
**Paliers lisses — Demi-coussinets minces
à ou sans collerette — Tolérances,
caractéristiques de conception et méthodes
d'essai**

*Plain bearings — Thin-walled half bearings with or without flange —
Tolerances, design features and methods of test*

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 3548:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/99ec309a-e7c1-40b9-ab0e-5cf29dfbd24d/iso-3548-1999>



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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 Norme internationale ISO 3548 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123 *Paliers lisses*, sous-comité SC 3 *Dimensions, tolérances et détails de construction*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3548:1978) ainsi que l'ISO 6864:1984, dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale.

ISO 3548:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/99ec309a-e7c1-40b9-ab0e-5cf29dfbd24d/iso-3548-1999>

© 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'éditeur.

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

Imprimé en Suisse

Paliers lisses — Demi-coussinets minces à ou sans collerette — Tolérances, caractéristiques de conception et méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les tolérances, les caractéristiques de conception et les méthodes d'essai concernant les demi-coussinets minces avec une collerette solidaire, de diamètre extérieur du demi-coussinets D_O inférieur ou égal à 250 mm, ou sans collerette, de diamètre extérieur du demi-coussinets D_O inférieur ou égal à 500 mm. En raison de la diversité des conceptions, il n'est cependant pas possible de normaliser les dimensions des demi-coussinets.

Les demi-coussinets conformes à la présente Norme internationale sont utilisés principalement dans les machines alternatives et se composent d'un support en acier et d'un ou plusieurs revêtements de métaux antifriction situés à l'intérieur.

Dans les machines alternatives, des demi-coussinets à collerette peuvent être utilisés avec des demi-coussinets sans collerette.

À la place d'un demi-coussinet à collerette, il est possible d'utiliser un demi-coussinet sans collerette avec deux demi-flasques de butée conformes à l'ISO 6526 ou avec un demi-coussinet doté de collerettes assemblées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/99ec309a-e7c1-40b9-ab0e-5cf29dfbd24d/iso-3548-1999>
NOTE Toutes les dimensions et tolérances sont données en millimètres.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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.

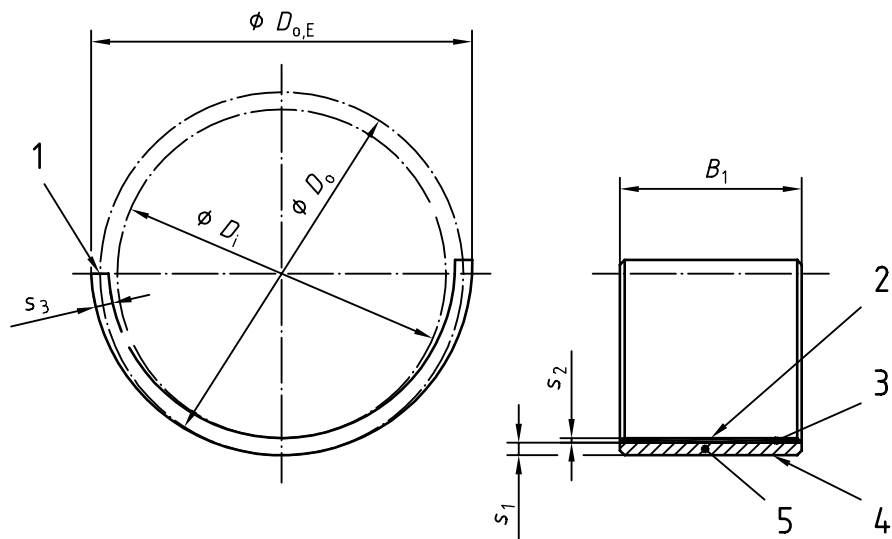
ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface.*

ISO 6524, *Paliers lisses — Demi-coussinets minces — Contrôle de la longueur développée.*

ISO 6526, *Paliers lisses — Demi-flasques de butée bimétalliques découpés à la presse — Caractéristiques et tolérances.*

3 Symboles

Voir Figures 1 et 2 et Tableau 1.

