

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**12303**

Première édition  
1995-02-15

---

---

**Paliers lisses — Caractéristiques de  
qualité — Calcul de la capacité de la  
machine et du procédé**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Plain bearings — Quality characteristics — Calculation of machine and  
process capabilities*

ISO 12303:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f293a1c-d16c-48da-966e-83ea160b8b78/iso-12303-1995>



Numéro de référence  
ISO 12303:1995(F)

## 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 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 12303 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, sous-comité SC 5, *Analyse et assurance de la qualité*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f293a1c-d16c-48da-966e->

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1995

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

Imprimé en Suisse

# Paliers lisses — Caractéristiques de qualité — Calcul de la capabilité de la machine et du procédé

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit pour les paliers lisses les détails de calcul de la capabilité de la machine et du procédé pour les caractéristiques quantitatives de qualité (variables) conformément à l'ISO 12302.

## 3.3 contrôle statistique du procédé (CSP):

Contrôle des caractéristiques de qualité des paliers lisses en cours de fabrication, au moyen de techniques statistiques, dans le but de satisfaire aux exigences de qualité.

## 3.4 caractéristiques de qualité:

Caractéristiques permettant de juger de la qualité d'un palier lisse.

## 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 12302:1993, *Paliers lisses — Caractéristiques de qualité — Contrôle statistique du procédé (CSP)*.

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 capabilité de la machine:** Mesure relative à la performance réelle d'une machine par rapport à des exigences spécifiées. Elle est normalement exprimée sous forme d'indice, à savoir  $C_m$ ,  $C_{mk}$ .

**3.2 capabilité du procédé:** Mesure relative à la performance d'un procédé par rapport à des exigences spécifiées. Elle est normalement exprimée sous forme d'indice, à savoir  $C_p$ ,  $C_{pk}$ .

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 4 Symboles et abréviations

$C_m$	Indice de capabilité de la machine (dispersion uniquement)
$C_{mk}$	Indice de capabilité de la machine (dispersion et réglage)
$C_p$	Indice de capabilité du procédé (dispersion uniquement)
$C_{pk}$	Indice de capabilité du procédé (dispersion et réglage)
$d_2$	Facteur
$G$	Jugement de normalité
LL	Limite inférieure spécifiée
UL	Limite supérieure spécifiée
$k$	Nombre de sous-groupes
$n$	Effectif du sous-groupe
$R$	Étendue du sous-groupe
$\bar{R}$	Moyenne arithmétique des étendues de sous-groupes
$x_i$	Observations (relevés)
$\bar{x}$	Moyenne arithmétique des observations (relevés)

$\bar{x}$	Moyenne arithmétique des moyennes de sous-groupes
$\sigma$	Écart-type
$\hat{\sigma}$	Écart-type estimé

## 5 Capabilité de la machine et du procédé comme partie d'un programme de mise en application du CSP

### 5.1 Capabilité de la machine

Les études relatives à la capabilité de la machine ont pour but d'évaluer la performance de la machine. Elles ne donnent qu'une indication à court terme. Elles n'identifient pas les effets ayant des causes spéciales dans le procédé. Une étude relative à la capabilité de la machine est normalement effectuée sur une suite ininterrompue de pièces d'un échantillon de taille prédéterminée et est normalement entreprise avant l'évaluation de la capabilité du procédé. La capabilité de la machine ne peut être déterminée que si une distribution normale existe.

#### 5.1.1 Indice de capabilité de la machine (dispersion seulement), $C_m$

L'indice  $C_m$  est une valeur utilisée pour déterminer le rapport de dispersion de la machine.

En général:

$$C_m = \frac{\text{tolérance spécifiée}}{\text{dispersion de la machine}}$$

Pour une répartition normale:

$$C_m = \frac{\text{tolérance spécifiée}}{6\sigma}$$

#### 5.1.1.1 Précautions préliminaires

- Il convient d'essayer un minimum de 50 pièces d'essai, de préférence.
- Régler la machine sur la valeur de tolérance moyenne de la caractéristique à vérifier.
- Pour l'étude, utiliser des pièces qui ont été fabriquées consécutivement.

#### 5.1.1.2 Test de normalité

##### 5.1.1.2.1 Test graphique utilisant un document de probabilité (comme exemple, voir figure A.1)

- Inscrire les valeurs de mesurage dans la table des fréquences du document de probabilité.
- Vérifier l'histogramme pour voir si la répartition est normale.
- Déterminer la moyenne arithmétique,  $\bar{x}$ , et l'écart-type,  $\sigma$ .
- Déterminer les valeurs de fréquences cumulatives et reporter les points dans le document de probabilité.
- Tracer la droite qui, dans le graphe, se rapproche le plus des données expérimentales. Si une droite peut être tracée par les points expérimentaux, la normalité peut être acceptée. Sinon, elle doit être rejetée et les formules pour  $C_m$  et  $C_{mk}$  ne doivent pas s'appliquer.

