

---

---

**Paliers lisses — Butées hydrodynamiques  
à patins oscillants fonctionnant en régime  
stationnaire —**

Partie 2:  
**Fonctions pour le calcul des butées à  
patins oscillants**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Plain bearings — Hydrodynamic plain tilting pad thrust bearings under  
steady-state conditions —*

*ISO 12130-2:2001*  
*Part 2: Functions for calculation of tilting pad thrust bearings*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ccc9189-0caa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 12130-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eecd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eecd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001>

© ISO 2001

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

|   |    |
|---|----|
| Avant-propos .....  | iv |
| Introduction .....  | v  |
| 1 <b>Domaine d'application</b> .....  | 1  |
| 2 <b>Référence normative</b> .....  | 1  |
| 3 <b>Fonctions du palier de butée à patin oscillant</b> .....   | 2  |
| 3.1 <b>Généralités</b> .....  | 2  |
| 3.2 <b>Valeur caractéristique de la portance <math>F^*</math> en fonction de la largeur relative du palier <math>B/L</math> et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile <math>h_{\min}/C_{\text{wed}}</math></b> .....  | 2  |
| 3.3 <b>Valeur caractéristique du frottement <math>f^*</math> en fonction de la largeur relative du palier <math>B/L</math> et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile <math>h_{\min}/C_{\text{wed}}</math></b> .....   | 4  |
| 3.4 <b>Débits relatifs de lubrifiant <math>Q_1^*</math> et <math>Q_3^*</math> en fonction de la largeur relative du palier <math>B/L</math> et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile <math>h_{\min}/C_{\text{wed}}</math></b> .....                              | 5  |
| 3.5 <b>Coordonnée relative du centre de pression ou point d'appui des patins oscillants <math>a_F^*</math> en fonction de la largeur relative du palier <math>B/L</math> et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile <math>h_{\min}/C_{\text{wed}}</math></b> ..... | 8  |
| 4 <b>Viscosité dynamique effective du lubrifiant <math>\eta_{\text{eff}}</math> en fonction de la température effective du film d'huile <math>T_{\text{eff}}</math></b> .....   | 10 |
| Bibliographie .....   | 12 |

## 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 12130 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 12130-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, sous-comité SC 4, *Méthodes de calcul des paliers lisses*.

L'ISO 12130 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Paliers lisses — Butées hydrodynamiques à patins oscillants fonctionnant en régime stationnaire*:

- *Partie 1: Calcul des butées à patins oscillants* [ISO 12130-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eecd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001)
- *Partie 2: Fonctions pour le calcul des butées à patins oscillants*
- *Partie 3: Paramètres opérationnels admissibles pour le calcul des butées à patins oscillants*

## Introduction

Les fonctions du type suivant sont nécessaires pour le calcul des paliers de butée à patins oscillants lubrifiés à l'huile conformément à l'ISO 12130-1, en supposant l'existence de conditions hydrodynamiques avec lubrification complète. Ces fonctions sont fondées sur les hypothèses et les conditions aux limites spécifiées dans la présente partie de l'ISO 12130. Les valeurs nécessaires au calcul peuvent être déterminées à l'aide des équations fournies ainsi qu'à partir des diagrammes et tableaux donnés. Les équations sont des approximations des valeurs déterminées numériquement tracées sous forme de courbes selon [1]. L'explication des symboles ainsi que les exemples de calcul sont inclus dans l'ISO 12130-1.

Compte tenu des hypothèses posées dans l'ISO 12130-1:2001, article 3, alinéas g) et k), les définitions suivantes ne sont pas applicables au calcul des paliers de butée à patins oscillants à support central ( $a_F^* = 0,5$ ) qui, selon les hypothèses indiquées ici, n'ont aucune portance hydrodynamique. Pour déterminer les valeurs caractéristiques de ces paliers, il est nécessaire de prendre en considération au moins les déformations des patins oscillants qui se produisent en cours de fonctionnement (comparer par exemple [2] et [3]).

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

[ISO 12130-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eccd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eccd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001>

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

ISO 12130-2:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eecd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001>

# Paliers lisses — Butées hydrodynamiques à patins oscillants fonctionnant en régime stationnaire —

Partie 2:

## Fonctions pour le calcul des butées à patins oscillants

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12130 spécifie la dérivation des fonctions mathématiques à appliquer pour le calcul des paliers de butée à patins oscillants.

