

Première édition  
1999-12-01

Corrigée et réimprimée  
2000-04-01

---

---

**Paliers lisses — Bagues roulées —**

**Partie 1:  
Dimensions**

*Plain bearings — Wrapped bushes —*

*Part 1: Dimensions*

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

ISO 3547-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/90931868-f45d-43fc-b94f-72220249b2d7/iso-3547-1-1999>



## 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.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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.

La Norme internationale ISO 3547-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, sous-comité SC 3, *Dimensions, tolérances et détails de construction*.

Cette première édition de l'ISO 3547-1 ainsi que l'ISO 3547-2, l'ISO 3547-3 et l'ISO 3547-4 annulent et remplacent l'ISO 3547:1976, dont elles constituent une révision technique.

L'ISO 3547 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Paliers lisses — Bagues roulées*:

- *Partie 1: Dimensions*
- *Partie 2: Données d'essai pour le diamètre extérieur et le diamètre intérieur*
- *Partie 3: Trous de graissage, rainures de graissage et creux de graissage*
- *Partie 4: Matériaux*

© 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

# Paliers lisses — Bagues roulées —

## Partie 1: Dimensions

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3547 spécifie les dimensions et la désignation des bagues roulées composées de matériau antifriction solide et multicouche destinées à être utilisées en tant que palier lisse.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3547. 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 partie de l'ISO 3547 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués 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 3547-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cist/20981869-815d-4326-b916-72220249b2d7/iso-3547-1-1999)

ISO 3547-2:1999, *Paliers lisses — Bagues roulées — Partie 2: Données d'essai pour le diamètre extérieur et le diamètre intérieur.*

ISO 3547-3, *Paliers lisses — Bagues roulées — Partie 3: Trous de graissage, rainures de graissage et creux de graissage.*

ISO 3547-4:1999, *Paliers lisses — Bagues roulées — Partie 4: Matériaux.*

ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface.*

ISO 4378-1, *Paliers lisses — Termes, définitions et classification — Partie 1: Conception, matériaux pour paliers et leurs propriétés.*

ISO 12301, *Paliers lisses — Techniques de contrôle de la qualité et vérifications des caractéristiques de qualité géométriques et des matériaux.*

ISO 12307-2, *Paliers lisses — Contrôle des bagues roulées — Partie 2: Contrôle du diamètre intérieur.*

ISO 13715, *Dessins techniques — Arêtes de forme non définie — Vocabulaire et indication sur les dessins.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3547, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4378-1 s'appliquent.

4 Dimensions

Voir Figure 1 et Tableaux 1 à 3.

NOTE Toutes les dimensions et tolérances sont données en millimètres.

La dimension maximale du diamètre intérieur de la bague lorsqu'elle est comprimée est obtenue en soustrayant à la dimension maximale de l'alésage dans le logement deux fois la dimension minimale de l'épaisseur de paroi  $s_3$ . La dimension minimale du diamètre intérieur de la bague lorsqu'elle est comprimée est obtenue en soustrayant à la dimension minimale de l'alésage dans le logement deux fois la dimension maximale de l'épaisseur de paroi  $s_3$ . Cela suppose une absence de dilatation de l'alésage dans le logement due à la compression dans la bague. En réalité, la dilatation dépend de plusieurs facteurs, tels que la rigidité du logement et de la bague. Un exemple de calcul est donné à l'article 6.

