

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 4156-3

ISO/TC 14

Secrétariat: DIN

Début de vote:
2020-04-08

Vote clos le:
2020-07-01

Cannelures cylindriques droites à flancs en développante — Module métrique, à centrage sur flancs —

Partie 3: Vérification

*Straight cylindrical involute splines — Metric module, side fit —
Part 3: Inspection*

ICS: 21.120.30

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3fb7aad-dec1-4a0d-be59-850ea3db09ad/iso-dis-4156-3>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence
ISO/DIS 4156-3:2020(F)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3fb7aad-dec1-4a0d-be59-850ea3db09ad/iso-dis-4156-3>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	1
5 Conditions de référence	3
6 Éléments de qualité.....	3
6.1 Généralités	3
6.2 Cote circulaire.....	4
6.2.1 Cote réelle.....	4
6.2.2 Cote effective	4
6.3 Localisation.....	4
6.4 Forme.....	4
7 Méthodes de vérification	5
7.1 Cote circulaire.....	5
7.1.1 Méthodes générales.....	5
7.1.2 Choix de l'instrument de mesure.....	5
7.1.3 Cote réelle.....	5
7.1.4 Cote effective	7
7.2 Localisation.....	8
7.2.1 Généralités	8
7.2.2 Choix de la méthode de vérification de localisation	8
7.2.3 Axe effectif utilisant une pièce conjuguée	8
7.2.4 Axe du cylindre primitif réel	8
7.2.5 Calcul avec analyse de Fourier.....	9
7.2.6 Système de serrage cannelé.....	10
7.3 Forme.....	10
8 Mesures par billes ou piges.....	10
8.1 Généralités	10
8.2 Choix des billes ou des piges.....	10
8.3 Emploi et marquage des piges	11
8.4 Limite statique de tolérance réelle (STA).....	11
8.4.1 Généralités	11
8.4.2 Acceptation des pièces conformément à la limite statique de tolérance réelle (STA).....	12
8.4.3 Exemples.....	13
8.5 Calcul du diamètre des billes ou des piges (DRe ou DRi).....	13
8.5.1 Cannelure externe (voir Figure 6).....	13
8.5.2 Cannelure interne (voir Figure 7)	14
8.6 Calcul des cotes de vérification par billes ou par piges (contrôle des pièces et des calibres)	15
8.6.1 Calcul exact	15
8.6.2 Facteur d'approximation	18

9	Mesure sur k dents — Cannelures externes (W).....	21
9.1	Calcul de la cote W	21
9.2	Choix de la valeur k	21
10	Calibres.....	23
10.1	Généralités.....	23
10.1.1	Modalités d'emploi des calibres.....	23
10.1.2	Dimensions limites d'emploi des calibres.....	23
10.1.3	Poignées des calibres cannelés.....	23
10.1.4	Nombre de dents pour les calibres « N'ENTRE PAS » à denture à secteur.....	23
10.2	Longueur de la partie mesurante des calibres.....	24
10.2.1	Influence de la longueur cannelée utile et de la longueur en prise.....	24
10.2.2	Calibres « ENTRE » ou « N'ENTRE PAS ».....	24
10.2.3	Tampons étalons.....	25
10.2.4	Calibres cannelés de diamètre primitif $D > 180$ mm.....	25
10.3	Tolérances de fabrication des calibres cannelés (voir Tableaux 8, 9 et 10).....	26
10.4	Valeurs des tolérances de forme des calibres cannelés.....	28
10.5	Contrôle des calibres.....	29
10.5.1	Aspect.....	29
10.5.2	Marquage.....	29
10.5.3	Diamètre majeur des tampons et diamètre mineur des bagues.....	29
10.5.4	Diamètre de forme.....	30
10.5.5	Épaisseur des tampons.....	30
10.5.6	Intervalles entre les bagues.....	30
10.5.7	Écarts de forme.....	31
10.5.8	Contrôle de d'usure des calibres.....	31
10.5.9	Certificats de contrôle.....	31
10.6	Dimensions, désignation et marquage des calibres.....	31
10.6.1	Vérification des cannelures externes.....	31
10.6.2	Vérification des cannelures internes.....	38
10.6.3	Vérification avec des calibres lisses pour cannelures internes et externes.....	41
10.6.4	Marquages de calibres.....	41
11	Mesure des écarts de forme des cannelures.....	42
11.1	Généralités.....	42
11.2	Écart total de profil $F\alpha$	42
11.3	Écart total de division Fp	42
11.4	Écart total d'hélice $F\beta$	42
Annexe A (informative) Effets de l'excentrage et de l'écart de division tels qu'explicités dans l'ISO 4156:1981.....		43
Bibliographie.....		48

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/foreword.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 14, *Arbres pour machines et accessoires*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4156-3:2005).

