
**Caractéristiques mécaniques des
éléments de fixation en acier au carbone
et en acier allié —**

Partie 2:
**Écrous de classes de qualité
spécifiées — Filetages à pas gros et
filetages à pas fin**

iTeh STANDARD-BREVIEW
(standards.iteh.ai)

Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel —

*Part 2: Nuts with specified property classes — Coarse thread and
fine pitch thread*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42e0a365-dc75-4105-88f7-ec23c2bc8d27/iso-898-2-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 898-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42e0a365-dc75-4105-88f7-ec23c2bc8d27/iso-898-2-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos..... | iv |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 2 |
| 3 Symboles | 2 |
| 4 Systèmes de désignation | 2 |
| 4.1 Désignation des styles d'écrou | 2 |
| 4.2 Désignation des classes de qualité | 2 |
| 4.3 Plages de diamètres nominaux en fonction du style et de la classe de qualité de l'écrou | 3 |
| 5 Conception des assemblages vis/écrou | 3 |
| 6 Matériaux | 4 |
| 7 Caractéristiques mécaniques | 5 |
| 8 Contrôle | 8 |
| 8.1 Contrôle par le fabricant | 8 |
| 8.2 Contrôle par le fournisseur | 8 |
| 8.3 Contrôle par le client | 8 |
| 9 Méthodes d'essai | 9 |
| 9.1 Essai de charge d'épreuve | 9 |
| 9.2 Essai de dureté | 12 |
| 9.3 Contrôle de l'intégrité de surface | 13 |
| 10 Marquage | 13 |
| 10.1 Généralités | 13 |
| 10.2 Marque d'identification du fabricant | 13 |
| 10.3 Marquage des classes de qualité | 13 |
| 10.4 Identification | 14 |
| 10.5 Marquage du filetage à gauche | 15 |
| 10.6 Marquage des emballages | 16 |
| Annexe A (informative) Principes de conception des écrous | 17 |
| Annexe B (informative) Dimensions du mandrin d'essai | 20 |
| Bibliographie | 22 |

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 du présent document 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.

L'ISO 898-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité SC 12, *Éléments de fixation à filetage métrique intérieur*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 898-2:1992) et l'ISO 898-6:1994, qui ont fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 898 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié*:

- *Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 5: Vis sans tête et éléments de fixation filetés similaires de classes de dureté spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 7: Essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm¹⁾*

1) Lors de la révision, il est prévu que l'élément principal du titre de la Partie 7 soit mis en conformité avec l'élément principal du titre de la partie 1.

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié —

Partie 2:

Écrous de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 898 spécifie les caractéristiques mécaniques et physiques des écrous à filetages à pas gros et filetages à pas fin, en acier au carbone et en acier allié, lorsqu'ils sont soumis à essai dans une plage de températures ambiantes de 10 °C à 35 °C.

Les écrous satisfaisant aux exigences de la présente partie de l'ISO 898 sont évalués dans cette plage de températures ambiantes. Il se peut qu'ils ne conservent pas les caractéristiques mécaniques et physiques spécifiées à des températures plus élevées et/ou plus basses.

NOTE 1 Les écrous satisfaisant aux exigences de la présente partie de l'ISO 898 ont été utilisés pour des applications entre -50 °C et +150 °C. Il est de la responsabilité des utilisateurs de consulter un expert en matériaux de fixation pour les températures situées hors de la plage allant de -50 °C à +150 °C et jusqu'à une température maximale de +300 °C afin de déterminer les choix appropriés pour une application donnée.

NOTE 2 Des informations sur la sélection et l'application des aciers pour une utilisation à basses et hautes températures sont données par exemple dans l'EN 10269, l'ASTM F2281 et l'ASTM A320/A320M.

La présente partie de l'ISO 898 s'applique aux écrous:

- fabriqués en acier au carbone ou en acier allié;
- à filetage à pas gros $M5 \leq D \leq M39$, et à filetage à pas fin $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$;
- à filetage métrique ISO triangulaire conforme à l'ISO 68-1;
- à combinaisons diamètre/pas conformes à l'ISO 261 et ISO 262;
- de classes de qualité spécifiées, comprenant la charge d'épreuve;
- de différents styles: écrous bas, écrous normaux et écrous hauts;
- de hauteur minimale $m \geq 0,45D$;
- de diamètre extérieur ou de dimensions des surplats minimum $s \geq 1,45D$ (voir aussi Annexe A);
- conçus pour être utilisés avec des vis, goujons et tiges filetés de classes de qualité conformes à l'ISO 898-1.