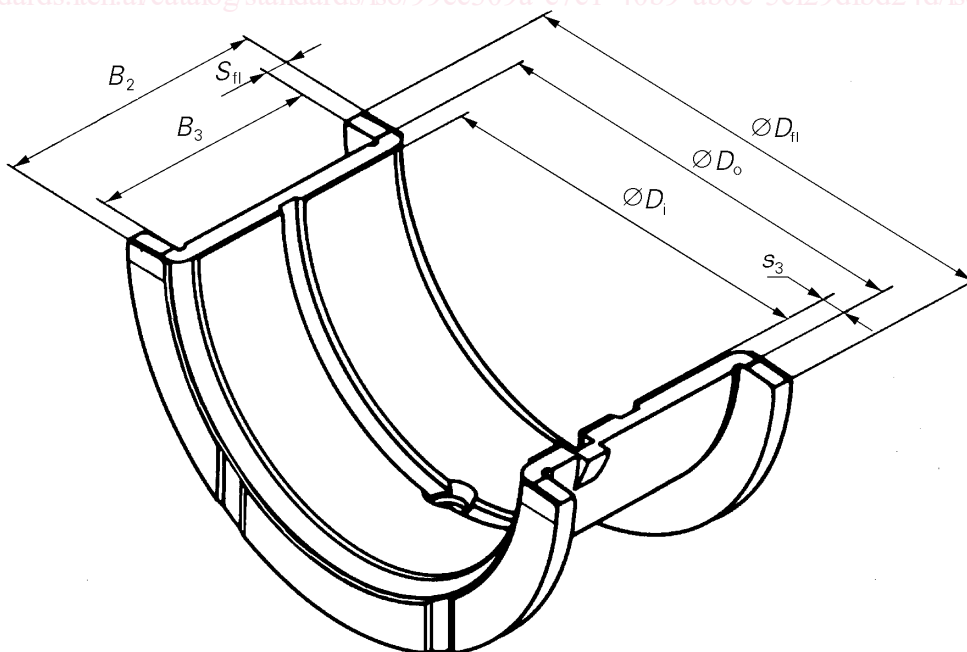


Légende

- 1 Plan de joint
- 2 Surface de glissement
- 3 Métal antifriction
- 4 Surface d'engagement du palier
- 5 Support en acier

**Figure 1 — Demi-coussinet sans collerette
(avec ouverture à l'état libre positive)**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/99ec309a-e7c1-40b9-ab0e-5cf29dfbd24d/iso-3548-1999>



**Figure 2 — Demi-coussinet avec collerette
(solidaire ou assemblée, ouverture à l'état libre exclue)**

Tableau 1 — Symboles et unités

Symbole	Signification	Unité
a_1	Point de mesurage perpendiculaire au plan de joint	mm
A_{cal}	Zone réduite de section transversale (valeur calculée) du demi-coussinet	mm ²
b_H	Largeur du logement	mm
B_1	Largeur du demi-coussinet (sans collerette)	mm
B_2	Largeur du demi-coussinet avec collerette	mm
B_3	Distance entre les collerettes	mm
C_1	Chanfrein extérieur	mm
C_2	Chanfrein intérieur	mm
d_{Ch}	Diamètre de l'alésage du bloc de contrôle	mm
d_H	Diamètre du logement	mm
D_{fl}	Diamètre extérieur de la collerette	mm
D_i	Diamètre intérieur nominal du demi-coussinet (alésage du palier)	mm
D_o	Diamètre extérieur nominal du demi-coussinet	mm
$D_{o,E}$	Diamètre extérieur nominal du demi-coussinet à l'état libre (avec ouverture à l'état libre)	mm
e_B	Niveau d'excentricité	mm
F	Force d'essai	N
F_{ax}	Force d'essai axiale pour les coussinets avec collerette assemblée	N
h	Dépassement (écrasement, ...), $h = h_1 + h_2$ (dans la méthode de contrôle B)	mm
p	Niveau de l'ouverture à l'état libre	mm
s_{fl}	Épaisseur de collerette	mm
s_1	Épaisseur du support d'acier	mm
s_2	Épaisseur du métal antifriction	mm
s_3	Épaisseur de paroi du demi-coussinet	mm
s_4	Épaisseur à la base de la rainure	mm
u	Niveau de réduction de l'épaisseur de paroi pour le palier excentré	mm

4 Dimensions et tolérances

4.1 Diamètre du logement, diamètre extérieur du demi-coussinet et dépassement

Il convient de fabriquer le diamètre du logement conformément à la classe de tolérance H6. De cette façon, le diamètre extérieur du demi-coussinet doit être sélectionné avec une tolérance permettant un ajustage à tolérance négative dans le diamètre de logement.