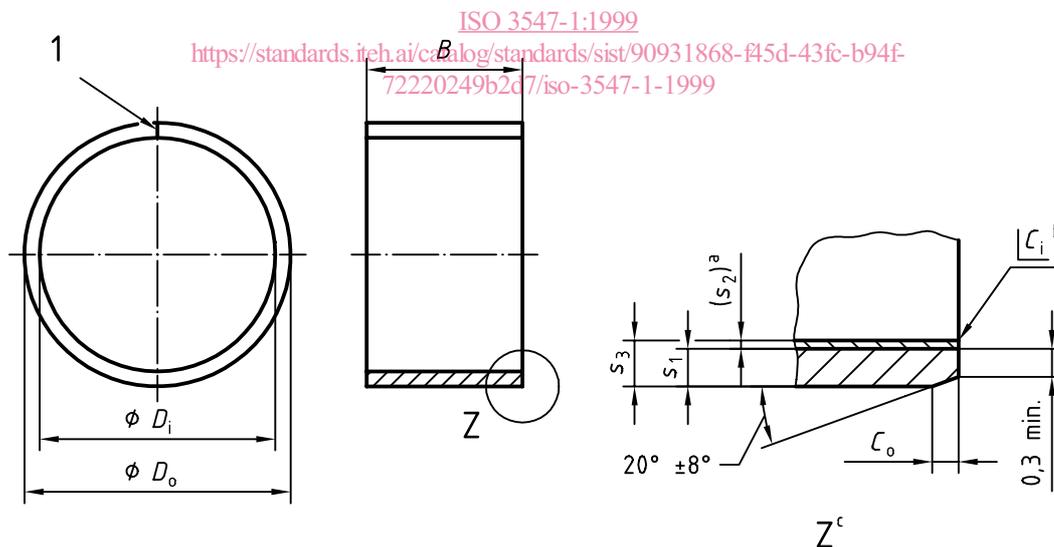
À la place de l'épaisseur de la paroi, le diamètre intérieur  $D_{i,ch}$  de la bague peut être spécifié,  $D_{i,ch}$  étant le diamètre intérieur de la bague lorsque celle-ci est comprimée à l'intérieur d'une jauge-bague (Essai C — jaugeage — conformément à l'ISO 3547-2:1999, voir également l'ISO 12307-2).

Il ne faut en aucun cas indiquer simultanément l'épaisseur de paroi et le diamètre intérieur comme les dimensions qu'il convient de vérifier.

Le Tableau 4 indique la tolérance pour le diamètre intérieur  $D_{i,ch}$  de la bague et le Tableau 5 indique le diamètre intérieur de la jauge-bague  $d_{ch,1}$ . On obtient la tolérance sur le diamètre intérieur d'une bague comprimée dans un logement en additionnant la tolérance sur  $D_{i,ch}$  et la tolérance de l'alésage du logement. Comme dans le cas du calcul du diamètre intérieur à partir de l'épaisseur de paroi, on suppose qu'il n'y a pas de dilatation de l'alésage du logement.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Les dimensions du diamètre extérieur de la bague  $D_o$  sont données dans le Tableau 6.



Légende

1 Fente

a Épaisseur des couches de matériaux des paliers: Valide uniquement comme base pour les calculs conformément à l'ISO 3547-2

b  $C_i$  peut être un rayon ou un chanfrein, conformément à l'ISO 13715

c Représenté sur une bague en matériau multicouche

Figure 1

**Tableau 1 — Dimensions nominales recommandées pour le diamètre intérieur  $D_i$ , le diamètre extérieur  $D_o$ , l'épaisseur de paroi  $s_3$  et la largeur de bague  $B$**

$D_i$	$D_o$	$s_3$	$B^a$															
			4	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100	
4	5,5	0,75	a	a														
6	8	1		a		a												
8	10	1			a	a	a											
10	12	1				a	a	b										
12	14	1				a		b	b									
13	15	1				a		b	b									
14	16	1						b	b	b								
15	17	1						b	b	b								
16	18	1						b	b	b								
18	20	1						b	b	b								
18	21	1,5						a	b	b								
20	23	1,5						a	b	b	b							
22	25	1,5						a	b	b	b							
24	27	1,5						a	b	b								
25	28	1,5						a			b							
28	31	1,5							b	b	b							
28	32	2							a	a	b							
30	34	2							a		b	b						
32	36	2							a		b	b						
35	39	2							a		b	b						
38	42	2							a		b	b						
40	44	2							a		b	b						
45	50	2,5							a		b	b	b					
50	55	2,5							a		b	b	b	b				
55	60	2,5							a		b			b				
60	65	2,5							a		b	b			c			
65	70	2,5							a			b			c			
70	75	2,5							a			b			c			
75	80	2,5												b		c		
80	85	2,5												b		c	c	
85	90	2,5												b		c	c	
90	95	2,5												b			c	
95	100	2,5												b			c	
100	105	2,5											b				c	
105	110	2,5												b			c	
110	115	2,5												b			c	
115	120	2,5												b			c	
120	125	2,5												b			c	
125	130	2,5												b			c	
130	135	2,5												b			c	
135	140	2,5												b			c	
140	145	2,5												b			c	
150	155	2,5												b			c	
160	165	2,5												b			c	
170	175	2,5															c	
180	185	2,5															c	
200	205	2,5															c	
220	225	2,5															c	
250	255	2,5															c	
300	305	2,5															c	

NOTE Il convient que les largeurs de bagues  $B$  situées en dehors des plages de tolérance a, b ou c fassent l'objet d'un accord avec le fabricant et soient indiquées après les dimensions nominales dans la désignation normalisée.