Pour les écrous galvanisés à chaud, voir l'ISO 10684.

La présente partie de l'ISO 898 ne spécifie pas d'exigence pour les caractéristiques telles que:

- l'autofreinage (voir l'ISO 2320);
- la relation couple/tension (voir l'ISO 16047 pour la méthode d'essai);
- la soudabilité;
- la résistance à la corrosion.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6157-2, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 2: Écrous*

ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de force*

ISO 16426, *Éléments de fixation — Système d'assurance qualité*

3 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles suivants s'appliquent.

D diamètre nominal de filetage de l'écrou, en millimètres

d_h diamètre du trou de passage dans le dispositif-support, en millimètres

F charge, en newtons

h épaisseur du dispositif-support, en millimètres

m hauteur d'écrou, en millimètres

P pas de filetage, en millimètres

s surplat, en millimètres

4 Systèmes de désignation

4.1 Désignation des styles d'écrou

La présente partie de l'ISO 898 spécifie des exigences relatives aux trois styles d'écrous, définis en fonction de leur hauteur:

- style 2: écrou haut de hauteur minimale $m_{\min} \approx 0,9D$ ou $m_{\min} > 0,9D$; voir le Tableau A.1;
- style 1: écrou normal de hauteur minimale $m_{\min} \geq 0,8D$; voir le Tableau A.1;
- style 0: écrou bas de hauteur minimale $0,45D \leq m_{\min} < 0,8D$.

4.2 Désignation des classes de qualité

4.2.1 Généralités

Le marquage et l'étiquetage des classes de qualité des écrous doivent être effectués conformément à l'Article 10, uniquement pour les écrous qui sont conformes à l'ensemble des exigences de la présente partie de l'ISO 898.

4.2.2 Écrous normaux (style 1) et écrous hauts (style 2)

Le symbole des classes de qualité pour les écrous normaux (style 1) et les écrous hauts (style 2) est composé d'un nombre. Il correspond au nombre situé à gauche de la classe de qualité maximale appropriée des vis, goujons et tiges filetées avec lesquels ils peuvent être associés.

4.2.3 Écrous bas (style 0)

Le symbole des classes de qualité pour les écrous bas (style 0) est composé de deux nombres, tels que spécifiés ci-après:

- le premier nombre est zéro et indique que la capacité de charge de l'écrou est réduite par rapport à celle d'un écrou normal ou haut conformément à 4.2.2 et, par conséquent, qu'un arrachement du filetage de l'écrou peut se produire en cas de surcharge;
- le second nombre correspond à 1/100 de la contrainte nominale à la charge d'épreuve, mesurée à l'aide d'un mandrin d'essai traité, en mégapascals.

4.3 Plages de diamètres nominaux en fonction du style et de la classe de qualité de l'écrou

Les plages de diamètres nominaux en fonction des styles d'écrous et des classes de qualité sont listées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Plages de diamètres nominaux en fonction du style et de la classe de qualité de l'écrou

| Classe de qualité | Plage de diamètres nominaux, D | | |
|-------------------|--|--|--|
| | Écrou normal (style 1) | Écrou haut (style 2) | Écrou bas (style 0) |
| 04 | — | — | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ |
| 05 | — | — | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ |
| 5 | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ | — | — |
| 6 | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ | — | — |
| 8 | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ | $M5 < D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ | — |
| 9 | — | $M5 \leq D \leq M39$ | — |
| 10 | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M16 \times 1,5$ | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M39 \times 3$ | — |
| 12 | $M5 \leq D \leq M16$ | $M5 \leq D \leq M39$ $M8 \times 1 \leq D \leq M16 \times 1,5$ | — |

5 Conception des assemblages vis/écrou

L'Annexe A fournit des explications sur les principes de conception des écrous et sur la capacité de charge des assemblages vis/écrous.

Les écrous normaux (style 1) et les écrous hauts (style 2) doivent être associés avec des fixations à filetage extérieur conformément au Tableau 2. Toutefois, un écrou de classe de qualité supérieure peut remplacer un écrou de classe de qualité inférieure.