##### 5.1.1.2.2 Test statistique

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f293a1c-d16c-48da-966e-83ea160b8b78/iso-12303-1995>

- La moyenne arithmétique des observations,  $\bar{x}$ , est donnée par

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

- L'écart-type,  $\sigma$ , est donné par

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

##### 5.1.1.2.3 Test de répartition normale

- Le jugement de normalité,  $G$ , est donné par

$$G = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}$$

Valeurs limites  $\pm 0,5$

- L'indice de capabilité de la machine,  $C_m$ , est donné par

$$C_m = \frac{UL - LL}{6\sigma}$$

**5.1.2 Indice de capabilité de la machine (dispersion et réglage),  $C_{mk}$**

L'indice  $C_{mk}$  est une valeur servant à déterminer la dispersion de la machine et le réglage de la valeur moyenne de la répartition de fréquences dans les limites de la spécification.

La valeur de  $C_{mk}$  est donnée par

$$C_{mk} = \frac{UL - \bar{x}}{3\sigma} \text{ ou } \frac{\bar{x} - LL}{3\sigma}$$

selon la moindre de ces deux valeurs.

La valeur de  $C_{mk}$  devrait être  $\geq 1,33$  (1,67).

**5.2 Capabilité du procédé**

Les indices de capabilité du procédé sont plus représentatifs du niveau de qualité final étant donné que les incidences de l'équipement, des matériaux, des méthodes, de l'environnement et du temps sont prises en compte.

La capabilité du procédé ne peut être déterminée que s'il existe une distribution normale.

**5.2.1 Indice de capabilité du procédé (dispersion uniquement),  $C_p$**

L'indice  $C_p$  est une valeur utilisée pour déterminer la dispersion du procédé de fabrication.

a) Un minimum de 100 observations (relevés) est exigé. Recueillir les observations de  $k$  sous-groupes de  $n$  pièces consécutives, prises à intervalles réguliers sur une période de temps significative.

b) La moyenne arithmétique des observations,  $\bar{x}$ , est donnée par

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

c) L'étendue du sous-groupe,  $R$ , est donnée par

$$R = x_{i, \max} - x_{i, \min}$$

d) La moyenne arithmétique des moyennes de sous-groupes,  $\bar{\bar{x}}$ , est donnée par

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{k}$$

e) La moyenne arithmétique des étendues de sous-groupes,  $\bar{R}$ , est donnée par

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{k}$$

f) L'écart-type estimé,  $\hat{\sigma}$ , est donné par

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

où le facteur  $d_2$  est donné dans le tableau 1.

g) L'indice de capabilité du procédé,  $C_p$ , est donné par

$$C_p = \frac{UL - LL}{6\hat{\sigma}}$$

**5.2.2 Indice de capabilité du procédé (dispersion et réglage),  $C_{pk}$**

L'indice  $C_{pk}$  est une valeur servant à déterminer la dispersion du procédé de fabrication et le réglage de la valeur moyenne de la répartition des fréquences dans les limites des spécifications.

La valeur de  $C_{pk}$  est donnée par

$$C_{pk} = \frac{UL - \bar{x}}{3\hat{\sigma}} \text{ ou } \frac{\bar{x} - LL}{3\hat{\sigma}}$$

selon la moindre de ces deux valeurs.

La valeur de  $C_{pk}$  devrait être  $\geq 1$  (1,33).

**Tableau 1 — Constante de calcul de l'écart-type estimé**

Effectif du sous-groupe	Facteur <sup>1)</sup>
$n$	$d_2$
2	1,128
3	1,693
4	2,059
5	2,326
6	2,534
7	2,704
8	2,847
9	2,970
10	3,078

1) Niveau de confiance 99,73 %.

## **Annexe A** (informative)

### **Exemple d'un test graphique utilisant un document de probabilité**

La figure A.1 donne un exemple d'un test graphique pour un dépassement.

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

ISO 12303:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f293a1c-d16c-48da-966e-83ea160b8b78/iso-12303-1995>



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

ISO 12303:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f293a1c-d16c-48da-966e-83ea160b8b78/iso-12303-1995>

---

---

**ICS 21.100.10**

**Descripteurs:** palier, palier lisse, production, qualité, contrôle de qualité, contrôle statistique de qualité, règle de calcul.

Prix basé sur 5 pages

---

---