
Roulements — Charges dynamiques de base et durée nominale — Discontinuité dans le calcul des charges dynamiques de base

Rolling bearings — Dynamic load ratings and rating life — Discontinuities in the calculating of basic dynamic load ratings

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 16799:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>



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/TS 16799:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

© ISO 1999

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 22 734 10 79
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 (comité 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.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents normatifs:

- une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;
- une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 2/3 des membres votants du comité.

Les ISO/PAS et ISO/TS font l'objet d'un nouvel examen tous les trois ans afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Spécification technique 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.

La Spécification technique ISO/TS 16799 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 4, *Roulements*, sous-comité SC 8, *Charges de base et durée*.

Introduction

La présente Spécification technique traite des discontinuités dans le calcul des charges dynamiques de base des roulements à billes (radiaux) et des butées à billes à contact oblique.

Les facteurs utilisés pour le calcul des charges dynamiques de base C_r et C_a , conformément à l'ISO 281, sont légèrement différents pour les roulements à billes (radiaux) et les butées à billes à contact oblique. Les méthodes destinées à la prise en compte de l'influence des charges appliquées aux butées sur la durée de vie des roulements sont également différentes.

C'est pourquoi, il existe une discontinuité dans la durée calculée quand un roulement avec un angle de contact $\alpha = 45^\circ$ est considéré soit comme un roulement radial, soit comme une butée. Dans les deux cas, le roulement est sujet à la même charge axiale externe F_a .

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 16799:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

Roulements — Charges dynamiques de base et durée nominale — Discontinuité dans le calcul des charges dynamiques de base

1 Domaine d'application

La présente Spécification technique explique pourquoi les facteurs de charge utilisés pour le calcul des charges dynamiques de base C_r et C_a sont différents pour les roulements à billes (radiaux) et les butées à billes à contact oblique, et comment ces charges de base peuvent être recalculées, afin de pouvoir effectuer des comparaisons dans les mêmes conditions.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Spécification technique. 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 Spécification technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué 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 281:1990, *Roulements — Charges dynamiques de base et durée nominale*.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c6de15c-4615-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

3 Symboles

Pour les besoins de la présente Spécification technique, les symboles utilisés dans l'ISO 281 ainsi que les suivants s'appliquent.

C_{ar} est la charge axiale dynamique de base ajustée pour roulement radial ($\alpha \leq 45^\circ$), en newtons;

C_{aa} est la charge axiale dynamique de base ajustée pour butée ($\alpha > 45^\circ$), en newtons;

r_i est le rayon de courbure du chemin de roulement de la bague intérieure en section transversale, en millimètres;

r_e est le rayon de courbure du chemin de roulement de la bague extérieure en section transversale, en millimètres;

λ est le facteur de contrainte de contact.

4 Facteurs différents de calcul de la charge de base et de la charge équivalente des roulements à billes (radiaux) et des butées à billes à contact oblique

Quand une comparaison de la durée de vie est réalisée entre un roulement radial et une butée, les deux sont supposés avoir la même charge axiale externe F_a .

Butées à billes à contact oblique

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{P_a} \right)^3 = \left(\frac{C_a}{F_a} \right)^3$$

Dans le calcul de C_a sont inclus

- l'osculation entre les billes et les chemins $r_f/D_w \leq 0,54$ et $r_e/D_w \leq 0,54$,
- le facteur de contrainte de contact $\lambda = 0,9$,
- le facteur Y ($C_a = C_r / Y$)

où

$$Y = \frac{0,4 \cot \alpha}{1 - 0,333 \sin \alpha} \tag{1}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Roulement à billes à contact oblique (radial)

$$L_{10} = \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3 = \left(\frac{C_r}{Y F_a} \right)^3 = \left(\frac{C_a}{F_a} \right)^3; \quad C_a = \frac{C_r}{Y}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

Dans le calcul de C_r sont inclus

- l'osculation entre les billes et les chemins $r_f/D_w \leq 0,52$ et $r_e/D_w \leq 0,53$,
- un facteur de contrainte de contact $\lambda = 0,95$.

Le facteur Y est calculé conformément à l'équation (1) si toutes les billes sont chargées, comme dans la plupart des cas pour les butées. L'expression $1 - 0,333 \sin \alpha$ dans l'équation (1) prend en considération l'influence négative du fait que toutes les billes sont chargées, et est incluse dans les valeurs f_c pour butée à billes à contact oblique dans le Tableau 4 de l'ISO 281:1990.

Les roulements (radiaux) sont principalement chargés radialement, et beaucoup de billes sont déchargées ou chargées légèrement. L'influence négative de l'expression $1 - 0,333 \sin \alpha$ est néanmoins réduite quand les facteurs Y sont calculés pour des roulements à billes à contact oblique (radiaux) dans le Tableau 3 de l'ISO 281:1990.

5 Comparaison des charges axiales dynamiques de base ajustées, C_{ar} et C_{aa} , pour roulements à billes (radiaux) et butées à billes à contact oblique

5.1 Généralités

Pour certaines applications, les roulements à billes à contact oblique avec des angles de contact $\alpha \leq 45^\circ$ et $\alpha > 45^\circ$ sont fabriqués avec la même osculation entre les billes et les chemins, et parfois il est nécessaire de calculer et de comparer également leurs charges axiales de base réelles.