Pour les logements en matériaux à coefficient de dilatation élevé ou dans le cas où d'autres facteurs, par exemple la stabilité dimensionnelle du logement, peuvent intervenir, la tolérance peut différer de la classe de tolérance H6 à condition de respecter le degré de tolérance normalisé 6.

Le demi-coussinet à l'état libre est flexible, son diamètre intérieur ne peut donc pas être mesuré directement. À la place, sa longueur développée est déterminée au moyen d'installations de contrôle spéciales. La longueur développée s'obtient à partir de la périphérie de l'alésage du bloc de contrôle et du dépassement en prenant en compte la réduction sous une charge de contrôle donnée par plan de joint (voir l'article 6). Pour le calcul de l'ajustage à tolérance négative effectif des demi-coussinets dans le logement, voir [5].

Les tolérances données dans le Tableau 2 pour le dépassement s'appliquent aux demi-coussinets avec des plans de joint usinés. Des conceptions et matériaux différents pour le logement nécessitent différents ajustages à tolérance négative. Par conséquent, seules des tolérances sont données dans le Tableau 2.

4.2 Épaisseur de paroi des demi-coussinets et alésage de palier

Les dimensions nominales recommandées pour l'épaisseur de paroi du palier sont données dans le Tableau 2 (le détail de l'épaisseur de paroi pour chaque application ne peut pas être spécifié en général). Ainsi, seules des tolérances peuvent être données pour l'épaisseur de paroi. Ces tolérances, ainsi que les rugosités de surface de la surface d'engagement du palier et de la surface de glissement des demi-coussinets avec ou sans revêtement électrolytique antifriction, sont données dans le Tableau 2.

La tolérance sur l'épaisseur de paroi du demi-coussinet est fonction de la finition de l'alésage du palier qui peut être soit usiné (c'est-à-dire « coussinet usiné »), soit recouvert d'un revêtement électrolytique sans plus de finition (c'est-à-dire « coussinet revêtu »).

De légères déformations sont admissibles sur la surface extérieure du coussinet à condition qu'elles ne soient pas nombreuses. Le mesurage de l'épaisseur de paroi ne doit toutefois pas être effectué dans ces zones.

L'alésage du palier dans l'état ajusté est obtenu à partir de l'alésage du logement agrandi élastiquement par ajustement à la presse, diminué de deux fois la valeur de l'épaisseur de paroi du demi-coussinet (voir [5]).

NOTE Dans certaines applications il peut être nécessaire d'utiliser des demi-coussinets lisses ou à collerette avec des alésages excentrés, c'est-à-dire que l'épaisseur de paroi du demi-coussinet diminue uniformément de la couronne aux plans de joint (voir les Figures 3 et 4).

L'excentricité e_B se caractérise dans un plan radial par la distance séparant le centre x_1 de la surface extérieure du palier et le centre x_2 de l'alésage du palier. Aucune dimension spécifique n'est attribuée à e_B . L'excentricité est contrôlée par la réduction spécifiée u qui est mesurée à une distance verticale a_1 du plan de joint. (À titre indicatif, pour les dessinateurs, a_1 est généralement spécifié pour que l'angle α_2 soit environ égal à 25° par rapport au plan de joint.) L'excentricité fait l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

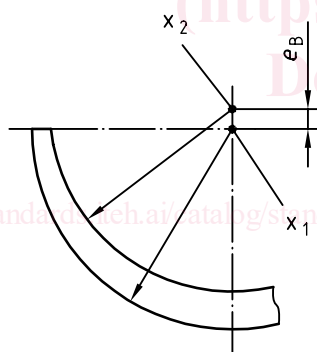
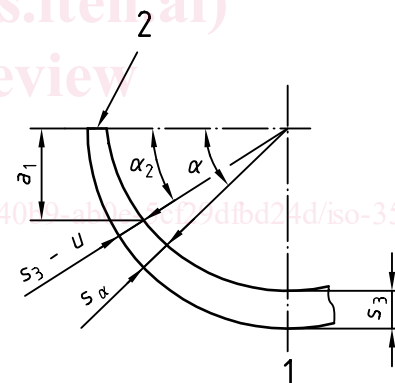