Tableau 2 — Combinaison des écrous normaux (style 1) et des écrous hauts (style 2) en fonction des classes de qualité des vis

| Classe de qualité de l'écrou | Classe de qualité maximale de la fixation associée (vis, goujon et tige filetée) |
|------------------------------|--|
| 5 | 5.8 |
| 6 | 6.8 |
| 8 | 8.8 |
| 9 | 9.8 |
| 10 | 10.9 |
| 12 | 12.9/12.9 |

Par rapport aux écrous de classe de tolérance 6H, une diminution de la résistance à l'arrachement du filetage de l'écrou apparaît lorsque la déviation fondamentale est supérieure à zéro (par exemple pour les écrous galvanisés à chaud: 6AZ, 6AX). Les écrous bas (style 0) ont une capacité de charge réduite par rapport aux écrous normaux ou aux écrous hauts et ils ne sont pas conçus pour éviter l'arrachement du filetage.

Il convient d'assembler les écrous bas servant de contre-écrous avec un écrou normal ou un écrou haut. Dans un assemblage avec un contre-écrou, il convient tout d'abord de serrer l'écrou bas contre les pièces à assembler, puis de serrer l'écrou normal ou haut contre l'écrou bas.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

6 Matériaux

Le Tableau 3 spécifie les matériaux et traitements thermiques correspondant aux différentes classes de qualité des écrous.

[ISO 898-2:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42e0a365-dc75-4105-88f7-ec23c2bc8d27/iso-898-2-2012)

Les écrous à pas gros et de classes de qualité 05, 8 [écrous normaux (style 1) avec $D > M16$], 10 et 12 doivent être trempés et revenus.

Les écrous à pas fin et de classes de qualité 05, 6 (avec $D > M16$), 8 [écrous normaux (style 1)], 10 et 12 doivent être trempés et revenus.

La composition chimique doit être évaluée conformément aux Normes internationales adéquates.

Tableau 3 — Aciers

| Filetage | Classe de qualité | Matériau et traitement thermique de l'écrou | Limites de composition chimique (analyse de coulée %) ^a | | | | |
|---------------------|--------------------|---|---|------------|-----------|-----------|-------|
| | | | C max. | Mn min. | P max. | S max. | |
| Filetage à pas gros | 04 ^b | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 | |
| | 05 ^c | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 | |
| | 5 ^b | Acier au carbone ^d | 0,58 | — | 0,060 | 0,150 | |
| | 6 ^b | Acier au carbone ^d | 0,58 | — | 0,060 | 0,150 | |
| | 8 | Écrou haut (style 2) | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 |
| | 8 | Écrou normal (style 1), $D \leq M16$ | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 |
| | 8 ^c | Écrou normal (style 1), $D > M16$ | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 |
| | 9 | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 | |
| | 10 ^c | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 | |
| | 12 ^c | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,45 | 0,048 | 0,058 | |
| | Filetage à pas fin | 04 ^b | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 |
| 05 ^c | | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 | |
| 5 ^b | | Acier au carbone ^d | 0,58 | — | 0,060 | 0,150 | |
| 6 ^b | | $D \leq M16$ | Acier au carbone ^d | 0,58 | — | 0,060 | 0,150 |
| 6 ^b | | $D > M16$ | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 |
| 8 | | Écrou haut (style 2) | Acier au carbone ^d | 0,58 | 0,25 | 0,060 | 0,150 |
| 8 ^c | | Écrou normal (style 1) | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 |
| 10 ^c | | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,30 | 0,048 | 0,058 | |
| 12 ^c | | Acier au carbone, QT ^e | 0,58 | 0,45 | 0,048 | 0,058 | |

QT = Écrous trempés et revenus (Quenched and Tempered).

«—» = Pas de limite spécifiée.

a En cas de litige, l'analyse sur produit s'applique.

b Les écrous de ces classes de qualité peuvent être fabriqués à partir d'acier de décolletage par accord entre le client et le fabricant; dans ce cas, le soufre, le phosphore et le plomb sont autorisés avec les teneurs maximales suivantes: S: 0,34 %; P: 0,11 %; Pb: 0,35 %.

c Des éléments d'alliage peuvent être ajoutés à condition que les caractéristiques mécaniques de l'Article 7 soient respectées.

d Peut être trempé et revenu à l'initiative du fabricant.

e Pour les matériaux de ces classes de qualité, la trempabilité doit être suffisante pour garantir une structure d'environ 90 % de martensite à l'état «trempé» avant revenu, au niveau du taraudage de l'écrou tel que spécifié à la Figure 3.

