

---

Norme internationale



4386/2

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

**Paliers lisses — Paliers lisses métalliques multicouches —  
Partie 2 : Détermination, par essai destructif, de  
l'adhérence du matériau antifriction d'épaisseur  $\geq 2$  mm**

*Plain bearings — Metallic multilayer plain bearings — Part 2 : Destructive testing of bond for bearing metal layer  
thicknesses  $> 2$  mm*

Première édition — 1982-02-01 (standards.iteh.ai)

SIST ISO 4386-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ba5ebf-ec07-47f0-a7f1-b206e0d596b9/sist-iso-4386-2-2002>

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4386/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, et a été soumise aux comités membres en mars 1979.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Royaume-Uni
Allemagne, R.F.	Inde	Suède
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Chili	Jamahiriya arabe libyenne	Turquie
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	URSS
Égypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	USA
Espagne	Pologne	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Paliers lisses — Paliers lisses métalliques multicouches — Partie 2 : Détermination, par essai destructif, de l'adhérence du matériau antifriction d'épaisseur $\geq 2$ mm

## 1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4386 spécifie une méthode d'essai mécanique de la résistance de lien du matériau antifriction sur le matériau support. L'essai peut être effectué sur des paliers lisses multicouches à support en acier, en fonte ou en alliages de cuivre, revêtu de matériau antifriction à base de plomb, d'étain, de cuivre ou d'aluminium dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 2 mm.

L'essai sert de contrôle de fabrication, ainsi que d'examen comparatif pour déterminer l'influence de la nature du matériau et du procédé, utilisés sur la résistance de lien.

Pour la détection aux ultrasons des défauts d'adhérence du matériau antifriction d'épaisseur supérieure ou égale à 2 mm, voir l'ISO 4386/1.

## 2 Référence

ISO 4381, *Paliers lisses — Alliages moulés de plomb et d'étain pour paliers lisses multicouches.*

## 3 Définition

Considérée pendant un essai de pression ou de traction, effectué verticalement par rapport à la surface de contact, la résistance de lien,  $R_{Ch}^{1)}$ , en newtons par millimètre carré, se définit comme le quotient de la force maximale,  $F_{max}$ , en newtons, par l'aire de la surface de contact,  $A$ , en millimètres carrés, de l'éprouvette.

$$R_{Ch} = \frac{F_{max}}{A}$$

1) L'indice Ch se réfère à la méthode d'essai proposée par Chalmers.

## 4 Appareillage

Machine d'essai de compression ou de traction équipée de dispositifs nécessaires suivant les indications des figures 2 ou 3.

NOTE — Il sera décidé dans les cinq ans laquelle des deux machines d'essai doit avoir la préférence.

On s'assurera par un réglage soigneux des dispositifs que la force s'exerce dans le sens vertical par rapport à la surface de contact de manière à ne pas entacher d'erreur les mesures.

## 5 Préparation de l'éprouvette

Les éprouvettes de paliers lisses radiaux (surface d'appui incurvée) ou de paliers lisses axiaux (surface d'appui plane) sont préparées suivant les indications du tableau. Il faut vérifier à cette occasion qu'au niveau des épaulements, la surface de contact de l'éprouvette ne présente aucun obstacle sur une longueur de 0,1 mm intérieurement et extérieurement, comme indiqué à la figure 1.

## 6 Mode opératoire

Monter le dispositif représenté à la figure 2 ou 3 sur la machine d'essai de compression ou de traction, de telle manière que la force s'exerce verticalement par rapport à la surface de contact. Fixer ensuite l'éprouvette sur le dispositif. Augmenter progressivement la force jusqu'à la rupture. Relever la force maximale sur l'appareil d'essai.

La vitesse d'augmentation de la force doit être d'environ 10 N/mm<sup>2</sup>.s).

Tableau – Dimensions et tolérances (voir figures 1, 2 et 3)

Dimensions et tolérances en millimètres

Palier radial	Paliers radial et axial							
	Surface d'essai mm <sup>2</sup>	Éprouvette				Dispositif		
		$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$d_6$	$d_7$	$d_8$
Diamètre intérieur du palier $d_1$	$\approx$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$+ 0,1$ $0$		$+ 0,1$ $0$	$0$ $- 0,1$	
$\leq 200$	100	19,58	16	8,1	29	19,7	15,9	M8
$> 200$	200	28,82	24	12,1	38	29	23,9	M12

NOTES

1 Pour les paliers radiaux, le diamètre intérieur  $d_1$  est le paramètre déterminant pour le choix des dimensions de l'éprouvette et du dispositif. Pour les paliers axiaux, une surface d'essai de 100 mm<sup>2</sup> ou de 200 mm<sup>2</sup> peut être utilisée.

