
**Paliers lisses — Essai du comportement
tribologique des matériaux antifriction —
Partie 1:
Essai des matériaux métalliques**

*Plain bearings — Testing of the tribological behaviour of bearing
materials —
Part 1: Testing of bearing metals*

ISO 7148-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fbf2202-e13d-45c8-8e28-0e1d29a20cea/iso-7148-1-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles et unités	1
4 Caractéristiques spéciales pour l'essai tribologique des matériaux antifriction métalliques	3
5 Méthodes d'essai	3
6 Éprouvettes	4
7 Méthodes d'essai et équipement d'essai	5
8 Lubrification	5
9 Désignation	6
10 Conditions d'essai	6
11 Mode opératoire d'essai	7
Annexe A (informative) Rapport d'essai	8
Bibliographie	9

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fbf2202-e13d-45c8-8e28-0e1d29a20cea/iso-7148-1-1999>

© 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

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 partie de l'ISO 7148 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 7148-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123 *Paliers lisses*, sous-comité SC 2 *Matériaux et lubrifiants, leurs propriétés, caractéristiques, méthodes d'essais et conditions d'essais*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition ISO 7148-1:1985), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 7148 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Paliers lisses — Essai du comportement tribologique des matériaux anti-friction*.

- *Partie 1: Essai des matériaux métalliques*
- *Partie 2: Essai des matériaux pour paliers à base de polymère*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 7148 est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7148-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fbf2202-e13d-45c8-8e28-0e1d29a20cea/iso-7148-1-1999>

Paliers lisses — Essai du comportement tribologique des matériaux antifriction —

Partie 1: Essai des matériaux métalliques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7148 spécifie les essais tribologiques des matériaux antifriction métalliques pour les paliers lisses dans des conditions de lubrification limitées.

Les modes opératoires d'essai décrits dans la présente partie de l'ISO 7148 permettent de comparer le comportement au frottement et à l'usure des paliers dans différents cas de combinaisons de matériaux antifriction, de surfaces conjuguées et de lubrifiants, et ainsi de faciliter le choix du matériau antifriction pour un palier fonctionnant à plusieurs reprises ou pendant de longues périodes dans des conditions de lubrification limitées, à faible vitesse et en glissement continu. Les conditions d'essai pouvant ne pas être similaires, les valeurs de frottement et d'usure mesurées peuvent varier d'une installation d'essai à l'autre.

Les résultats d'essai ne donnent des informations utiles pour une application pratique que si tous les paramètres d'influence sont identiques. Plus les conditions d'essai dévient de l'application réelle, plus grande est l'incertitude quant à l'applicabilité des résultats.

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 partie de l'ISO 7148. 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 7148 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 4385, *Paliers lisses — Essais de compression des matériaux antifriction.*

3 Symboles et unités

Voir Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et unités

Symbole	Terme	Unité
A, B	Méthode d'essai	—
a	Distance de glissement	km
A_5	Allongement à la rupture	%
f	Coefficient de frottement; rapport entre la force de frottement et la force normale, c'est-à-dire: $f = \frac{F_f}{F_n}$	—
F_f	Force de frottement	N
F_n	Force normale	N
K_A	Rapport de recouvrement (zone de contact divisée par la zone d'usure)	—
K_w	Coefficient d'usure, taux d'usure volumétrique par rapport à la force normale, c'est-à-dire: $K_w = \frac{V_w}{F_n \times a} = \frac{w_v}{F_n}$	mm ³ /(N·km)
l_w	Usure linéaire mesurée à partir d'une variation de distance	mm
me	Matériau antifrottement métallique	—
m_w	Masse de matériau enlevée par usure	g
R_a	Rugosité de surface	µm
$R_{d0,2}$	Limite de compression à 0,2 %	N/mm ²
R_m	Résistance à la traction	N/mm ²
$R_{p0,2}$	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2%	N/mm ²
T	Température des éprouvettes à proximité de la surface de glissement pendant des essais en régime normal stabilisé	°C
T_{amb}	Température ambiante	°C
T_L	Température du lubrifiant	°C
t_{Ch}	Durée de l'essai	h
U	Vitesse de glissement	m/s
V_w	Matériau enlevé par usure à partir d'une variation de volume	mm ³
w_l	Taux d'usure linéique, à savoir: $w_l = \frac{l_w}{a}$	mm/km
w_v	Taux d'usure volumétrique, à savoir: $w_v = \frac{V_w}{a}$	mm ³ /km
η	Viscosité du lubrifiant	mPa·s

4 Caractéristiques spéciales pour l'essai tribologique des matériaux antifriction métalliques

Les paliers lisses composés de matériaux métalliques requièrent habituellement une lubrification (à l'aide d'huile ou de graisse) afin de garantir un faible taux de frottement et d'usure.