NOTE Il est prévu que les réglementations nationales relatives à la restriction ou à l'interdiction de certains éléments chimiques dans les pays ou régions concernés soient prises en compte.

7 Caractéristiques mécaniques

Les écrous dont la classe de qualité est spécifiée doivent avoir, à température ambiante, les caractéristiques de résistance à la charge d'épreuve (voir Tableaux 4 et 5) et de dureté (voir Tableaux 6 et 7) lorsqu'ils sont testés conformément à l'Article 9, quels que soient les essais réalisés au cours de la fabrication ou du contrôle final.

Pour les écrous qui ne sont pas trempés et revenus, les exigences supplémentaires spécifiées en 9.2.4.2 s'appliquent.

Tableau 4 — Valeurs de charge d'épreuve des écrous à pas gros

| Filetage <i>D</i> | Pas <i>P</i> | Charge d'épreuve ^a , N | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| | | Classe de qualité | | | | | | | |
| | | 04 | 05 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| M5 | 0,8 | 5 400 | 7 100 | 8 250 | 9 500 | 12 140 | 13 000 | 14 800 | 16 300 |
| M6 | 1 | 7 640 | 10 000 | 11 700 | 13 500 | 17 200 | 18 400 | 20 900 | 23 100 |
| M7 | 1 | 11 000 | 14 500 | 16 800 | 19 400 | 24 700 | 26 400 | 30 100 | 33 200 |
| M8 | 1,25 | 13 900 | 18 300 | 21 600 | 24 900 | 31 800 | 34 400 | 38 100 | 42 500 |
| M10 | 1,5 | 22 000 | 29 000 | 34 200 | 39 400 | 50 500 | 54 500 | 60 300 | 67 300 |
| M12 | 1,75 | 32 000 | 42 200 | 51 400 | 59 000 | 74 200 | 80 100 | 88 500 | 100 300 |
| M14 | 2 | 43 700 | 57 500 | 70 200 | 80 500 | 101 200 | 109 300 | 120 800 | 136 900 |
| M16 | 2 | 59 700 | 78 500 | 95 800 | 109 900 | 138 200 | 149 200 | 164 900 | 186 800 |
| M18 | 2,5 | 73 000 | 96 000 | 121 000 | 138 200 | 176 600 | 176 600 | 203 500 | 230 400 |
| M20 | 2,5 | 93 100 | 122 500 | 154 400 | 176 400 | 225 400 | 225 400 | 259 700 | 294 000 |
| M22 | 2,5 | 115 100 | 151 500 | 190 900 | 218 200 | 278 800 | 278 800 | 321 200 | 363 600 |
| M24 | 3 | 134 100 | 176 500 | 222 400 | 254 200 | 324 800 | 324 800 | 374 200 | 423 600 |
| M27 | 3 | 174 400 | 229 500 | 289 200 | 330 500 | 422 300 | 422 300 | 486 500 | 550 800 |
| M30 | 3,5 | 213 200 | 280 500 | 353 400 | 403 900 | 516 100 | 516 100 | 594 700 | 673 200 |
| M33 | 3,5 | 263 700 | 347 000 | 437 200 | 499 700 | 638 500 | 638 500 | 735 600 | 832 800 |
| M36 | 4 | 310 500 | 408 500 | 514 700 | 588 200 | 751 600 | 751 600 | 866 000 | 980 400 |
| M39 | 4 | 370 900 | 488 000 | 614 900 | 702 700 | 897 900 | 897 900 | 1 035 000 | 1 171 000 |

^a Lors de l'utilisation d'écrous bas, il convient de tenir compte du fait que la charge d'arrachement peut être inférieure à la charge d'épreuve d'un écrou à capacité de charge intégrale (voir Annexe A).