Les charges dynamiques de base C_r et C_a peuvent être calculées à l'aide des articles 5 et 6 de l'ISO 281:1990 ou extraites d'un catalogue de roulements, s'ils sont disponibles.

Cependant, comme décrit dans l'article 4, C_r et C_a sont calculés avec différentes valeurs d'osculation, λ et Y pour les roulements (radiaux) et les butées. Si un calcul et une comparaison corrects doivent être réalisés, C_r et C_a doivent être recalculées pour les charges axiales dynamiques de base ajustées C_{ar} et C_{aa} , basées sur les mêmes valeurs d'osculation, λ et Y .

Le recalcul peut être amélioré grâce aux équations (2) à (5) pour deux osculations différentes, osculation de roulement (radial) et osculation de butée comme défini en 5.1 et 6.1.1 de l'ISO 281:1990.

Les comparaisons sont faites uniquement pour les charges de base de butée, dans la mesure où cela est le plus pratique.

L'angle de contact α est supposé constant, indépendant de la charge axiale, ce qui signifie que la précision est réduite pour les roulements avec un petit angle de contact, soumis à de fortes charges.

5.2 Roulements à billes à contact oblique avec une osculation de roulement radial

($r_i/D_w \leq 0,52$ et $r_e/D_w \leq 0,53$)

$$C_{ar} = 2,37 \tan \alpha (1 - 0,333 \sin \alpha) C_r \quad (2)$$

$$C_{aa} = 1,24 C_a \quad (3)$$

$$L_{10} = \left(\frac{C_{ar}}{F_a} \right)^3$$

$$L_{10} = \left(\frac{C_{aa}}{F_a} \right)^3$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

5.3 Roulements à billes à contact oblique avec une osculation de roulement axial

($r_i/D_w \leq 0,54$ et $r_e/D_w \leq 0,54$)

$$C_{ar} = 1,91 \tan \alpha (1 - 0,333 \sin \alpha) C_r \quad (4)$$

$$C_{aa} = C_a \quad (5)$$

6 Exemples

6.1 Roulements avec $\alpha = 45^\circ$

Comparer une charge axiale dynamique de base ajustée d'un roulement à billes à contact oblique avec un angle $\alpha = 45^\circ$, quand il est considéré comme un roulement (radial) ou une butée. Pour le roulement sélectionné ($D_w \cos \alpha / D_{pw} = 0,16$, le roulement a une osculation de roulement radial.

C_r est calculé conformément à 5.1 de l'ISO 281:1990, $C_r = K f_c$, où K est une constante, qui inclut tous les paramètres qui sont les mêmes pour les roulements et les butées. Conformément au Tableau 2 de l'ISO 281:1990, $f_c = 59,6$. L'équation (2) donne

$$C_{ar} = 2,37 \times \tan 45^\circ \times (1 - 0,333 \sin 45^\circ) \times K \times 59,6 = 108 K$$

Conformément à l'équation (3), avec $f_c = 85,1$ du Tableau 4 de l'ISO 281:1990 et $C_a = K f_c \tan \alpha$ de 6.1.1 de l'ISO 281:1990

$$C_{aa} = 1,24 \times K \times 85,1 \times \tan 45^\circ = 106 K$$

Après le recalcul des charges dynamiques de base $C_{ar} \approx C_{aa}$, ce qui confirme que la discontinuité ne persiste pas.

6.2 Charges axiales dynamiques de base de deux roulements à billes à contact oblique avec des angles de contact de 40° et 60°

Calculer les charges axiales dynamiques de base de deux roulements à billes à contact oblique avec des angles de contact de 40° et 60°. Les deux roulements ont la même osculation de butée, $D_w/D_{pw} = 0,091$, le diamètre de bille $D_w = 7,5$ mm et le nombre de billes $Z = 27$.

Pour un angle de 40°, $(D_w \cos 40^\circ)/D_{pw} = 0,091 \times \cos 40^\circ = 0,07$, et alors $f_c = 51,1$ conformément au Tableau 2 de l'ISO 281:1990.

$$C_r = 1,3 f_c (\cos \alpha)^{0,7} Z^{2/3} D_w^{1,8} = 1,3 \times 51,1 \times (\cos 40^\circ)^{0,7} \times 27^{2/3} \times 7,5^{1,8} = 18\ 651$$

Conformément à l'équation (4)

$$C_{ar} = 1,91 \times \tan 40^\circ \times (1 - 0,333 \sin 40^\circ) \times 18\ 651 = 23\ 493$$

$$C_{ar} = 23\ 500\ \text{N}$$

Pour un angle de 60°, $(D_w \cos 60^\circ)/D_{pw} = 0,091 \cos 60^\circ = 0,046$, et alors $f_c = 61,12$ conformément au Tableau 4 de l'ISO 281:1990

$$C_a = 1,3 f_c (\cos \alpha)^{0,7} \tan \alpha Z^{2/3} D_w^{1,8} = 1,3 \times 61,12 \times (\cos 60^\circ)^{0,7} \times \tan 60^\circ \times 27^{2/3} \times 7,5^{1,8} = 28\ 663$$

Conformément à l'équation (5)

$$C_{aa} = C_a = 28\ 700\ \text{N}$$

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO/TS 16799:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>

Bibliographie

- [1] ISO 76:1987, *Roulements — Charges statiques de base.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 16799:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cbdcf3c-4b13-4acc-9486-755c5a8ca15e/iso-ts-16799-1999>