[ISO 12130-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eecd9189-0eaa-4061-a100-991f016166e3/iso-12130-2-2001)

Elle n'est pas applicable aux butées à patins oscillants chargés lourdement.

### 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 12130. 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 12130 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 12130-1, *Paliers lisses — Butées hydrodynamiques à patins oscillants fonctionnant en régime stationnaire — Partie 1: Calcul des butées à patins oscillants*

### 3 Fonctions du palier de butée à patin oscillant

#### 3.1 Généralités

Pour une explication des symboles, voir l'ISO 12130-1.

#### 3.2 Valeur caractéristique de la portance $F^*$ en fonction de la largeur relative du palier $B/L$ et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile $h_{min}/C_{wed}$

Calcul approximatif des courbes de la Figure 1 (domaine d'application:  $0,2 \leq \frac{h_{min}}{C_{wed}} \leq 2$ ).

$$F^* = 5 \left( \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right)^2 \times \left[ \ln \frac{1 + (h_{min}/C_{wed})}{h_{min}/C_{wed}} - \frac{2}{1 + 2 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}}} \right] \times \frac{A^* + B^* \left[ 1 - \frac{1}{h_{min}/C_{wed}} \right] + C \left[ 1 - \frac{1}{h_{min}/C_{wed}} \right]^2}{1 + a \left[ \frac{1}{B/L} \right]^2}$$

$$a = \frac{10}{\left( 1 + 2 \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right)^2} \times \left\{ \frac{\left[ \frac{h_{min}}{C_{wed}} + \left( \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right)^2 \right]^2}{1 + 2 \frac{h_{min}}{C_{wed}}} \times \ln \frac{1 + (h_{min}/C_{wed})}{h_{min}/C_{wed}} - 2 \right\}$$

ISO 12130-2:2001

$$A^* = 1,168\ 6 - 0,329\ 45 \times \left( \frac{B}{L} \right) + 0,222\ 67 \times \left( \frac{B}{L} \right)^2 - 0,046\ 51 \times \left( \frac{B}{L} \right)^3$$

$$B^* = -0,100\ 95 + 0,197\ 43 \times \left( \frac{B}{L} \right) - 0,131\ 36 \times \left( \frac{B}{L} \right)^2 + 0,028\ 703 \times \left( \frac{B}{L} \right)^3$$

$$C^* = -0,004\ 879\ 1 + 0,008\ 601 \times \left( \frac{B}{L} \right) - 0,005\ 401\ 5 \times \left( \frac{B}{L} \right)^2 + 0,001\ 127\ 8 \times \left( \frac{B}{L} \right)^3$$