Figure 3 — Alésage de palier excentrique de demi-coussinet



Légende

- 1 Couronne
- 2 Plan de joint

Figure 4 — Exemple de l'épaisseur de paroi selon des angles différents

La limite de tolérance sur le comportement de l'épaisseur de paroi peut être calculée à l'aide des formules d'approximation suivantes:

$$s_{\alpha, BL} = s_{3, act} - BL_u \times \frac{1 - \sin \alpha}{1 - \sin \alpha_2}$$

$$s_{\alpha, UL} = s_{3, act} - UL_u \times \frac{1 - \sin \alpha}{1 - \sin \alpha_2}$$

où

BL_u	limite inférieure de u ;
UL_u	limite supérieure de u ;
$s_{3, \text{act}}$	valeur effective de s_3 ;
$s_{\alpha, \text{BL}}$	valeur inférieure de s_{α} ;
$s_{\alpha, \text{UL}}$	valeur supérieure de s_{α} .

Voir l'exemple de calcul dans l'annexe A.

4.3 Largeur du demi-coussinet, distance entre les collerettes, diamètre extérieur de collerette et épaisseur de collerette

La dimension nominale de la largeur du demi-coussinet et la distance entre les collerettes dépendent du type d'application, le rapport habituel étant $B_1 (B_2) / D_i \leq 0,5$. Les tolérances sur la largeur du demi-coussinet sont données dans le Tableau 2. Il convient que le diamètre extérieur de la collerette soit inférieur au diamètre de l'épaulement de l'arbre.

Dans la plupart des cas, l'épaisseur de la collerette est fixée en conformité avec l'épaisseur de paroi du demi-coussinet, et généralement, une tolérance est établie uniquement sur l'épaisseur de la collerette de la face soumise à pression afin d'assurer que ces collerettes des demi-coussinets supérieur et inférieur ont approximativement la même épaisseur. Dans ce cas, la position des collerettes est fixe par rapport aux languettes de positionnement.

Si les demi-coussinets supérieur et inférieur sont de même conception, alors les deux collerettes d'un demi-coussinet doivent avoir la même épaisseur dans la plage de tolérances fixée dans le Tableau 2. Dans ce cas, les épaisseurs de collerette résultent de la largeur du palier et de la distance entre les collerettes. Néanmoins, d'autres tolérances peuvent être acceptées après accord entre l'utilisateur et la fabricant (voir l'article 7).

4.4 Ouverture à l'état libre

L'ouverture à l'état libre est influencée par des facteurs tels que le matériau de revêtement, son épaisseur et ses propriétés physiques, par le matériau support et ses propriétés, et par la température de fonctionnement de l'assemblage. Comme ces caractéristiques ne sont pas spécifiées dans la présente Norme internationale, il n'est pas possible de définir l'ouverture à l'état libre. L'ouverture à l'état libre doit être positive en toutes circonstances. Après fonctionnement dans le moteur à combustion en conditions normales, un taux suffisant d'ouverture à l'état libre reste dans le palier pour permettre de le réajuster. Le taux réel de l'ouverture à l'état libre doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

NOTE Les demi-coussinets destinés aux machines alternatives ont normalement une ouverture à l'état libre comprise entre 0,2 mm et 3 mm. Pour les très grands demi-coussinets minces, l'ouverture à l'état libre peut être supérieure mais ne doit pas être d'une dimension l'empêchant d'être insérée dans le logement.

Tableau 2 — Dimensions, tolérances et écarts limites pour les demi-coussinets à ou sans collerette

