

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**3800**

Première édition  
1993-12-15

---

---

**Éléments de fixation filetés — Essais de  
fatigue sous charge axiale — Méthodes  
d'essai et évaluation des résultats**

**Sample Document**

*Threaded fasteners — Axial load fatigue testing — Test methods and  
evaluation of results*

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)



Numéro de référence  
ISO 3800:1993(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 3800 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité SC 1, *Propriétés mécaniques des éléments de fixation*.

Cette première édition de l'ISO 3800 annule et remplace l'ISO 3800-1:1977, dont elle constitue une révision technique.

© ISO 1993

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

# Éléments de fixation filetés — Essais de fatigue sous charge axiale — Méthodes d'essai et évaluation des résultats

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les conditions de réalisation des essais de fatigue sous charge axiale des éléments de fixation filetés. Elle donne également des recommandations quant à l'évaluation des résultats.

En l'absence d'accord particulier, les essais sont du type à traction alternée et sont réalisés à température ambiante, la charge étant appliquée le long de l'axe longitudinal de l'élément de fixation. Il n'est tenu aucun compte de l'effet d'élasticité des parties à assembler lors de la déformation de l'élément fileté.

Ces méthodes permettent de déterminer la résistance à la fatigue des éléments de fixation filetés.

Les résultats d'essai peuvent être affectés par les conditions dans lesquelles ils sont obtenus, d'où la spécification d'exigences minimales pour en réduire les effets. Des méthodes de contrôle de l'étalonnage et de l'alignement du montage d'essai sont en outre prévues.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent 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, les éditions indiquées étaient 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 les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 273:1979, *Éléments de fixation — Trous de passage pour vis.*

ISO 554:1976, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications.*

ISO 885:1976, *Boulons et vis d'application générale — Série métrique — Rayon d'arrondi sous tête.*

ISO 4032:1986, *Écrous hexagonaux, style 1 — Grades A et B.*

ISO 4033:1979, *Écrous hexagonaux, style 2 — Grades A et B.*

ISO 8673:1988, *Écrous hexagonaux, style 1, à filetage métrique à pas fin — Grades A et B.*

ISO 8674:1988, *Écrous hexagonaux, style 2, à filetage métrique à pas fin — Grades A et B.*

## 3 Symboles et leurs significations

Voir tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et leurs significations

Symbole	Signification
$A_{d3}$	Aire de la section au diamètre intérieur nominal, $A_{d3} = \pi d_3^2/4$
$A_s$	Section résistance $A_s = \frac{\pi}{4} \left( \frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$ Section servant à calculer la contrainte moyenne et l'amplitude de contrainte. Par accord entre le client et le fournisseur, on peut utiliser $A_{d3}$
$d$	Diamètre nominal du filetage de l'élément de contrôle de la charge
$d_1$	Diamètre intérieur de base du filetage
$d_2$	Diamètre sur flancs de base du filetage
$d_3$	Diamètre intérieur nominal du filetage $d_3 = d_1 - \frac{H}{6}$
$d_a$	Diamètre au point de tangence de la face d'appui
$d_h$	Diamètre du trou de passage
$d_s$	Diamètre de tige de l'élément de contrôle de la charge
$D$	Diamètre nominal du filetage de l'adaptateur d'essai fileté
$F$	Charge de traction
$F_{0,2}$	Charge de traction correspondant à la limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0,2}$
$F_a$	Amplitude de la charge
$\Delta F_{aII}$	Écart d'amplitude de charge sur la plage de transition
$F_A$	Amplitude de la charge correspondant à la limite de fatigue
$F_m$	Charge moyenne
$H$	Hauteur du triangle fondamental du filetage
$N$	Nombre de cycles de contrainte
$N_G$	Nombre de cycles de contrainte lorsque l'essai est arrêté avant la rupture
$p$	Probabilité de rupture
$p_f$	Probabilité de défaillance sur la plage d'endurance limitée
$p_t$	Probabilité de défaillance sur la plage de transition
$P$	Pas du filetage
$R_{m,min}$	Résistance minimale à la traction