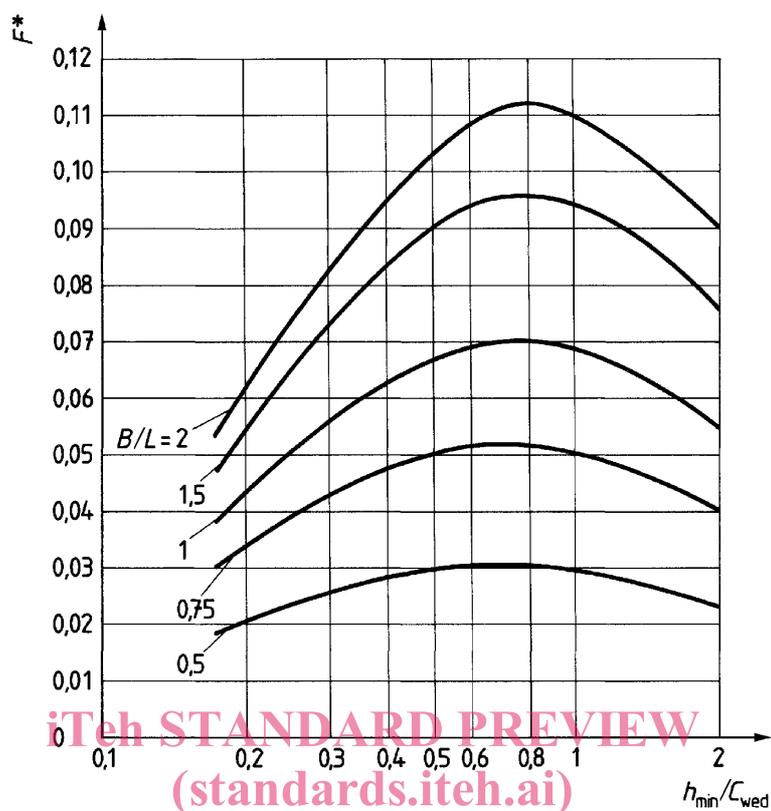


Figure 1 — Valeur caractéristique de la portance  $F^*$  en fonction de la largeur relative du palier  $B/L$  et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile  $h_{\min}/C_{\text{wed}}$

Tableau 1 — Valeurs de la Figure 1 où  $F^* = f(B/L, h_{\min}/C_{\text{wed}})$

| $h_{\min}/C_{\text{wed}}$ | $B/L$    |          |          |          |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                           | 2        | 1,5      | 1        | 0,75     | 0,5      |
| 2                         | 0,089 95 | 0,077 21 | 0,055 75 | 0,040 39 | 0,022 88 |
| 1                         | 0,109 6  | 0,094 57 | 0,068 94 | 0,050 37 | 0,028 92 |
| 0,667                     | 0,109 5  | 0,094 97 | 0,069 97 | 0,051 58 | 0,030 05 |
| 0,50                      | 0,103 2  | 0,090 01 | 0,067 01 | 0,049 83 | 0,029 45 |
| 0,333                     | 0,087 19 | 0,076 88 | 0,058 36 | 0,044 09 | 0,026 76 |
| 0,25                      | 0,072 85 | 0,064 87 | 0,050 11 | 0,038 37 | 0,023 82 |
| 0,2                       | 0,061 27 | 0,055 05 | 0,043 20 | 0,033 45 | 0,021 17 |

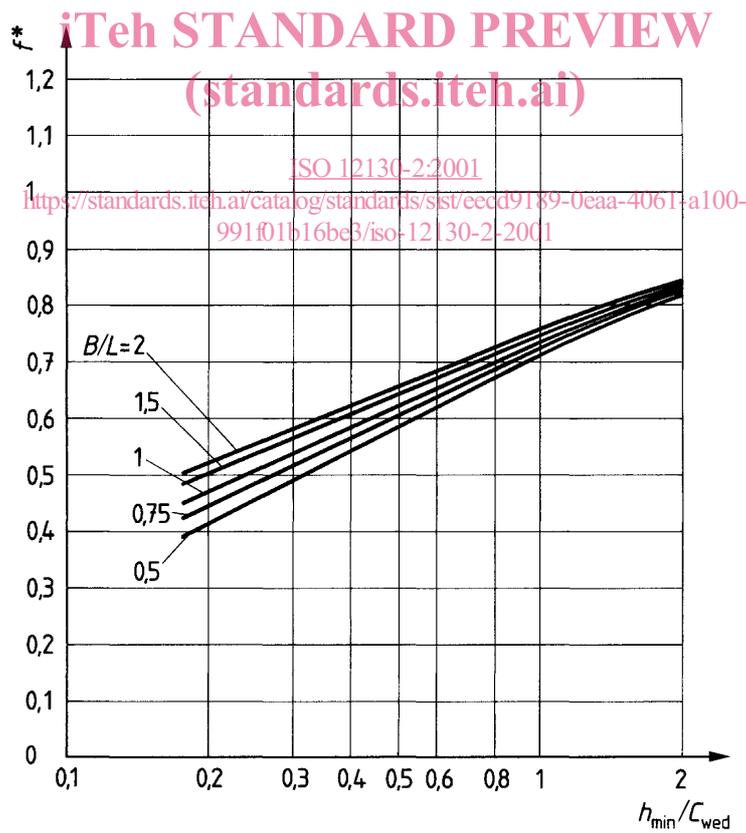
**3.3 Valeur caractéristique du frottement  $f^*$  en fonction de la largeur relative du palier  $B/L$  et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile  $h_{min}/C_{wed}$**