S'il est nécessaire d'utiliser des largeurs  $B$  non normalisées, il convient que celles-ci soient fixées pour obtenir un chiffre final de 2, 5 et 8 jusqu'à  $D_i = 50$  mm, et un chiffre final de 5 pour les valeurs supérieures à  $D_i = 50$  mm. Le contrôle de la largeur  $B$  de la bague est réalisé conformément à l'ISO 12301.

<sup>a</sup> Valeurs de tolérance pour la largeur  $B$ : a:  $\pm 0,25$ , b:  $\pm 0,5$ , c:  $\pm 0,75$

Tableau 2 — Chanfrein extérieur  $C_o$  et chanfrein intérieur  $C_i$ 

Épaisseur de paroi $s_3$	Chanfrein		$C_i$
	$C_o^a$ usiné	laminé	
0,75	$0,5 \pm 0,3$	$0,5 \pm 0,3$	- 0,4 - 0,1
1	$0,6 \pm 0,4$	$0,6 \pm 0,4$	- 0,5 - 0,1
1,5	$0,6 \pm 0,4$	$0,6 \pm 0,4$	- 0,7 - 0,1
2	$1,2 \pm 0,4$	$1 \pm 0,4$	- 0,7 - 0,1
2,5	$1,8 \pm 0,6$	$1,2 \pm 0,4$	- 1 - 0,2

NOTE Pour les bagues qui doivent être usinées afin de pouvoir pénétrer dans l'alésage du palier (Série C), il convient d'augmenter  $C_i$  en conséquence.

<sup>a</sup> Chanfrein  $C_o$  usiné ou laminé selon le choix du fabriquant.

Tableau 3 — Dimensions nominales et tolérances de l'épaisseur de paroi  $s_3$  et de la couche d'acier  $s_1$  des séries A, B, C et D (conformément à l'essai A de l'ISO 3547-2:1999)

nom.	Épaisseur de paroi $s_3$				Épaisseur du support en acier dans les bagues en matériaux multicouches $s_1^a$	
	Sans surépaisseur d'usinage dans l'alésage du palier			Avec surépaisseur d'usinage dans l'alésage du palier Série C	nom.	tol.
	Série A	Série B	Série D			
0,75	0 - 0,015	0 - 0,020	—	+0,25 +0,15	$0,38 \leq s_1 \leq 0,53$	$\pm 0,08$
1	0 - 0,015	+0,005 - 0,020	- 0,020 - 0,045	+0,25 +0,15	$0,45 \leq s_1 \leq 0,68$	$\pm 0,13$
1,5	0 - 0,015	+0,005 - 0,025	- 0,025 - 0,055	+0,25 +0,15	$0,85 \leq s_1 \leq 1,1$	$\pm 0,15$
2	0 - 0,015	+0,005 - 0,030	- 0,030 - 0,065	+0,25 +0,15	$1,3 \leq s_1 \leq 1,55$	$\pm 0,2$
2,5	$D_o \leq 80$	0 - 0,020	+0,005 - 0,040	+0,30 +0,15	$1,8 \leq s_1 \leq 2,05$	$\pm 0,2$
	$80 < D_o \leq 120$	0 - 0,025	- 0,010 - 0,060			
	$D_o > 120$	0 - 0,030	- 0,035 - 0,085			

NOTE 1 Les bagues composées de matériau P1 conforme à l'ISO 3547-4:1999 peuvent être fournies uniquement dans la série B. Pour les bagues composées de matériau P2 conforme à l'ISO 3547-4:1999, il convient d'utiliser de préférence la série D.

NOTE 2 En fonction du procédé de fabrication utilisé, le fond des bagues peut présenter de légères dépressions isolées. Il convient, par conséquent, de mesurer l'épaisseur des parois à des endroits situés hors de ces dépressions, à savoir à des «endroits soumis à des charges».