ISO 898-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42e0a365-dc75-4105-88f7-ec23c2bc8d27/iso-898-2-2012>

Tableau 5 — Valeurs de charge d'épreuve des écrous à pas fin

| Filetage $D \times P$ | Charge d'épreuve ^a , N | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|
| | Classe de qualité | | | | | | |
| | 04 | 05 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| M8×1 | 14 900 | 19 600 | 27 000 | 30 200 | 37 400 | 43 100 | 47 000 |
| M10×1,25 | 23 300 | 30 600 | 44 200 | 47 100 | 58 400 | 67 300 | 73 400 |
| M10×1 | 24 500 | 32 200 | 44 500 | 49 700 | 61 600 | 71 000 | 77 400 |
| M12×1,5 | 33 500 | 44 000 | 60 800 | 68 700 | 84 100 | 97 800 | 105 700 |
| M12×1,25 | 35 000 | 46 000 | 63 500 | 71 800 | 88 000 | 102 200 | 110 500 |
| M14×1,5 | 47 500 | 62 500 | 86 300 | 97 500 | 119 400 | 138 800 | 150 000 |
| M16×1,5 | 63 500 | 83 500 | 115 200 | 130 300 | 159 500 | 185 400 | 200 400 |
| M18×2 | 77 500 | 102 000 | 146 900 | 177 500 | 210 100 | 220 300 | — |
| M18×1,5 | 81 700 | 107 500 | 154 800 | 187 000 | 221 500 | 232 200 | — |
| M20×2 | 98 000 | 129 000 | 185 800 | 224 500 | 265 700 | 278 600 | — |
| M20×1,5 | 103 400 | 136 000 | 195 800 | 236 600 | 280 200 | 293 800 | — |
| M22×2 | 120 800 | 159 000 | 229 000 | 276 700 | 327 500 | 343 400 | — |
| M22×1,5 | 126 500 | 166 500 | 239 800 | 289 700 | 343 000 | 359 600 | — |
| M24×2 | 145 900 | 192 000 | 276 500 | 334 100 | 395 500 | 414 700 | — |
| M27×2 | 188 500 | 248 000 | 351 100 | 431 500 | 510 900 | 535 700 | — |
| M30×2 | 236 000 | 310 500 | 447 100 | 540 300 | 639 600 | 670 700 | — |
| M33×2 | 289 200 | 380 500 | 547 900 | 662 100 | 783 800 | 821 900 | — |
| M36×3 | 328 700 | 432 500 | 622 800 | 804 400 | 942 800 | 934 200 | — |
| M39×3 | 391 400 | 515 000 | 741 600 | 957 900 | 1 123 000 | 1 112 000 | — |

^a Lors de l'utilisation d'écrous bas, il convient de tenir compte du fait que la charge d'arrachement peut être inférieure à la charge d'épreuve d'un écrou à capacité de charge intégrale (voir Annexe A).

Tableau 6 — Dureté des écrous à pas gros

| Filetage D | Classe de qualité | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|
| | 04 | | 05 | | 5 | | 6 | | 8 | | 9 | | 10 | | 12 | |
| | Dureté Vickers, HV | | | | | | | | | | | | | | | |
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. |
| M5 ≤ D ≤ M16 | 188 | 302 | 272 | 353 | 130 | 302 | 150 | 302 | 200 | 302 | 188 | 302 | 272 | 353 | 295 ^c | 353 |
| M16 < D ≤ M39 | | | | | 146 | | 170 | | 233 ^a | 353 ^b | | | | | 272 | |
| | Dureté Brinell, HB | | | | | | | | | | | | | | | |
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. |
| M5 ≤ D ≤ M16 | 179 | 287 | 259 | 336 | 124 | 287 | 143 | 287 | 190 | 287 | 179 | 287 | 259 | 336 | 280 ^c | 336 |
| M16 < D ≤ M39 | | | | | 139 | | 162 | | 221 ^a | 336 ^b | | | | | 259 | |
| | Dureté Rockwell, HRC | | | | | | | | | | | | | | | |
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. |
| M5 ≤ D ≤ M16 | — | 30 | 26 | 36 | — | 30 | — | 30 | — | 30 | — | 30 | 26 | 36 | 29 ^c | 36 |
| M16 < D ≤ M39 | | | | | | | | | — | 36 ^b | | | | | 26 | |

L'intégrité de surface doit être conforme à l'ISO 6157-2.

L'essai de dureté Vickers est la méthode de référence (voir 9.2.4).

^a Valeur minimale pour les écrous hauts (style 2): 180 HV (171 HB).

^b Valeur maximale pour les écrous hauts (style 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC).

^c Valeur minimale pour les écrous hauts (style 2): 272 HV (259 HB; 26 HRC).