2 Les détails non spécifiés sont à fixer par accord.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Dimensions en millimètres

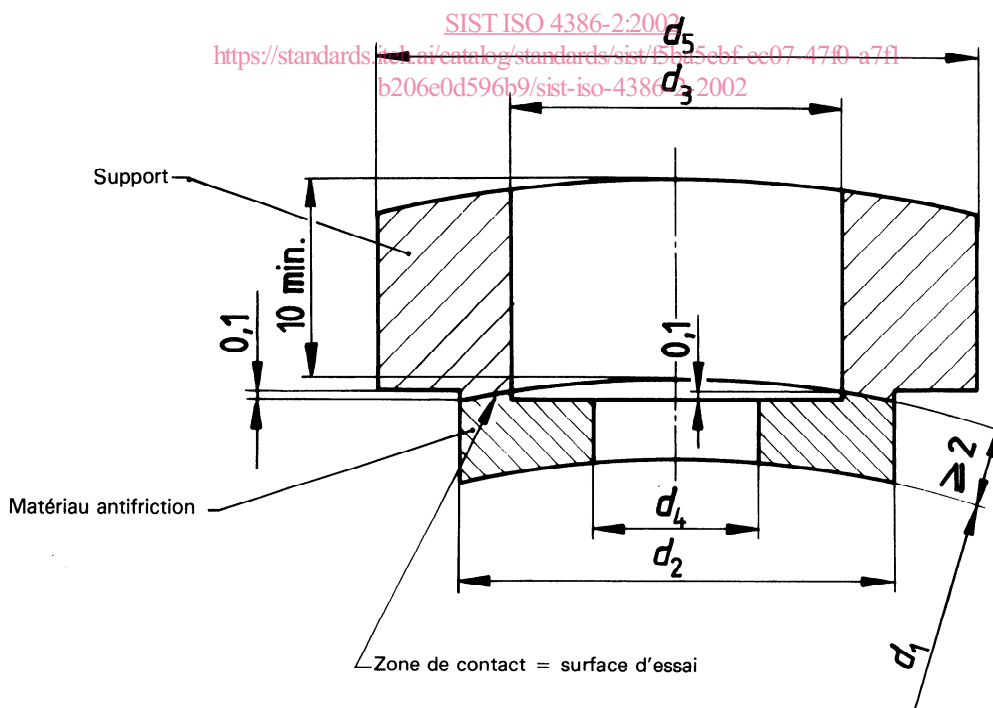


Figure 1 – Éprouvette de palier

Dimensions en millimètres

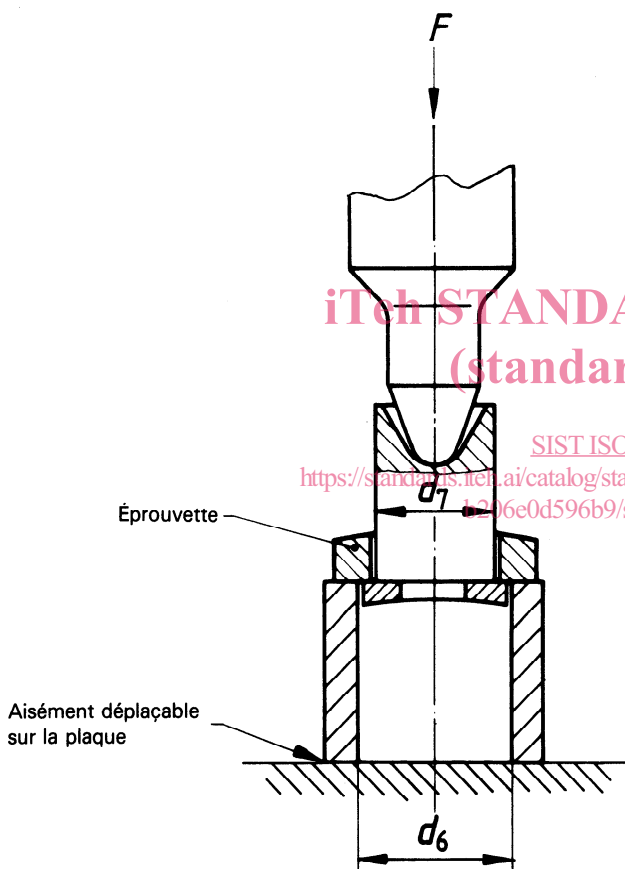


Figure 2 — Exemple de dispositif pour l'essai de compression (C)

