
**Fixations — Caractéristiques
mécaniques des fixations en acier au
carbone et en acier allié —**

**Partie 2:
Écrous de classes de qualité spécifiées**

*Fasteners — Mechanical properties of fasteners made of carbon steel
and alloy steel —
Part 2: Nuts with specified property classes*

[ISO 898-2:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso-898-2-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso-898-2-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 898-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso-898-2-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	2
5 Systèmes de désignation	3
5.1 Styles d'écrou	3
5.2 Classes de qualité	3
5.2.1 Écrous normaux (style 1) et écrous hauts (style 2)	3
5.2.2 Écrous bas (style 0)	4
6 Conception des assemblages vis/écrou	4
7 Matériau, traitement thermique, composition chimique et microstructure de l'acier	5
7.1 Généralités	5
7.2 Traitement thermique	5
7.3 Composition chimique	5
7.4 Microstructure de l'acier	7
7.4.1 Écrous non trempés et revenus	7
7.4.2 Écrous trempés et revenus	7
8 Caractéristiques mécaniques et physiques	7
8.1 Généralités	7
8.2 Charge d'épreuve	8
8.3 Dureté	9
8.4 Intégrité de surface	11
9 Contrôle	11
9.1 Contrôle effectué par le fabricant	11
9.2 Contrôle effectué par le fournisseur	11
9.3 Contrôle effectué par le client	11
9.4 Fourniture de résultats d'essai	12
10 Méthodes d'essai	12
10.1 Essai de charge d'épreuve	12
10.1.1 Généralités	12
10.1.2 Limites d'application	12
10.1.3 Appareillage	12
10.1.4 Dispositif d'essai	12
10.1.5 Mode opératoire	13
10.1.6 Résultats d'essai et exigences	14
10.2 Essais de dureté	14
10.2.1 Généralités	14
10.2.2 Limites d'application	14
10.2.3 Méthodes d'essai	14
10.2.4 Modes opératoires pour les contrôles de routine	14
10.2.5 Dureté déterminée dans le filetage	16
10.2.6 Dureté déterminée à cœur	17
10.2.7 Uniformité de la dureté pour les écrous trempés et revenus (QT)	18
10.2.8 Exigences pour les écrous non trempés et revenus (NQT)	18
10.2.9 Exigences pour les écrous trempés et revenus (QT)	18
10.3 Microstructure de l'acier	19
10.3.1 Généralités	19
10.3.2 Limites d'application	19

10.3.3	Méthode d'essai	19
10.3.4	Résultats d'essai et exigences	19
10.4	Essai de deuxième revenu	19
10.4.1	Généralités	19
10.4.2	Mode opératoire	19
10.4.3	Résultats d'essai et exigences	20
10.5	Contrôle des défauts de surface	20
11	Marquage et étiquetage	20
11.1	Exigences générales	20
11.2	Symboles de marquage des classes de qualité pour les écrous à capacité de charge intégrale	21
11.3	Symboles de marquage des classes de qualité pour les écrous à capacité de charge réduite	21
11.4	Marque d'identification du fabricant	21
11.5	Marquage des écrous	22
11.6	Marquage des emballages (étiquetage)	23
Annexe A (normative) Dimensions du filetage du mandrin d'essai		25
Annexe B (informative) Principes de conception des écrous		27
Annexe C (informative) Contrainte à la charge d'épreuve, S_p		29
Bibliographie		31

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 898-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso-898-2-2022>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 2, *Fixations*, sous-comité SC 12, *Fixations à filetage métrique intérieur*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 185, *Fixations*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 898-2:2012) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la classe de qualité 9 a été complètement supprimée, et les écrous à pas fin de classe de qualité 5 ont été supprimés (voir l'Introduction);
- les écrous à pas fin de style 2 et de classe de qualité 12 ont été ajoutés pour les diamètres 18 mm à 39 mm (voir [Tableaux 4, 6 et 10](#));
- les styles ont été spécifiés plus précisément pour les écrous hexagonaux standards en fonction de la hauteur minimale de l'écrou, et les styles ont été spécifiés pour les autres écrous en fonction de leur hauteur théorique minimale de filetage (voir [5.1](#));
- des éléments complémentaires pour les écrous bas et les contre-écrous ont été ajoutés (voir [l'Article 6](#));
- des éléments complémentaires pour les écrous galvanisés à chaud ont été ajoutés par référence à l'ISO 10684;
- par rapport au matériau, traitement thermique et microstructure de l'acier (voir [l'Article 7](#)):
 - la teneur minimale en carbone a été ajoutée (voir [Tableaux 3 et 4](#)),