<sup>a</sup> L'épaisseur moyenne d'acier dépendra du type de revêtement.

**Tableau 4 — Tolérances sur le diamètre intérieur  $D_{i,ch}$  de la bague dans la jauge-bague de série W**  
(conformément à l'essai C de l'ISO 3547-2:1999)

$D_i$	nom.	$>$	—	10	18	30	50	80	120
		$\leq$	10	18	30	50	80	120	175
$D_{i,ch}$	tol.		+ 0,036 0	+ 0,043 0	+ 0,052 0	+ 0,062 0	+ 0,074 0	+ 0,087 0	+ 0,100 0

NOTE La concentricité des diamètres intérieur et extérieur de la bague doit être de 0,05 mm, sauf accord contraire.

**Tableau 5 — Diamètre intérieur  $d_{ch,1}$  de la jauge-bague pour vérification du diamètre intérieur  $D_{i,ch}$  de la bague** (conformément à l'essai C de l'ISO 3547-2:1999)

$D_o$	nom.	$>$	—	10	18	30	50	80	120
		$\leq$	10	18	30	50	80	120	180
$d_{ch,1}^a$			$D_o + 0,008$	$D_o + 0,009$	$D_o + 0,011$	$D_o + 0,013$	$D_o + 0,015$	$D_o + 0,018$	$D_o + 0,020$

<sup>a</sup> La dimension du diamètre intérieur de la jauge-bague  $d_{ch,1}$  comprend  $D_o$  et la valeur moyenne arrondie de la classe de tolérance H7.

**Tableau 6 — Dimensions du diamètre extérieur  $D_o$**   
(conformément aux essais A et D de l'ISO 3547-2:1999)

Essai			A							D	
$D_o$	nom.	$>$	—	10	18	30	40	50	80	120	140 <sup>a</sup>
		$\leq$	10	18	30	40	50	80	120	140	—
Tolérance pour les bagues en	acier, acier/ matériau antifriction		+ 0,055 + 0,025	+ 0,065 + 0,030	+ 0,075 + 0,035	+ 0,085 + 0,045	+ 0,085 + 0,045	+ 0,100 + 0,055	+ 0,120 + 0,070	+ 0,170 + 0,100	+ 0,225 + 0,125
	alliage de cuivre		+ 0,075 + 0,045	+ 0,080 + 0,050	+ 0,095 + 0,055	+ 0,110 + 0,065	+ 0,110 + 0,065	+ 0,125 + 0,075	+ 0,140 + 0,090	+ 0,190 + 0,120	+ 0,245 + 0,145

<sup>a</sup> Pour les bagues de diamètre extérieur  $D_o > 140$  mm, le diamètre extérieur peut être contrôlé par mesurage comparatif de la circonférence à l'aide d'un mètre à ruban de précision conformément à l'essai D de l'ISO 3547-2:1999.

L'essai B réalisé conformément à l'ISO 3547-2:1999 n'indique aucun chiffre pour le diamètre extérieur  $D_o$ . Pour que la bague soit suffisamment serrée dans l'alésage du logement pendant l'essai B on utilise les diamètres intérieurs de jauge déterminés expérimentalement. Ces diamètres dépendent de la méthode de fabrication et ne peuvent donc pas être appliqués dans tous les cas. La spécification d'une force de pression maximale et minimale augmente la sécurité de cette méthode d'essai. Il convient que les détails de chaque essai soient convenus pour chaque cas individuel.

La tolérance H7 est recommandée comme tolérance pour l'alésage du logement des bagues roulées. Le coefficient de dilatation thermique ou la rigidité de l'alésage du logement peuvent impliquer l'utilisation d'une autre taille d'alésage de logement.

Le diamètre de l'arbre dépend du jeu requis dans le palier.

## 5 Conception

À l'état libre, il est possible qu'une bague roulée ne soit pas parfaitement cylindrique et que sa fente soit ouverte. Une fois comprimée dans son logement, une bague roulée est en général ronde et sa fente est fermée. Il convient que la fente soit de préférence parallèle à l'axe de la bague. Les bagues roulées peuvent être fermées par un verrouillage adapté de la fente. La conception de la fente est laissée à la discrétion du fabricant.

