
**Roulements — Principes et méthodes de
mesurage et de vérification par calibres**

Rolling bearings — Measuring and gauging principles and methods
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 9274:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ae-e5a8-438e-a179-c8b6864d8069/iso-tr-9274-1991>



Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références	1
3 Définitions	1
4 Symboles	2
5 Conditions générales	3
6 Principes et méthodes de mesurage et de vérification	5
7 Bagues intérieures et extérieures, rondelles-arbre et rondelles-logement	7
7.1 Diamètre d'alésage ($\Delta_{dmp}, V_{dp}, V_{dmp}, \Delta_{ds}$)	7
7.2 Diamètre sous rouleaux	8
7.3 Diamètre extérieur ($\Delta_{Dmp}, V_{Dp}, V_{Dmp}, \Delta_{Ds}$)	11
7.4 Largeur de bague et largeur de collet ($\Delta_{Bs}, V_{Bs}, \Delta_{Cs}, V_{Cs}, \Delta_{C1s}, V_{C1s}$) ...	13
7.5 Dimensions d'arrondi (r_{smin}, r_{smax})	15
7.6 Battement axial de la face par rapport à l'alésage (S_j)	16
7.7 Erreur d'orthogonalité de la surface extérieure par rapport à la face (S_D) ..	18
7.8 Variation d'épaisseur (entre le chemin de roulement et la face d'appui) d'une rondelle de butée (S_j, S_e)	19
8 Roulements assemblés	22
8.1 Largeur ou hauteur (réelle) du roulement assemblé ($\Delta_{Ts}, \Delta_{T1s}$)	22
8.2 Faux-rond de rotation de la bague intérieure sur roulement assemblé (K_{ia})	24
8.3 Faux-rond de rotation de la bague extérieure sur roulement assemblé (K_{ea})	26
8.4 Battement axial de la face de la bague intérieure par rapport au chemin de roulement, sur roulement assemblé (S_{ia})	28
8.5 Battement axial de la face de la bague extérieure par rapport au chemin de roulement, sur roulement assemblé (S_{ea})	29
8.6 Jeu interne radial (G_r)	30

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

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.

La tâche principale des comités techniques de l'ISO est d'élaborer les Normes internationales. Exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants :

- type 1: lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2: lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3: lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 9274, rapport technique du type 3, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 4, *Roulements*, sous-comité SC 4, *Tolérances*.

Le présent rapport technique est publié en tant que guide pour ceux qui souhaitent utiliser les méthodes de mesurage et de vérification par calibres décrites. Le comité technique n'envisage pas de publier ce document comme Norme internationale.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 9274:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ae-e5a8-438e-a179-c8b6864d8069/iso-tr-9274-1991>

Roulements — Principes et méthodes de mesurage et de vérification par calibres

1 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent rapport technique établit les lignes directrices de mesurage des dimensions, de l'exactitude de rotation et du jeu interne des roulements.

Il a pour objet de décrire les principes fondamentaux des diverses techniques de mesurage et de vérification utilisables en conformité avec les définitions des normes ISO 1132 et ISO 5593.

Les méthodes de mesurage et de vérification décrites dans le présent rapport technique présentent des différences et ne fournissent pas une interprétation unique aux exigences des normes ISO 1132 et ISO 5593. Il est certain, par ailleurs qu'il existe d'autres méthodes de mesurage et vérification également applicables et que le progrès technique pourra en fournir d'encore plus pratiques. Le présent rapport technique ne constitue par conséquent aucune obligation d'application de telle ou telle méthode mais spécifie des méthodes auxquelles il peut être fait référence en cas de litige.

Le présent rapport technique couvre à la fois les roulements et les butées.

2 RÉFÉRENCES

ISO 1 - 1975 Température de référence
ISO 1132 - 1980 Roulements - Tolérances - Définitions
ISO 5593 - 1984 Roulements - Vocabulaire

3 DÉFINITIONS

Mesurage : Série d'opérations ayant pour objet de déterminer les dimensions ou les variations des dimensions d'un élément.

Vérification par calibre : Opération de contrôle des dimensions et/ou de la forme d'un élément à l'aide d'un calibre.

Principe de mesurage et de vérification : Base géométrique fondamentale sur laquelle se mesure et se vérifie une caractéristique géométrique donnée.

Méthode de mesurage et de vérification : Application pratique du principe à l'aide de différents instruments et modes opératoires.