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

- Modification de la Figure 9,
- Modification de la Figure 12,
- Révision du Tableau 10,
- Modification de la Figure 16,
- Correction de l'exemple de calcul A.3.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 4156 se trouve sur le site internet 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/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3fb7aad-dec1-4a0d-be59-850ea3db09ad/iso-dis-4156-3>

Introduction

L'ISO 4156 fournit les données et indications nécessaires à la conception, à la fabrication et à la vérification des cannelures cylindriques droites (non hélicoïdales) à flancs en développante et centrage sur flancs.

Les cannelures cylindriques droites à flancs en développante fabriquées conformément à l'ISO 4156 sont utilisées pour le jeu, le coulissement et le serrage des arbres et des moyeux. Elles disposent de toutes les caractéristiques nécessaires à l'assemblage, la transmission du couple et à une production économique.

Les angles de pression nominaux sont 30°, 37,5° et 45°. Pour les besoins du traitement électronique des données, la valeur 37°30' a été remplacée par 37,5°. L'ISO 4156 fixe des spécifications basées sur les modules suivants :

— pour des angles de pression de 30° et 37,5° :

0,5 ; 0,75 ; 1 ; 1,25 ; 1,5 ; 1,75 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10

— pour un angle de pression de 45° :

0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1 ; 1,25 ; 1,5 ; 1,75 ; 2 ; 2,5

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3fb7aad-dec1-4a0d-be59-850ea3db09ad/iso-dis-4156-3>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3fb7aad-dec1-4a0d-be59-850ea3db09ad/iso-dis-4156-3>

Cannelures cylindriques droites à flancs en développante — Module métrique, à centrage sur flancs — Partie 3 : Vérification

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4156 fournit les données et les indications nécessaires à la vérification des cannelures cylindriques droites (non hélicoïdales) à flancs en développante et centrage sur flancs.

Les cotes limites, les tolérances, les écarts de fabrication et leurs effets sur l'ajustement entre des éléments d'accouplement coaxiaux d'une cannelure sont définis et donnés dans des tableaux. Les dimensions linéaires sont exprimées en millimètres et celles des angles en degrés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

ISO 3, *Nombres normaux — Séries de nombres normaux*

ISO 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement*

ISO 1938-1, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1 : Vérification des pièces lisses*

ISO 4156-1, *Cannelures cylindriques droites à flancs en développante — Module métrique, à centrage sur flancs — Partie 1 : Généralités*

ISO 4156-2, *Cannelures cylindriques droites à flancs en développante — Module métrique, à centrage sur flancs — Partie 2 : Dimensions*

ISO 5459, *Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Références spécifiées et systèmes de références spécifiées pour tolérances géométriques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4156-1 s'appliquent.

4 Symboles et termes abrégés

NOTE Certains des symboles utilisés peuvent avoir deux significations. Les symboles H, Z, Y et W sont communs aux tolérances des calibres dans d'autres normes ISO et peuvent être associés à des symboles similaires utilisés dans la présente partie de l'ISO 4156. Il n'a par conséquent pas été jugé nécessaire de les différencier dans la mesure où le contexte du présent document ne révèle aucune ambiguïté.

<i>a</i> autorisée	Valeur maximale autorisée au-delà de la limite de tolérance réelle	µm
<i>D</i>	Diamètre primitif	mm
<i>D_b</i>	Diamètre de base	mm
<i>D_{ee}</i>	Diamètre majeur, cannelure externe	mm
<i>D_{ee} max</i>	Diamètre majeur maximal, cannelure externe	mm
<i>D_{ee} min</i>	Diamètre majeur minimal, cannelure externe	mm
<i>D_{Fe} max</i>	Diamètre de forme maximal, cannelure externe	mm
<i>D_{Fi} min</i>	Diamètre de forme minimal, cannelure interne	mm
<i>D_{ii}</i>	Diamètre mineur, cannelure interne	mm
<i>D_{ii} min</i>	Diamètre mineur minimal, cannelure interne	mm
<i>D_{Re}</i>	Diamètre de la bille ou de la pige de mesure pour cannelure externe	mm
<i>D_{Ri}</i>	Diamètre de la bille ou de la pige de mesure pour cannelure interne	mm
<i>d_{ci}</i>	Diamètre au point de contact des billes ou piges de mesure, cannelure interne	mm
<i>E</i>	Intervalle théorique	mm
<i>E_{max}</i>	Intervalle réel maximal	mm
<i>E_{min}</i>	Intervalle réel minimal	mm
<i>E_r</i>	Excentrage radial	mm
<i>E_v</i>	Intervalle effectif	mm
<i>E_v max</i>	Intervalle effectif maximal	mm
<i>E_v min</i>	Intervalle effectif minimal	mm
<i>F_p</i>	Écart total de division	µm
<i>F_α</i>	Écart total du profil	µm
<i>F_β</i>	Écart total d'hélice	µm
<i>i</i>	Entier définissant la dent à l'étude et dont la valeur est 0, 1, 2, ..., z-1 (conformément à l'Annexe A)	
<i>inv α</i>	Involute de l'angle $\alpha (= \tan \alpha - \pi \cdot \alpha / 180^\circ)$	—
<i>K_e</i>	Facteur d'approximation pour cannelure externe	—
<i>K_i</i>	Facteur d'approximation pour cannelure interne	—
<i>k</i>	Nombre de dents mesurées	
<i>M_{Re}</i>	Mesure sur deux billes ou piges, cannelure externe	mm
<i>M_{Ri}</i>	Mesure entre deux billes ou piges, cannelure interne	mm
<i>m</i>	Module	mm
<i>n</i> autorisé	Nombre maximal autorisé de valeurs mesurées hors de la limite de tolérance	—
<i>p_b</i>	Pas de base	mm
<i>S</i>	Épaisseur théorique	mm
<i>S_{max}</i>	Épaisseur réelle maximale	mm
<i>S_{min}</i>	Épaisseur réelle minimale	mm
<i>S_b</i>	Épaisseur circulaire de base	mm
<i>S_v max</i>	Épaisseur effective maximale	mm
<i>S_v min</i>	Épaisseur effective minimale	mm

