïdal pour la rupture de denture	—	—	(112)
Z_h	facteur de durée de vie pour la formation d'écaillages	—	—	(94)
Z_{oil}	facteur de lubrifiant pour la formation d'écaillages	—	—	(100)
Z_S	facteur de dimension pour la formation d'écaillages	—	—	(96)/(97)
Z_u	facteur de rapport d'engrenage	—	—	(98)/99)
Z_v	facteur de vitesse pour la formation d'écaillages	—	—	(95)
α_L	coefficient d'échange thermique pour les dentures de roue immergées	W/(m^2°K)	—	(133)
α_n	angle de pression normal	°	—	(5), (86)
Δf	écart relatif entre une quantité concernant l'engrenage étudié et l'engrenage de référence standard	—	Figure 1	—
Δf_T	écart relatif entre l'entraxe concernant l'engrenage étudié et l'engrenage de référence standard	—	Figure 1	—
Δf_{T1}	écart relatif entre l'entraxe concernant l'engrenage étudié et un engrenage disponible en exploitation ou en essais	—	Figure 1	—
Δm_{lim}	limite de perte de matière	mg	—	(88)
Δs	perte d'épaisseur de la dent	mm	—	(111)
Δs_{lim}	perte d'épaisseur de la dent admissible	mm	—	(87)/(111)
γ_{m1}	angle d'inclinaison de l'hélice de référence de la vis	°	—	(86)
δ_{lim}	valeur limite de déflexion de la vis	mm	—	(105)
δ_m	déflexion de la vis – Méthode C	mm	—	(103)/(104)
δ_{Wn}	perte de flanc de la roue par usure abrasive dans la section normale	mm	—	(67)
$\delta_{W\,lim\,n}$	valeur limite de la perte de flanc dans la section normale	mm	—	(86) à (88) + (90)
$\eta_{ges1\text{-}2}$	rendement total si la vis est menante	—	—	(35)
$\eta_{ges2\text{-}1}$	rendement total si la roue creuse est menante	—	—	(36)
η'_{ges}	rendement total en multiplicateur	—	—	(36)
$\eta_{z1\text{-}2}$	rendement de l'engrenage en réducteur	—	—	(46)

Sample Document
Get all standards on iteh.ai

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026

Tableau 1 *(suite)*

Symboles	Description	Unité	Figure/ Tableau/ Annexe	Formule
$\eta_{z2\text{-}1}$	rendement de l'engrenage en multiplicateur	—	—	(47)
η_{0M}	viscosité dynamique du lubrifiant à la pression ambiante et à la température de masse de la roue creuse	Ns/m^2	—	(25)/(C.1)
θ	température	°C	—	—
$\Delta\theta$	écart entre la température de la roue et la température du bain d'huile	°C	—	(131)
θ_{in}	température d'entrée de l'huile	°C	—	(129)
θ_0	température ambiante	°C	—	—
θ_{oil}	température d'injection	°C	—	(129)
$\Delta\theta_{oil}$	écart de température d'huile entre l'entrée et la sortie du système de refroidissement	°C	—	(129)
θ_M	température de masse de la roue	°C	—	(130)/(134)
θ_S	température du bain d'huile	°C	—	(117)
$\theta_{S\,lim}$	valeur limite de la température du bain d'huile	°C	—	(115)
μ_{0T}	coefficient de frottement de base	—	—	(49) à (52)
μ_{zm}	coefficient de frottement moyen de la denture	—	—	(48)
ν_1	coefficient de Poisson de la vis	—	—	—
ν_2	coefficient de Poisson de la roue creuse	—	—	—
ν_θ	viscosité cinématique à la température de l'huile θ	mm^2/s	—	—
ν_{40}	viscosité cinématique à 40 °C	mm^2/s	—	—
ν_{100}	viscosité cinématique à 100 °C	mm^2/s	—	—
ν_M	viscosité cinématique à la température de masse de la roue	mm^2/s	—	(25)
ρ_1, ρ_2	rayon de courbure local	mm	—	(B.2)
ρ_{oil}	densité du lubrifiant	kg/dm^3	—	(127)
ρ_{oil15}	densité du lubrifiant à 15 °C	kg/dm^3	—	(25)
ρ_{oilM}	densité du lubrifiant à la température de masse de la roue	kg/dm^3	—	(26)
ρ_{red}	rayon de courbure équivalent	mm	—	(B.2)
ρ_z	angle de frottement du coefficient de frottement de la denture	—	—	(5)
ρ_{Rad}	densité du matériau de la roue	mg/mm^3	Tableau 9	(88)
$\sigma_{H\,lim\,T}$	résistance à la formation d'écaillages pour la contrainte de contact	N/mm^2	Tableau 10	—
σ_{Hm}	contrainte moyenne de contact	N/mm^2	—	(19)
σ_{HG}	valeur limite de la contrainte de contact moyenne	N/mm^2	—	(93)
τ_F	contrainte nominale de cisaillement en pied de dent	N/mm^2	—	(108)
$\tau_{F\,lim\,T}$	limite d'endurance de la contrainte de cisaillement	N/mm^2	Tableau 11	—
τ_{FG}	valeur limite de la contrainte de cisaillement en pied de dent	N/mm^2		(114)

Sample Document
iTeh Standards (https://standards.iteh.ai)

© ISO 2026 – Tous droits réservés

ISO 14521:2026 • https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5c53d64e-87d5-4875-ae0f-15d95fb68e57/iso-14521-2026