Instrument de mesure : Dispositif technique utilisé pour une méthode donnée (ex. comparateur étalonné).

Calibre : Dispositif de forme géométrique et de dimensions déterminées utilisé pour évaluer la conformité d'un élément de pièce à une spécification dimensionnelle. Ce dispositif peut ne donner qu'une indication du type "ENTRE" ou "N'ENTRE PAS" (ex. les calibres tampons).

Force de mesure : Force exercée par le palpeur d'un appareil comparateur ou enregistreur sur l'élément mesuré.

Note : La définition des concepts de tolérance utilisés dans le présent rapport technique figure dans l'ISO 1132.

Face de référence : Face désignée comme telle par le fabricant de roulement et qui sert de repère pour les mesurages.

Note : La face de référence d'une bague est généralement la face opposée à l'inscription de la désignation du symbole. Avec les bagues symétriques dont il n'est pas possible de repérer la face de référence, les tolérances sont censées s'appliquer à l'une ou l'autre face.

La face de référence de la rondelle-arbre ou de la rondelle-logement d'une butée est la face destinée à supporter la charge axiale et donc généralement la face opposée à la face du chemin de roulement

Dans le cas des bagues de roulements à une rangée de billes à contact oblique et roulements à rouleaux coniques, la face de référence est la "grande face" censée supporter la charge axiale.

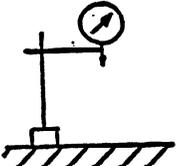
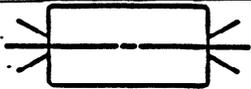
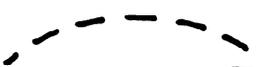
[ISO/TR 9274:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ae-e5a8-438e-a179-c8b6864d8069/iso-tr-9274-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ae-e5a8-438e-a179-c8b6864d8069/iso-tr-9274-1991>

4 SYMBOLES

Les symboles de tolérance utilisés dans le présent rapport technique sont conformes à la norme ISO 1132. Dans le tableau 1 figurent les symboles utilisés dans ce rapport technique.

Tableau 1

	SYMBOLE	INTERPRÉTATION
1		Surface plane (plan de mesure)
2		Support fixe.
3		Comparateur ou enregistreur.
4		Banc de mesure avec comparateur ou enregistreur. Les symboles peuvent être dessinés de manière différente selon les instruments de mesure utilisés.
5		Mandrin centré.
6		Mouvement linéaire intermittent.
7		Mouvement circulaire intermittent.
8		Rotation.
9		Chargement, direction de charge.
10		Chargement alternatif dans deux directions opposées.

5 CONDITIONS GÉNÉRALES

Instrument de mesure

Les mesurages de dimensions et d'exactitude de rotation peuvent être effectués sur différents types d'appareils et à différents degrés de précision. Les méthodes décrites dans le présent rapport technique sont celles qu'emploient communément les utilisateurs de roulements et qui, en règle générale, donnent une précision suffisante pour la pratique. Il est recommandé que l'erreur totale de mesurage ne dépasse pas 10 % de la plage de tolérance.

Ces méthodes de mesurage et de vérification ne peuvent toutefois pas toujours remplir totalement les conditions exigées. Il dépend de l'ampleur des écarts réels par rapport aux dimensions et formes idéales et des conditions de contrôle que telle ou telle méthode convienne et soit suffisante ou non.

Les fabricants de roulements utilisent fréquemment un appareillage conçu sur mesure pour leurs composants ou ensembles, dans le but d'augmenter la vitesse et la précision des mesurages. S'il apparaît que les erreurs dimensionnelles ou géométriques rencontrées dépassent les prescriptions correspondant à l'utilisation du matériel recommandé dans le présent rapport technique, la question devra être évoquée avec le constructeur de roulements.

Étalons et comparateurs

La détermination des dimensions se fait par comparaison des pièces réelles à des blocs étalons ou gabarits dont l'étalonnage peut être rapporté à celui d'étalons utilisés par les organisations nationales de normalisation. On utilise pour ces comparaisons un comparateur étalonné de sensibilité appropriée.

Mandrins

Dans tous les cas où le mesurage de l'exactitude de rotation se fait à l'aide de mandrins, il faut déterminer la précision de rotation du mandrin pour pouvoir corriger en conséquence les mesurages ultérieurs des roulements.