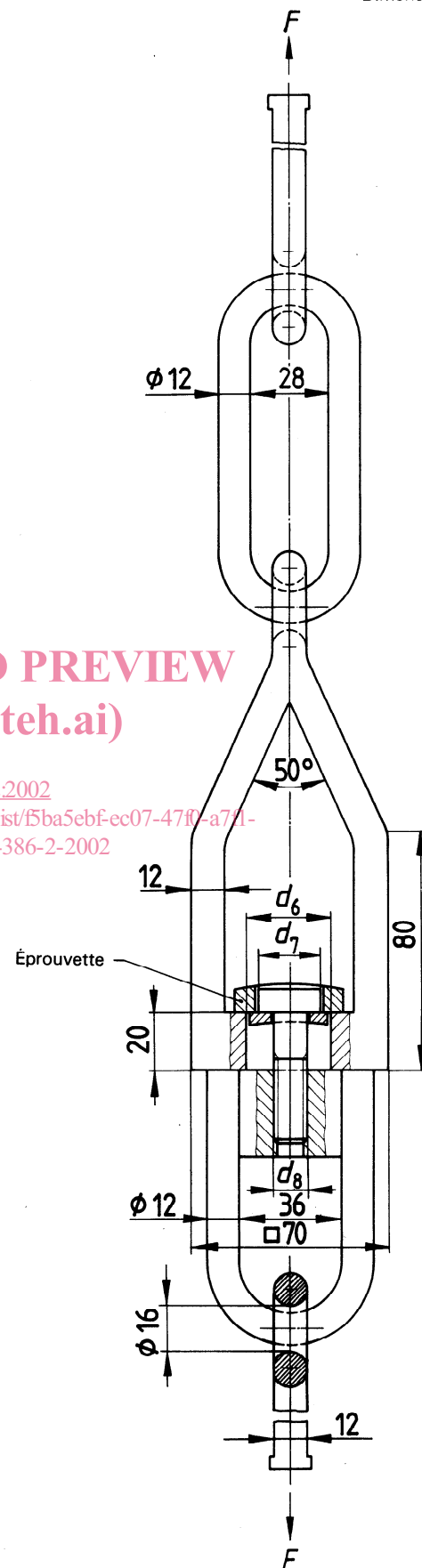


Figure 3 — Exemple de dispositif pour l'essai de traction (T)

## 7 Évaluation

À partir de la force maximale,  $F_{max}$ , nécessaire pour décoller le matériau antifriction de son support dans la zone de contact, déterminer la résistance de lien,  $R_{Ch}$ , à l'aide de l'équation du chapitre 3. Seules les éprouvettes présentant une rupture de la surface de contact ou du matériau antifriction doivent être évaluées. Les défauts d'adhérence existants doivent être notés.

La valeur limite de l'épaisseur de la couche antifriction correspondant à la résistance de lien absolue est une caractéristique du matériau antifriction.

L'épaisseur de la couche antifriction sur laquelle se mesure la résistance de lien absolue, est incluse dans l'ISO 4381 pour les alliages Pb et Sn normalisés. Cette valeur doit être déterminée pour tous les alliages par une série d'essais sur différentes épaisseurs des couches antifriction.

NOTE — Lorsque l'épaisseur des couches antifriction dépasse la valeur limite caractéristique, la résistance de lien devient indépendante de l'épaisseur de la couche et est appelée résistance de lien absolue; lorsque l'épaisseur de la couche est inférieure à cette valeur limite, on a établi de façon expérimentale que la résistance de lien peut décroître linéairement jusqu'à la valeur zéro et on l'intitule par conséquent résistance de lien relative (voir figure 4).