Si possible, il convient de concevoir les paliers lisses lubrifiés afin qu'ils fonctionnent dans des conditions hydrodynamiques, dans lesquelles les surfaces de glissement du tourillon et du palier lisse sont toujours entièrement séparées par un film de lubrifiant. Dans ces conditions, le frottement dépend des caractéristiques rhéologiques du lubrifiant, et généralement, aucune usure ne se produit.

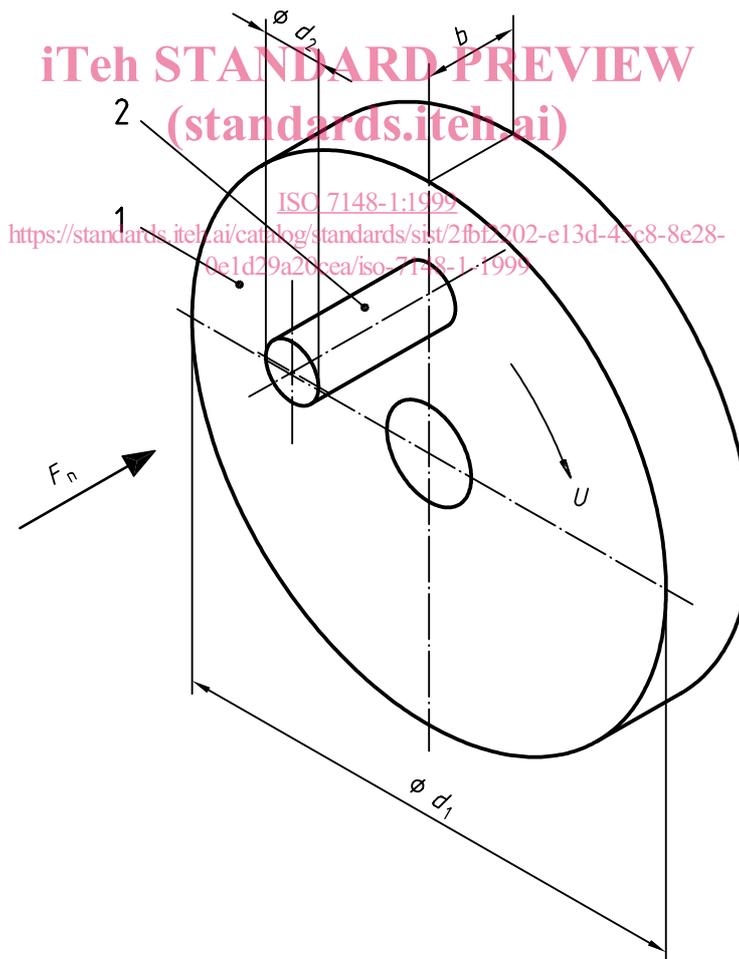
Si un fonctionnement hydrodynamique ne peut être garanti, la lubrification limite prévaut et le risque d'usure du matériau antifriction et du matériau conjugué est réel. Cette usure peut se produire pendant la phase de démarrage ou d'arrêt d'un palier lisse hydrodynamique ou lorsque des charges élevées, des faibles vitesses de glissement, une lubrification insuffisante ou des mouvements oscillatoires empêchent l'action hydrodynamique.

5 Méthodes d'essai

Les Figures 1 et 2 représentent les schémas de deux assemblages d'éprouvettes possibles.

5.1 Méthode d'essai A: pion sur disque

Voir Figure 1.