Température

Avant d'effectuer les mesurages, il convient de porter la pièce à mesurer, les instruments de mesure et l'étalon à une température stabilisée identique à celle du local ; on veillera, pendant les mesurages, à éviter les transferts de chaleur à la pièce ou au roulement assemblé. La température ambiante recommandée est de + 20 °C.

Effort de mesurage et rayon de palpeur (touche de comparateur)

ISO/TR 9274:1991

Pour éviter de déformer les bagues minces, il faut que l'effort exercé par le palpeur soit aussi faible que possible, et si la déformation est significative, il faut introduire un facteur de correction de charge pour convertir la valeur mesurée en valeur sous charge nulle.

Pour les valeurs de force de mesurage et de rayon de palpeur, se reporter au tableau 2.

Tableau 2

Caractéristiques géométriques	Diamètre nominal mm		Force de mesurage N	Rayon du palpeur mm
	au-dessus de	jusqu'à inclus	max.	min.
Diamètre d'alésage, d	-	10	2	0,8
	10	30	2	2,5
	30	-	3,5	2,5
Diamètre extérieur, D	-	30	2	2,5
	30	-	2,5	2,5

Charge de mesure coaxiale

Pour maintenir les composants du roulement dans leurs positions relatives propres, il convient d'appliquer dans les méthodes 8.2.1.1, 8.3.1.1, 8.4.1.1 et 8.5.1.1 une charge de mesure coaxiale correspondant aux indications des tableaux 3 et 4.

Tableau 3 - Charge de mesure coaxiale pour roulements à billes à gorges

Diamètre extérieur nominal du roulement mm		Charge coaxiale sur le roulement N
au-dessus de	jusqu'à inclus	min.
-	30	5
30	50	7,5
50	80	15
80	120	35
120	180	70
180	-	140

Tableau 4 - Charges de mesure coaxiale pour roulements à rouleaux coniques

Diamètre extérieur nominal du roulement mm		Charge coaxiale sur le roulement N
au-dessus de	jusqu'à inclus	min.
30	40	40
50	80	80
80	120	120
120	-	150

Zone de mesurage

Les limites d'écart d'un diamètre d'alésage ou d'un diamètre extérieur ne sont pas applicables aux mesures dans des plans radiaux situés à moins de $1,2 r_s \max$ des faces latérales des bagues de roulement.

Préparation avant mesurages

Les graisses ou les produits antirouille adhérant aux roulements doivent être éliminés s'ils sont susceptibles d'affecter les résultats de mesure. Avant mesurage, les roulements doivent être lubrifiés avec une huile à faible viscosité.

Note : Immédiatement après les mesurages, les roulements doivent être protégés par un produit antirouille.

6 PRINCIPES ET MÉTHODES DE MESURAGE ET DE VÉRIFICATION

A chaque caractéristique à mesurer ou à vérifier correspond un ou plusieurs principes de mesurage et de vérification (cf. chapitres 7 et 8). A chaque principe correspond également une ou plusieurs méthodes.

La colonne de gauche marquée "Méthode" comprend :

- le numéro de la méthode,
- une figure illustrant la méthode,
- les caractéristiques essentielles de la méthode,
- les lectures à faire,
- les répétitions exigées.

La colonne de droite marquée "Observations" donne les informations complémentaires du type :

- application particulière,
- limites d'applications,
- sources d'erreur particulières,
- caractéristiques particulières exigées d'un instrument,
- exemples d'instruments
- traitement des lectures obtenues.

A noter qu'il n'a pas été prévu de tenir compte de l'influence de la précision ou de la conception des appareils de mesure ni de la compétence de l'opérateur. Ces facteurs ont quelquefois plus d'importance sur le résultat d'une mesure ou d'une vérification que la différence entre les méthodes décrites.

Les principes et méthodes de mesurage et de vérification ne sont pas illustrés dans le détail et ne doivent pas figurer sur les plans de produits finals.