Symbole	Signification
$R_s$	Rapport de contrainte constant $\sigma_{min}/\sigma_{max}$
$s$	Cote surplats
$S(F_A)$	Écart-type de la charge de fatigue
$S(\sigma_A)$	Écart-type de la résistance à la fatigue
$S(\log N)$	Écart-type du logarithme de l'endurance
$\alpha, \beta$	Coefficients de la courbe de régression de la partie inclinée de la courbe $S/N$
$\sigma_a$	Amplitude de contrainte
$\sigma_A$	Amplitude de contrainte correspondant à la limite de fatigue
$\sigma_{ax}$	Contrainte de traction axiale
$\sigma_b$	Contrainte de flexion
$\sigma_m$	Contrainte moyenne
$\sigma_{min}$	Contrainte minimale
$\sigma_{max}$	Contrainte maximale
$\sigma_{Min}$	Contrainte minimale correspondant à la limite de fatigue
$\sigma_{Max}$	Contrainte maximale correspondant à la limite de fatigue
$\sigma_{AN}$	Résistance à la fatigue à $N$ cycles
$\sigma_{AA}$	Valeur estimée de la résistance de vie finie à $N = 5 \times 10^4$
$\sigma_{AB}$	Valeur estimée de la résistance de vie finie à $N = 1 \times 10^6$
$\sigma_{a,i}$	Amplitude de contrainte au $i^{\text{ième}}$ essai sur la plage d'endurance limitée
$\sigma_{a,j}$	Amplitude de contrainte au $j^{\text{ième}}$ essai par la méthode de l'escalier.
$\Delta\sigma_{aI}$	Intervalle d'amplitude de contrainte de l'essai sur la plage d'endurance limitée (partie inclinée de la courbe $S/N$ )
$\Delta\sigma_{aII}$	Différence de niveaux d'amplitude de contrainte sur la plage de transition.

## NOTES

1 Le symbole  $\wedge$  est significatif des valeurs estimées. Ainsi,  $\hat{\sigma}_{AN}$  est-elle la valeur estimée de la résistance à la fatigue à  $N$  cycles.

2 Le symbole  $\bar{\sigma}_a$  est utilisé dans le cas des valeurs de  $\sigma_a$  ou  $\log N$  qui découlent de la courbe de régression; par exemple  $\bar{\sigma}_a$  ou  $\log \bar{N}$ .

## 4 Principe

Les essais sont réalisés sur des éléments de fixation filetés en vue d'en déterminer les caractéristiques à la fatigue présentées sous forme de courbe de Wöhler (courbe  $S/N$ ).

Les éléments de fixation filetés à essayer sont montés dans une machine d'essai de fatigue sous charge axiale et soumis à des charges du type traction alternée.

Les essais peuvent être effectués sous contrainte moyenne constante  $\sigma_m$  ou avec un rapport de contrainte constant  $R_s = \sigma_{min}/\sigma_{max}$ . La contrainte moyenne constante sert en général à déterminer les caractéristiques d'endurance [voir cas (c) de la figure 10].

Le rapport de contrainte constant sert généralement pour les essais de contrôle de qualité [voir cas (a) de la figure 10].

L'essai est poursuivi jusqu'à défaillance de la pièce ou durant un nombre maximal prédéterminé de cycles. Généralement, le nombre de cycles d'essai est déterminé par le matériau ou par la résistance à la fatigue à la limite d'endurance de la pièce. La défaillance, sauf spécification contraire, se définit comme le moment où l'élément fileté se rompt complètement en deux parties.

## 5 Appareillage

### 5.1 Machine d'essai

La machine d'essai doit être capable de maintenir automatiquement les charges à  $\pm 2\%$  des charges exigées et doit être munie d'un dispositif de comptage et d'enregistrement du nombre total de cycles par essai. La machine d'essai doit être étalonnée périodiquement pour garantir cette précision. La gamme de fréquence d'essai doit être comprise entre 4,2 Hz et 250 Hz. La machine d'essai doit induire une charge sinusoïdale dans la pièce d'essai.

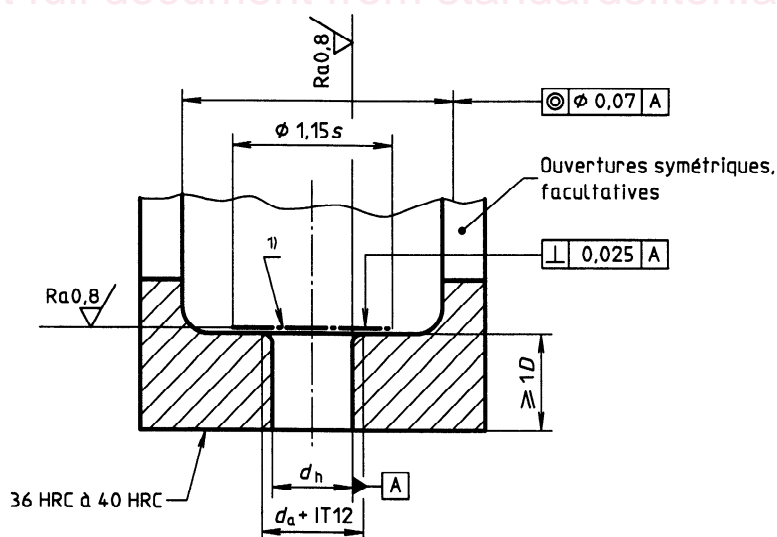
La machine d'essai doit comporter un système empêchant sa remise en marche automatique après un arrêt dû à une coupure de l'alimentation électrique.