Calcul approximatif des courbes de la Figure 2 (domaine d'application:  $0,2 \leq \frac{h_{min}}{C_{wed}} \leq 2$ ).

$$f^* = \frac{6}{5} \left\{ 4 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}} \times \ln \frac{1 + (h_{min}/C_{wed})}{h_{min}/C_{wed}} - \frac{6 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}}}{1 + 2 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}}} \right\} \times \left\{ 1 + \alpha \left[ \frac{1}{B/L} \right]^2 \right\} A^*$$

$$a = \frac{10}{\left( 1 + 2 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right)} \left\{ \left[ \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right]^2 + \frac{1 - 2 \times \left[ \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right]}{12 \left[ \left( 1 + 2 \times \frac{h_{min}}{C_{wed}} \right) \times \ln \frac{1 + (h_{min}/C_{wed})}{h_{min}/C_{wed}} - 2 \right]} \right\}$$

$$A^* = -0,214\ 59 + 0,880\ 71 \left( \frac{B}{L} \right) - 0,297\ 60 \left( \frac{B}{L} \right)^2 + 0,037\ 91 \left( \frac{B}{L} \right)^3$$



**Figure 2 — Valeur caractéristique du frottement  $f^*$  en fonction de la largeur relative du palier  $B/L$  et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile  $h_{min}/C_{wed}$**

Tableau 2 — Valeurs de la Figure 2 où  $f^* = f(B/L, h_{\min}/C_{\text{wed}})$ 

| $h_{\min}/C_{\text{wed}}$ | $B/L$   |         |         |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                           | 2       | 1,5     | 1       | 0,75    | 0,5     |
| 2                         | 0,833 4 | 0,830 2 | 0,824 9 | 0,821 0 | 0,816 7 |
| 1                         | 0,748 0 | 0,740 4 | 0,727 6 | 0,718 3 | 0,707 6 |
| 0,667                     | 0,693 0 | 0,682 1 | 0,663 3 | 0,649 5 | 0,633 4 |
| 0,5                       | 0,652 5 | 0,639 3 | 0,616 3 | 0,599 1 | 0,678 8 |
| 0,333                     | 0,592 9 | 0,577 4 | 0,549 6 | 0,528 2 | 0,502 2 |
| 0,25                      | 0,548 1 | 0,532 1 | 0,502 6 | 0,479 1 | 0,450 0 |
| 0,2                       | 0,511 5 | 0,496 0 | 0,466 3 | 0,442 0 | 0,411 3 |

### 3.4 Débits relatifs de lubrifiant $Q_1^*$ et $Q_3^*$ en fonction de la largeur relative du palier $B/L$ et de l'épaisseur minimale relative du film d'huile $h_{\min}/C_{\text{wed}}$

Calcul approximatif des courbes des Figures 3 et 4 (domaine d'application:  $0,2 \leq \frac{h_{\min}}{C_{\text{wed}}} \leq 2$ ).

$$Q_i^* = \frac{1 + (h_{\min}/C_{\text{wed}})}{1 + 2 \times \frac{h_{\min}}{C_{\text{wed}}}} \times \left\{ A_i + B_i \times \left[ 1 - \frac{1}{\frac{h_{\min}}{C_{\text{wed}}}} \right] \right\}$$

avec les constantes  $A_i$  et  $B_i$

ISO 12130-2:2001  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eccd9189-0eaa-4061-a100-991f01b16be3/iso-12130-2-2001>

pour  $Q_i^* = Q_1^*$ :

$$A_i = 1,549 4 - 0,344 48 \left( \frac{B}{L} \right) + 0,072 457 \left( \frac{B}{L} \right)^2$$

$$B_i = -0,572 08 + 0,370 91 \left( \frac{B}{L} \right) - 0,079 18 \left( \frac{B}{L} \right)^2$$

pour  $Q_i^* = Q_3^*$ :

$$A_i = 2 \left[ 0,358 6 - 0,240 57 \left( \frac{B}{L} \right) + 0,052 129 \left( \frac{B}{L} \right)^2 \right]$$

$$B_i = 2 \left[ -0,276 82 + 0,186 07 \left( \frac{B}{L} \right) - 0,040 081 \left( \frac{B}{L} \right)^2 \right]$$