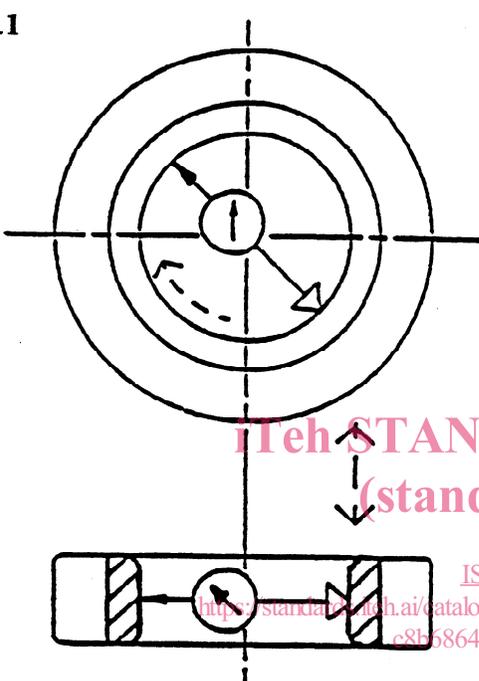
La numérotation des principes et méthodes de mesurage et de vérification n'est pas un classement de priorités à l'intérieur des types de tolérances prescrites.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ae-e5a8-438e-a179-c8b6864d8069/iso-tr-9274-1991>

7 BAGUES INTÉRIEURES ET EXTÉRIEURES, RONDELLES-ARBRE ET RONDELLES-LOGEMENT

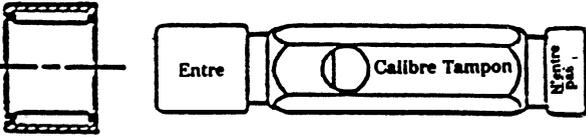
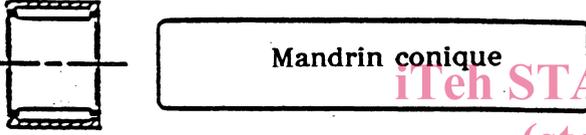
7.1 Diamètre d'alésage - d

7.1.1 Principe 1 - Mesurage en 2 points du diamètre d'alésage

Méthode	Observations
<p>7.1.1.1</p>  <p>Utiliser un instrument prévu pour les mesurages d'alésage en 2 points. Mesurer des diamètres d'alésage isolés sous plusieurs angles et également dans plusieurs plans radiaux. Cette méthode permet d'obtenir le plus petit et le plus grand diamètre isolé d'alésage.</p> <p>Déterminer également si nécessaire, le plus petit et le plus grand diamètre isolé sous chaque plan radial, pour déterminer la variation de diamètre dans un plan de mesure isolé, le diamètre moyen dans chaque plan radial et la variation du diamètre moyen d'un plan à l'autre.</p>	<p>Si le diamètre ou la section de la bague intérieure du roulement est tel que, le roulement ayant son axe en position horizontale, la mesure de l'alésage subit l'influence de la pesanteur, placer le roulement en position verticale et, au besoin, réduire l'effort de mesurage :</p> <p>$\Delta_{ds} = d_s - d$ Δ_{ds} = écart d'un diamètre isolé d'alésage</p> <p>d = diamètre nominal d'alésage</p> <p>$\Delta_{dmp} = d_{mp} - d$ Δ_{dmp} = écart d'un diamètre moyen d'alésage dans un plan isolé</p> <p>$D_{mp} = \frac{D_{max} + D_{min}}{2}$</p> <p>Note : Dans un plan radial isolé</p> <p>$V_{dp} = d_{smax} - d_{smin}$ V_{dp} = variation du diamètre d'alésage dans un plan radial isolé</p> <p>$V_{dmp} = d_{mpmax} - d_{mpmin}$ V_{dmp} = variation du diamètre moyen de l'alésage (ne s'applique qu'aux alésages fondamentalement cylindriques)</p>

7.2 Diamètre sous rouleaux

7.2.1 Principe 1 - Vérification fonctionnelle par calibre du diamètre sous rouleaux avec bague extérieure libre

Méthode	Observations
<p>7.2.1.1</p>   <p>Mandrin conique</p> <p>Le diamètre sous rouleaux est vérifié à l'aide de calibres tampons "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" ou d'un mandrin conique étalonné.</p> <p>Le diamètre du côté "ENTRE" du calibre tampon est inférieur de 2 micromètres au diamètre minimal sous rouleaux du roulement.</p> <p>Le diamètre du côté "N'ENTRE PAS" du calibre tampon est supérieur de 2 micromètres au diamètre maximal sous rouleaux du roulement.</p>	<p>Cette méthode est utilisée pour vérifier le diamètre sous rouleaux des roulements à bague extérieure usinée.</p> <p>ISO/TR 9274:1991 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/194229ac-e5a8-438e-a179-c886864d8069/iso-tr-9274-1991</p>