Diamètre du logement		Épaisseur de la paroi	Tolérance et écart limite ^a pour										Rugosité de surface ^{b c} μm	
			épaisseur de la paroi	épaisseur de la colle-rette ^{d e}	largeur du demi-coussinet			diamètre extérieur de la collerette	distance entre les colle-rettes ^e	largeur du loge-ment	dépas- sement ^f	surface d'enga- gement du palier	Surface de glisse- ment	
d_H	s_3	s_3	s_{fl}	B_1	B_2	D_{fl}	B_3	b_H	h	Ra	Ra			
$>$	\leq	Dimen- sions nominales recom- mandées	sans revête- ment électro- lytique antifric- tion	avec revête- ment électro- lytique antifric- tion ^g	sans collerette	palier à colle- rette solide	palier à colle- rette assem- blée ^h							
—	50	1,5 1,75 2 2,5	0,008	— ^a	0 – 0,05	0 – 0,03	0 – 0,05	0 – 0,12	± 1	+ 0,05 0	– 0,02 – 0,07	0,03	0,08	0,8
50	80	1,75 2 2,5 3	0,008	0,012	0 – 0,05	0 – 0,3	0 – 0,05	0 – 0,12	± 1	+ 0,05 0	– 0,02 – 0,07	0,035	0,8	0,8
80	120	1,75 2,5 3 3,5	0,01	0,015	0 – 0,05	0 – 0,3	0 – 0,07	0 – 0,12	± 1	+ 0,07 0	– 0,02 – 0,07	0,04	0,8	0,8
120	160	3 3,5 4 5	0,015	0,022	0 – 0,05	0 – 0,4	0 – 0,07	0 – 0,2	± 1,5	+ 0,07 0	– 0,02 – 0,10	0,045	1,2	0,8
160	200	3,5 4 5	0,015	0,022	0 – 0,05	0 – 0,4	0 – 0,12	0 – 0,2	± 1,5	+ 0,07 0	– 0,02 – 0,10	0,05	1,2	0,8
200	250	4 5 6	0,02	0,03	0 – 0,05	0 – 0,4	0 – 0,12	0 – 0,2	± 1,5	+ 0,07 0	– 0,02 – 0,10	0,055	1,2	0,8
250	315	5 6 8	0,02	0,03	—	0 – 0,5	—	—	—	—	—	0,06	1,6	1,2
315	400	6 8 10	0,025	0,035	—	0 – 0,5	—	—	—	—	—	0,07	1,6	1,2
400	500	8 10 12	0,03	0,04	—	0 – 0,5	—	—	—	—	—	0,07	1,6	1,2

^a Soumis à accord entre l'utilisateur et le fabricant.

^b Rugosité de surface conformément à l'ISO 4288.

^c Il se peut que les mesures de rugosité de surface des paliers dotés de revêtement électrolytique antifric-tion ne soient pas fiables, en raison de la pénétration par le stylet de l'équipement de mesure du revêtement tendre.

^d Sur la face soumise à pression.

^e Les écarts limites ne doivent pas être ajoutés.

^f Voir article 6, Figures 18 et 19. Pour le dépassement de paliers dotés d'un revêtement électrolytique antifric-tion et sans opération d'usinage ultérieur, ajouter 0,01 mm à la valeur de tolérance.

^g Pour les demi-coussinets plus grands, des revêtements électrolytiques antifric-tion plus épais sont souvent utilisés, ce qui nécessite une autre opération d'usinage. Dans ce cas, les tolérances sur les surfaces de glissement sans revêtement électrolytique s'appliquent.

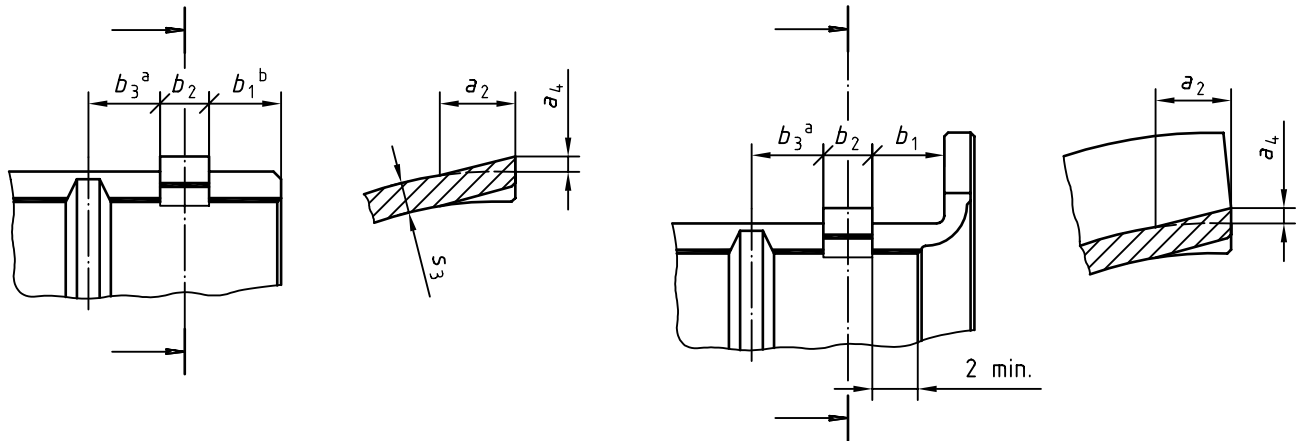
^h Contrôlé comme indiqué en 7.1 et 7.2.