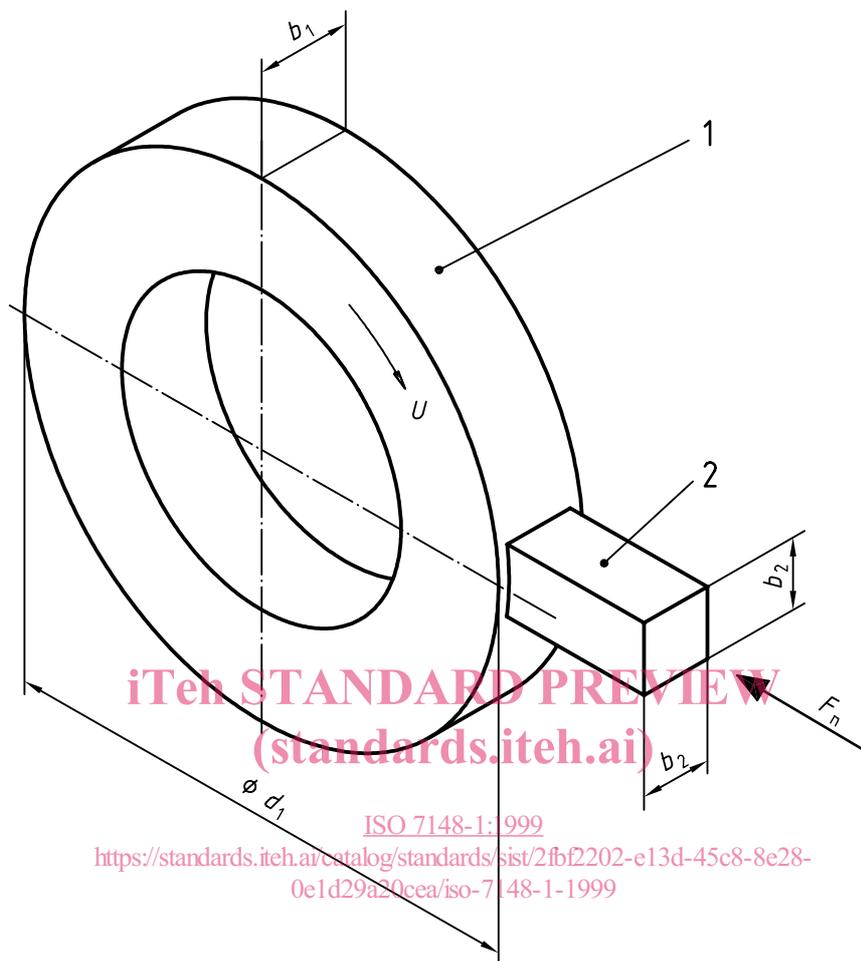
Légende

- 1 Disque ou anneau
- 2 Pion ou cale

Figure 1 — Méthode d'essai pion sur disque

5.2 Méthode d'essai B: cale sur anneau

Voir Figure 2.



Légende

- 1 Disque ou anneau
- 2 Pion ou cale

Figure 2 — Méthode d'essai cale sur anneau

6 Éprouvettes

6.1 Disque

Le disque doit avoir les dimensions recommandées suivantes:

Diamètre d_1 : de 40 mm à 110 mm

Largeur b : de 8 mm à 12 mm

Le diamètre de la glissière doit être noté dans le rapport d'essai.

6.2 Anneau

L'anneau doit avoir un diamètre extérieur d_1 compris entre 40 mm et 80 mm, et la largeur b_1 de l'anneau doit être supérieure à la largeur b_2 de la cale.

6.3 Pion

Le pion doit avoir, de préférence, un diamètre d_2 compris entre 3 mm et 10 mm.

6.4 Cale

La section transversale de la cale doit être comprise entre 5 mm et 10 mm de hauteur et entre 5 mm et 10 mm de largeur.

6.5 Préparation des éprouvettes

Après préparation de la surface d'essai avec les mêmes méthodes d'usinage afin d'obtenir un état de surface adapté (similaire à l'application qui doit être simulée), les éprouvettes doivent être parfaitement nettoyées. Un exemple de méthode de nettoyage est

- un nettoyage à l'alcool, par exemple, un bain ultrasonique;
- un séchage à l'air chaud;
- un rinçage à l'hexane;
- un séchage dans une étuve de séchage à 110 °C.

7 Méthodes d'essai et équipement d'essai

Dans la plupart des cas, la méthode pion sur disque est recommandée.

Le pion ou la cale, composé(e) de matériau antifriction, est pressé(e) avec une force normale connue F_n contre l'éprouvette (disque ou anneau) en rotation, constituée de composants conjugués.

En pratique, les surfaces à courbures cylindriques (paliers radiaux) sont également soumises à l'essai. Si les matériaux sont multicouches, il existe deux alternatives:

- a) adapter le rayon de l'anneau à celui de la cale (voir Figure 2);
- b) commencer l'essai par un contact linéaire (le rayon de la cale étant supérieur au rayon de l'anneau).

Il convient que l'usure linéaire ne soit pas supérieure à l'épaisseur de la couche de surface du matériau antifriction. Pour des couches minces, la méthode d'essai A (pion sur disque) est recommandée.

Si les essais sont réalisés dans une atmosphère autre qu'une atmosphère normale, une chambre de frottement suffisamment étanche ou un débit de gaz élevé doit être utilisé(e).

Un équipement permettant le mesurage continu du frottement et de l'usure doit être disponible.

Lorsqu'une lubrification par graisse doit être utilisée, l'équipement doit permettre une alimentation continue en graisse de la glissière.

Des vibrations dans le mécanisme de chargement doivent être évitées, car elles peuvent entraîner des variations indéfinies de la force normale appliquée.

8 Lubrification

La lubrification par huile ou par graisse doit être utilisée en fonction de l'application pratique. La surface de contact entre le pion ou la cale et le disque ou l'anneau doit être intégralement remplie de lubrifiant.