STA	Limite statistique de tolérance réelle	$\mu\text{m}, \%$
STAabsolute	Limite statistique de tolérance réelle absolue	$\mu\text{m}, \%$
STArelative	Limite statistique de tolérance réelle relative	$\%$
T	Tolérance d'usure	μm
T_v	Tolérance sur jeu effectif	μm
W	Mesure sur k dents, cannelure externe	mm
z	Nombre de dents	—
α	Angle de pression	$^\circ$
α_{ce}	Angle de pression aux points de contact des billes ou piges, cannelure externe	$^\circ$
α_D	Angle de pression normalisé au diamètre primitif	$^\circ$
α_e	Angle de pression au diamètre passant par les centres des billes ou piges, cannelure externe	$^\circ$
α_i	Angle de pression au diamètre passant par les centres des billes ou piges de mesure, cannelure interne	$^\circ$
λ	Écart global de forme	μm
τ	Pas angulaire	$^\circ$
ψ	Angle de phase	$^\circ$

5 Conditions de référence

La température normale de référence des mesures industrielles de longueur est fixée à 20 °C. C'est à cette température que sont définies les dimensions prescrites pour les pièces et leurs calibres et que doit normalement en être effectuée la vérification.

Si la mesure est effectuée à une autre température, le résultat doit être corrigé en fonction des coefficients de dilatation respectifs des pièces et des calibres.

Sauf prescription contraire, toutes les opérations de mesure doivent être effectuées à une force de mesure nulle.

Si la mesure est effectuée avec une force de mesure non nulle, le résultat doit être corrigé en conséquence. Cette correction n'est toutefois pas nécessaire pour les mesures comparatives, effectuées par les mêmes moyens de comparaison et avec la même force de mesure, entre des éléments semblables de même matière et de même état de surface.

6 Éléments de qualité

6.1 Généralités

La vérification des cannelures est divisée en trois éléments de qualité, tels que représentés à la Figure 1. Pour spécifier l'emplacement, l'ISO 1101 et l'ISO 5459 doivent être utilisées. Pour le profil et la cote circulaire, l'ISO 4156-1 et l'ISO 4156-2 s'appliquent.