5 Caractéristiques de conception

Les dimensions font l'objet d'un accord. Les tolérances sont données dans les Tableaux 3 et 4.

5.1 Languette de positionnement et encoche correspondante

Voir Figures 5, 6 et 7.



$b_1 \geq 1,5 \times s_3$, mais pas inférieur à 3 mm

$b_1 \geq 1,5 \times s_3$, mais pas inférieur à 3 mm

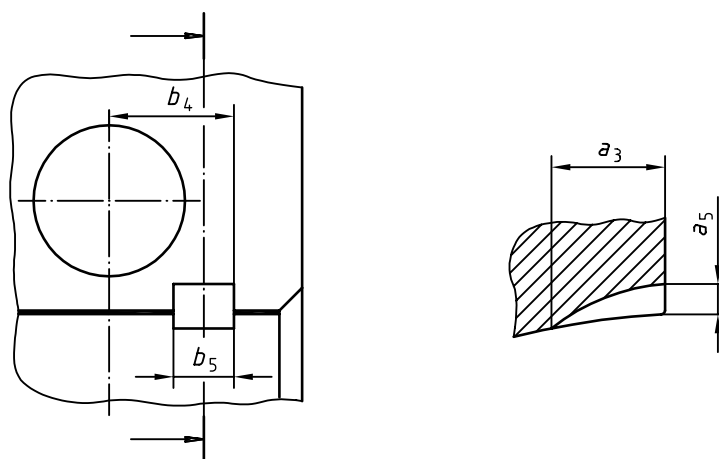
^a Si b_3 est inférieur à 2 mm, cette zone peut être exempte de métal antifriction sur une longueur de circonférence a_2 , afin d'éviter la cassure du métal antifriction pendant l'usinage de l'alésage du palier. La languette de positionnement peut également casser dans la rainure de lubrification.

^a Si b_3 est inférieur à 2 mm, cette zone peut être exempte de métal antifriction sur une longueur de circonférence a_2 , afin d'éviter la cassure du métal antifriction pendant l'usinage de l'alésage du palier. La languette de positionnement peut également casser dans la rainure de lubrification.

^b L'encoche peut également être réalisée à l'extrémité du demi-coussinet; dans ce cas $b_1 = 0$.

Figure 5 — Languette de positionnement dans un demi-coussinet sans collerette

Figure 6 — Entaille de positionnement dans un demi-coussinet à collerette



$$b_4 \approx \frac{B_1(B_2)}{2} - b_1^a$$

^a Voir Figure 4 ou Figure 5.

Figure 7 — Encoche dans le logement

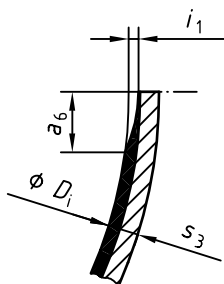
5.2 Dépînage et chanfreins

Les demi-coussinets (avec ou sans collerette) sont généralement dépînés des deux côtés vers les plans de joint sur toute la largeur. À titre indicatif, il est suggéré de prendre a_6 environ égale à 1/10 du diamètre intérieur D_i , mais sa valeur réelle dépend de l'application et doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant (voir Figure 8).

Des chanfreins sont réalisés aux deux extrémités d'un demi-coussinet sans collerette (voir Figure 9).

Le dépînage de la collerette est effectué sur tous les plans de joint (voir Figure 10, section A-A) ainsi que sur les bords des surfaces de glissement de la collerette (voir Figure 10, détail X).

Pour les dimensions et écarts limites, voir Tableau 3.



$$a_6 \approx \frac{D_i}{10}$$

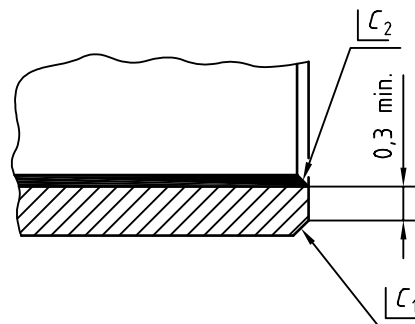


Figure 8 — Dépînage de l'alésage du palier

Figure 9 — Chanfreins