Il s'ensuit deux méthodes d'évaluation :

- a) épaisseur de la couche > valeur limite

La valeur trouvée est directement comparable à la valeur absolue de la résistance de lien;

- b) épaisseur de la couche < valeur limite

Comme représenté à la figure 4 (exemple), la valeur trouvée pour la résistance de lien est convertie en valeur réelle et comparée à la valeur absolue.

## 8 Désignation

En faisant référence à la présente partie de l'ISO 4386, l'essai de traction (représenté par T) est à indiquer dans l'ordre suivant, par exemple pour une surface d'essai de 100 mm<sup>2</sup> :

Essai ISO 4386 — T 100

## 9 Procès-verbal d'essai

Un procès-verbal d'essai peut être établi (par accord). Il doit contenir les indications suivantes :

- référence à la présente partie de l'ISO 4386;
- nombre d'éprouvettes;
- dimensions et matériaux du palier lisse;
- épaisseur de la couche de matériau antifriction;
- surface d'essai utilisée;
- force maximale exercée jusqu'à rupture de l'éprouvette;
- description de l'état de la surface de rupture;
- résistance de lien déterminée;
- conditions d'essai;
- nom du fabricant du palier, date de l'essai.

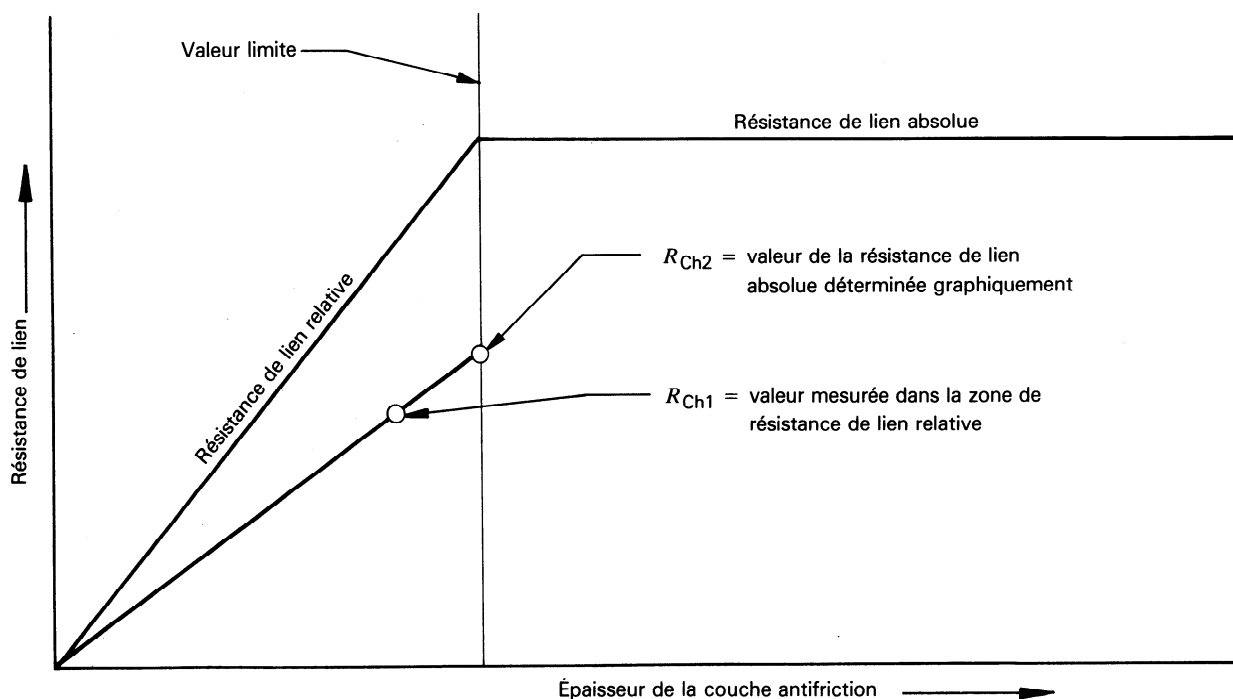


Figure 4 — Courbe théorique de la résistance de lien en fonction de l'épaisseur de la couche antifriction

Page blanche

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

SIST ISO 4386-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ba5ebf-ec07-47f0-a7f1-b206e0d596b9/sist-iso-4386-2-2002>

Page blanche

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

SIST ISO 4386-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ba5ebf-ec07-47f0-a7f1-b206e0d596b9/sist-iso-4386-2-2002>