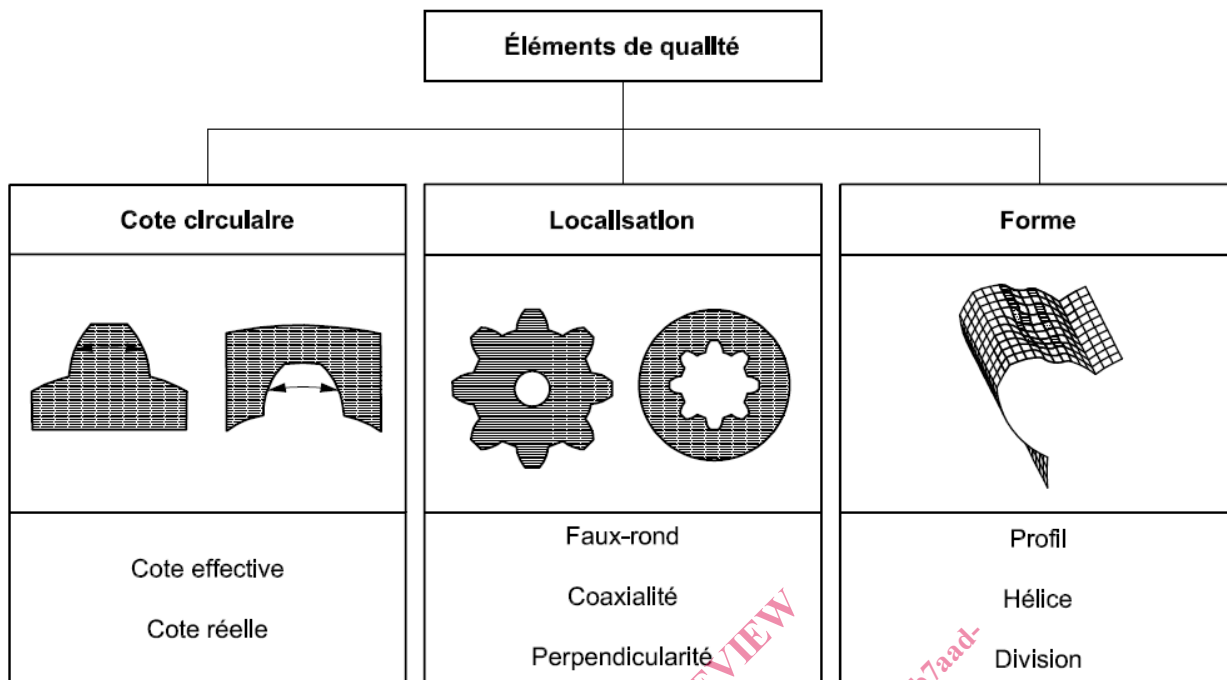


Figure 1 — Éléments de qualité

6.2 Cote circulaire

6.2.1 Cote réelle

La cote réelle est

- l'épaisseur circulaire au diamètre primitif pour les cannelures externes
- l'intervalle circulaire au diamètre primitif pour les cannelures internes.

6.2.2 Cote effective

L'épaisseur ou l'intervalle effectif est la condition au maximum de matière résultant de la cote réelle et du cumul des écarts de forme.

6.3 Localisation

La localisation d'une cannelure est déterminée par la localisation de l'axe central par rapport à n'importe quel autre élément géométrique. L'axe central est déterminé par des méthodes de vérification du réel ou de l'effectif.

6.4 Forme

Les écarts de forme d'une cannelure sont déterminés par l'écart par rapport à la forme géométrique vraie de profil, d'hélice et de division.

7 Méthodes de vérification

7.1 Cote circulaire

7.1.1 Méthodes générales

Trois méthodes de vérification sont prévues dans le Tableau 1. Sauf spécification contraire, la méthode standard doit être utilisée. Si les méthodes variantes A ou B sont exigées, cela doit être stipulé dans le tableau des données de pièces. Pour le résultat des méthodes générales, voir le Tableau 2.

Tableau 1 — Relation entre paramètres et méthode de contrôle

	Minimum de matière	Jeu effectif minimal	Jeu effectif maximal
Paramètre	S_{min}/E_{max}	$S_v \text{ max}/E_v \text{ min}$	$S_v \text{ min}/E_v \text{ max}$
Méthode standard	X	X	—
Méthode A	X	X	X
Méthode B	—	X	X

Tableau 2 — Résultat des méthodes générales

Méthode de vérification	Jeu théorique maximal entre pièces conjuguées (écart de forme nulle)	Écart de forme maximal dans chaque pièce (jeu nul)
Standard	$2(T + \lambda)$	$T + \lambda$
Variante A	$2T_v$	$T + \lambda$
Variante B	$2T_v$	Non déterminée

NOTE Le jeu théorique maximal entre pièces conjuguées correspond dans ce tableau aux pièces à l'état neuf. L'usure augmente le jeu.

7.1.2 Choix de l'instrument de mesure

L'instrument de mesure doit être choisi conformément aux exigences de calcul (voir l'ISO 4156-1). Voir le Tableau 3 et la Figure 2.

7.1.3 Cote réelle

7.1.3.1 Mesure sur et entre billes

La mesure sur et entre billes permet le calcul de l'épaisseur ou de l'intervalle circulaire théorique réel au diamètre primitif fondé sur l'épaisseur ou l'intervalle réel au point de contact des billes dans un plan perpendiculaire. La cote mesurée sur et entre billes correspond à une cote vraie en 2 creux donnés dans un plan donné.

7.1.3.2 Mesure sur et entre piges

La mesure sur et entre piges permet le calcul de l'épaisseur ou de l'intervalle circulaire théorique réel au diamètre primitif fondé sur l'épaisseur ou l'intervalle réel au point de contact linéaire des piges.