### 5.2 Dispositif de fixation d'essai

Le dispositif de fixation d'essai doit être capable de transmettre une charge axiale à la pièce d'essai. Les figures 1 et 2 donnent les exigences de base. Les mécanismes auto-alignants ne sont pas recommandés, voir 5.3.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai  
 Tolérances de perpendicularité et de concentricité en millimètres, rugosité de surface en micromètres

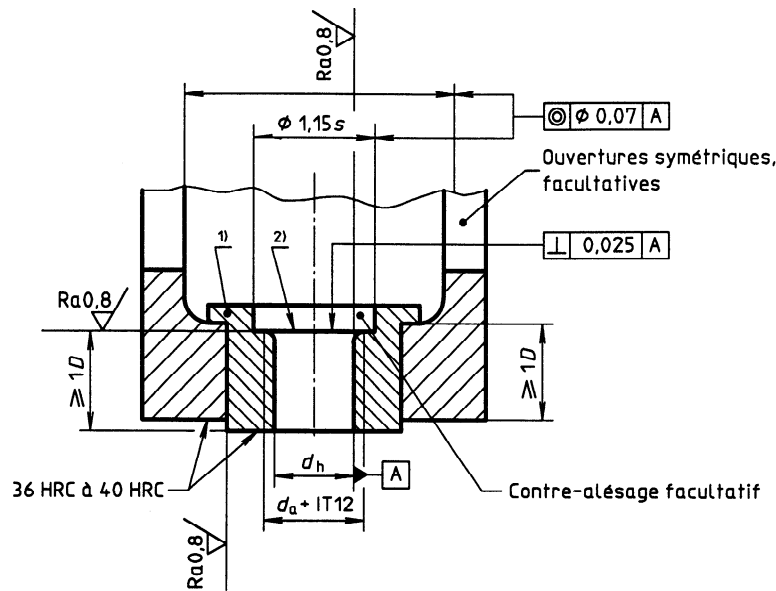


$d_h$  conforme à l'ISO 273, série fine.  
 $d_a$  conforme à l'ISO 885, produits finis.

1) La surface peut être cémentée sur une profondeur de 0,25 mm à 0,5 mm: dureté maximale 60 HRC; dureté minimale supérieure de 5 unités HRC à celle de la pièce d'essai.

Figure 1 — Dispositif de fixation sans intermédiaire

Tolérances de perpendicularité et de concentricité en millimètres,  
rugosité de surface en micromètres



$d_h$  conforme à l'ISO 273, série fine.  
 $d_a$  conforme à l'ISO 885, produits finis.

- 1) L'utilisation d'un intermédiaire ne doit pas affecter la rigidité du montage d'essai.
- 2) La surface peut être cémentée sur une profondeur de 0,25 mm à 0,5 mm: dureté maximale 60 HRC; dureté minimale supérieure de 5 unités HRC à celle de la pièce d'essai.

Figure 2 — Dispositif de fixation avec intermédiaire

### 5.3 Alignement lors de l'essai.

L'alignement du montage d'essai doit être vérifié périodiquement. Pour ce faire, on utilise un élément de contrôle de charge (voir figure 3) comportant quatre jauges de contraintes situées à  $90^\circ$  sur une ligne de centre commun autour de l'axe. La longueur de la partie cylindrique de l'élément de contrôle de charge doit être le quadruple de son diamètre. Mesuré à 50 % de la gamme des charges utilisées sur la machine, la différence entre la contrainte maximale  $\sigma_{ax} + \sigma_b$  et la contrainte nominale de traction  $\sigma_{ax}$  ne doit pas dépasser 6 % de cette dernière (voir figure 4).

Il n'est pas recommandé d'utiliser des dispositifs à auto-alignement. Si tel est néanmoins le cas, il faut alors vérifier l'alignement avec soin car tout

excentrement de la charge aura des effets importants sur les résultats de l'essai de fatigue.