Les bagues roulées sont fournies avec ou sans surépaisseur d'usinage dans l'alésage du palier. Les bagues fournies avec une surépaisseur d'usinage sont usinées définitivement aux dimensions désirées par le client après avoir été comprimées dans leurs logements. De telles bagues ne peuvent être livrées dans tous les matériaux.

Les bagues roulées qui sont conformes à la présente partie de l'ISO 3547 sont livrées dans les catégories de précision A, B, C et D, telles que spécifiées dans le Tableau 3, et dans la catégorie W, telle que spécifiée dans le Tableau 4.

Il est souhaitable que les trous de graissage, les rainures de graissage ou les poches de graissage soient conçus de manière à pouvoir être estampés ou perforés. Des distorsions causées par l'opération d'enroulement sont admissibles. Tous les bords et coins doivent être exempts d'ébarbures susceptibles de s'arracher. Les ébarbures qui n'affectent pas l'installation ou le fonctionnement sont admissibles.

Les rugosités des surfaces sont données dans le Tableau 7.

Tableau 7 — Rugosité de surface  $R_a$  (conformément à l'ISO 4288)

Surface	Rugosité de surface $R_a$ pour les bagues				
	A	B	C	D	W
Alésage du palier $D_i$	0,8 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	6,3	1,6 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>
Fond du palier $D_o$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Autres surfaces	25	25	25	25	25

NOTE Les rainures isolées causées par la méthode de fabrication sont permises sur l'alésage du palier et au fond de la bague.

<sup>a</sup> Pour les bagues en acier/plastique,  $R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$

## 6 Exemple de méthode de calcul

Calcul des dimensions limites du diamètre intérieur  $D_i$  à l'état comprimé:

$$\text{Diamètre de l'alésage dans le logement: } d_H = \left( 34 \begin{smallmatrix} +0,025 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) \text{ mm}$$

$$\text{Diamètre extérieur de la bague: } D_o = \left( 34 \begin{smallmatrix} +0,085 \\ +0,045 \end{smallmatrix} \right) \text{ mm}$$

$$\text{Épaisseur de paroi de la bague: } s_3 = \left( 2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,015 \end{smallmatrix} \right) \text{ mm}$$

$$D_{i,\max} = 34,025 - (2 \times 1,985) = 30,055 \text{ mm}$$

$$D_{i,\min} = 34,000 - (2 \times 2,000) = 30,000 \text{ mm}$$

Étant donné l'ajustage à tolérance négative, une petite dilatation du logement se produira à l'intérieur du diamètre  $d_H$  après assemblage de la bague. Elle sera fonction de la rigidité du logement.

Pour les alésages de logement rigide (en acier), un chiffre d'environ un sixième de la différence entre la mi-limite du diamètre extérieur  $D_o$  et la mi-limite moyenne de l'alésage du logement peut être appliqué pour la dilatation de l'alésage du logement en raison de la compression de la bague.

## 7 Désignation

Une bague roulée de diamètre intérieur  $D_i = 30$  mm de série W, de diamètre extérieur  $D_o = 34$  mm et de largeur  $B = 20$  mm constituée d'un matériau unique de code matériau Y1 conformément à l'ISO 3547-4, essai C réalisé conformément à l'ISO 3547-2:1999 est désignée comme suit:

### **Bague ISO 3547 - 30 W 34 × 20 - Y 1 - C**

Une bague roulée de diamètre intérieur  $D_i = 30$  mm, de dimensions correspondant à l'épaisseur de paroi  $s_3$  de série A, de diamètre extérieur  $D_o = 34$  mm et de largeur  $B = 20$  mm composée d'un matériau multicouche de code matériau S5 conformément à l'ISO 3547-4, avec un trou de graissage et une rainure sur la circonférence de conception M1 et une poche de graissage de conception N1 conformément à l'ISO 3547-3, essai A conforme à l'ISO 3547-2:1999 est désignée comme suit:

### **Bague ISO 3547 - 30 A 34 × 20 - S 5 - M 1 N 1 - A**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 3547-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/90931868-f45d-43fc-b94f-72220249b2d7/iso-3547-1-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/90931868-f45d-43fc-b94f-72220249b2d7/iso-3547-1-1999>