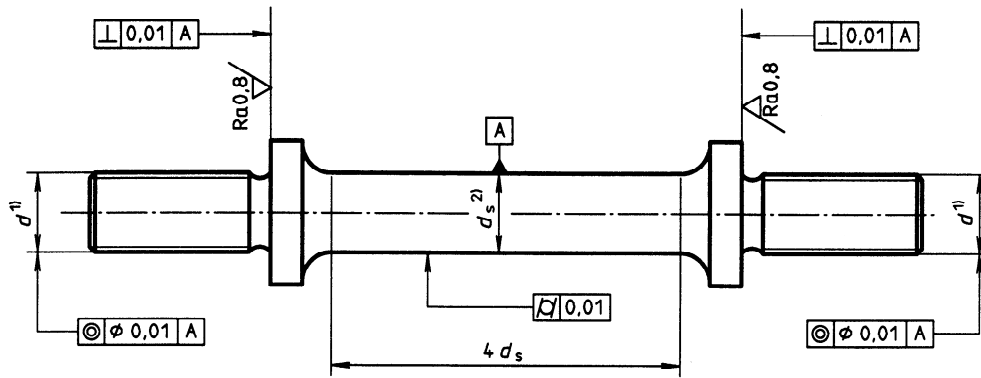
### 5.4 Élément à filetage intérieur

Pour essayer à la fatigue des produits normalisés, on doit utiliser un écrou de diamètre et de classe de qualité conformes à l'ISO 4032, à l'ISO 4033, à l'ISO 8673 ou à l'ISO 8674 ou bien un adaptateur fileté.

Si l'ensemble vis-écrou à contrôler a des caractéristiques spéciales, une description précise de l'écrou doit être donnée comme prescrit en 8.2.

Si des adaptateurs filetés conformes à la figure 5 sont employés, ceux-ci doivent être décrits conformément à 8.2.

Tolérances de cylindricité, de perpendicularité et de concentricité en millimètres, rugosité de surface en micromètres



- 1) La classe de tolérance du filetage doit être 4h.
- 2)  $d_s = d$

Figure 3 — Élément de contrôle de la charge

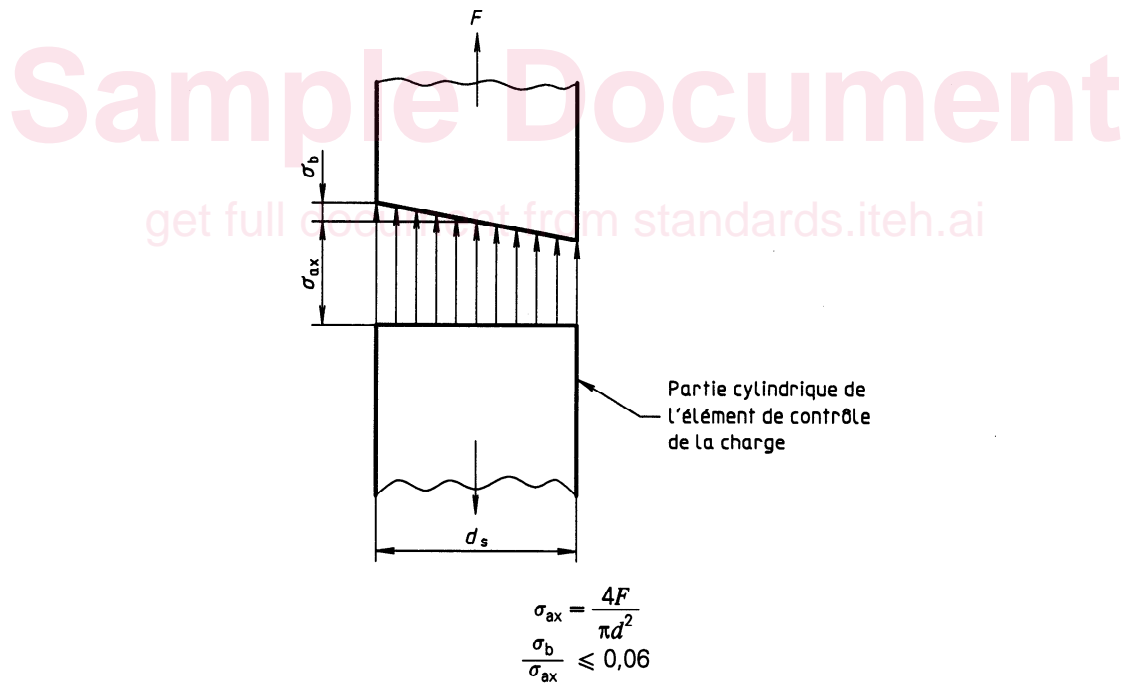


Figure 4 — Distribution des contraintes dans la tige de l'élément de contrôle de la charge