- la teneur minimale en manganèse a été spécifiée à 0,25 % pour tous les écrous non trempés et revenus (NQT), et a été augmentée à 0,45 % pour tous les écrous trempés et revenus (QT) (voir [Tableaux 3](#) et [4](#)),
- la note de bas de tableau sur l'acier de décolletage a été reformulée (voir [Tableaux 3](#) et [4](#)),
- la température minimale de revenu a été ajoutée pour les écrous QT (voir [Tableaux 3](#) et [4](#)), et un essai de référence de deuxième revenu a été ajouté (voir [10.4](#)),
- des spécifications détaillées ont été ajoutées pour les écrous qui peuvent être trempés et revenus de façon optionnelle au choix du fabricant (voir [7.2](#)),
- des spécifications pour la microstructure de l'acier ont été ajoutées pour les écrous NQT et QT (voir [7.4.1](#), [7.4.2](#) et [10.3](#));
- par rapport à la charge d'épreuve:
 - les valeurs de charge d'épreuve des écrous à filetage à pas gros et de classes de qualité 6 et 8 ont été augmentées pour les dimensions M27 à M39 (voir l'Introduction, [Tableau 5](#) et [Annexe C](#)),
 - le diamètre maximal du trou de passage du dispositif d'amarrage a été corrigé pour les diamètres 5 mm et 6 mm (voir le [Tableau 11](#)), et les spécifications supplémentaires de charge d'épreuve ont été référencées pour les écrous autofreinés (voir [10.1](#));
- par rapport à la dureté:
 - les valeurs de dureté Vickers de référence ont été recalculées, et la conversion en dureté Brinell et Rockwell a été ajustée (voir l'Introduction et [8.3](#)),
 - la dureté déterminée sur la face d'appui (voir [10.2.4](#) a) et la dureté déterminée sur coupe transversale à mi-hauteur de l'écrou (voir [10.2.4](#) b) ont été ajoutées uniquement pour les contrôles de routine;
 - la méthode d'essai pour la dureté déterminée dans le filetage a été améliorée, et la force d'essai a été spécifiée en fonction de la dimension du pas (voir [10.2.5](#)),
 - pour les écrous QT, les méthodes d'essai pour la dureté à cœur (voir [10.2.6](#)) et pour l'uniformité de la dureté (voir [10.2.7](#)) ont été ajoutées,
 - les exigences de dureté ont été clarifiées (voir [10.2.8](#) et [10.2.9](#));
- les documents de contrôle ont été référencés conformément à l'ISO 16228 pour les fixations (voir [9.4](#));
- le marquage et l'étiquetage ont été révisés, et tous les écrous conformes au présent document doivent porter un marquage quelle que soit leur forme (voir [l'Article 11](#));
- l'[Annexe B](#), *Principes de conception des écrous*, a été améliorée;
- l'[Annexe C](#), *Contrainte nominale à la charge d'épreuve*, a été ajoutée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 898 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'ISO 898, la norme fondamentale pour les fixations à filetage métrique ISO en acier au carbone et acier allié, a été élaborée en plusieurs parties et ne concernent que les diamètres de 5 mm à 39 mm pour les écrous. Les classes de qualité sont spécifiées dans la série ISO 898 par rapport aux matériaux et aux caractéristiques mécaniques, afin que les écrous conformes à l'ISO 898-2 soient en adéquation avec les vis, goujons et tiges filetées conjugués spécifiés dans l'ISO 898-1, et le cas échéant avec les rondelles de forme plane spécifiées dans l'ISO 898-3, afin de concevoir des assemblages adaptés à une application donnée.

D'autres parties sont en cours de développement pour les vis, goujons, tiges filetées et écrous de dimensions supérieures à 39 mm.

Les écrous spécifiés dans le présent document résultent de la combinaison appropriée des hauteurs d'écrous (normal, style 1 – haut, style 2 – bas, style 0), des plages de diamètres, du pas gros ou pas fin, et des classes de qualité en relation avec le traitement thermique (non trempé et revenu = NQT, *Non-Quenched and Tempered*, ou trempé et revenu = QT, *Quenched and Tempered*). Ces combinaisons sont basées sur la compatibilité vis/écrous, les procédés de fabrication et les besoins du marché. Si d'autres combinaisons sont nécessaires, par exemple pour des écrous conçus pour des applications particulières, voir l'ISO/TR 16224.

Afin d'assurer la résistance du matériau nécessaire par rapport aux classes de qualité:

- les écrous trempés et revenus (QT) sont spécifiés avec une teneur minimale en carbone et une température minimale de revenu, et sont caractérisés par une structure martensitique homogène;
- les écrous non trempés et revenus (NQT) sont également spécifiés avec une teneur minimale en carbone, mais sont caractérisés par une microstructure non trempée.

Certaines classes de qualité (en fonction du style d'écrou, du diamètre et du filetage à pas gros ou à pas fin) spécifiées comme NQT peuvent être optionnellement trempées et revenues comme spécifié au 7.2, et dans ce cas toutes les exigences pour les écrous QT s'appliquent.

Pour les écrous non-standards à capacité de charge intégrale devant satisfaire aux exigences du présent document, le style 1 ou le style 2 s'applique en fonction de leur hauteur théorique minimale de filetage.

La capacité de charge des écrous est essentiellement vérifiée par la charge d'épreuve. Pour les écrous à pas gros et de classes de qualité 6 et 8, les valeurs de charge d'épreuve ont été augmentées pour les dimensions M27 à M39 sur la base des calculs récents de Masaya Hagiwara^[20] conformément à la théorie d'Alexander^[21], voir l'ISO/TR 16224. Pour ces écrous, il a été nécessaire d'augmenter leur résistance par rapport aux vis, goujons et tiges filetées conjugués spécifiés dans l'ISO 898-1, la différence entre les charges d'épreuve de l'ISO 898-2:2012 et les valeurs recalculées étant supérieure à 5 % (voir l'Annexe C).

Les valeurs de dureté Vickers spécifiées pour chaque groupe individuel d'écrous (constitué en fonction de la classe de qualité, du style, de la plage de diamètres et du pas) ont été choisies sur la base de ces mêmes calculs récents, mais ont été ajustées d'après les valeurs conventionnelles issues des précédentes versions des Parties 2 et 6, qui ont été fusionnées en 2012.

L'ISO 18265 ne présente aucune corrélation entre la dureté et la résistance à la traction pour l'acier à l'état écroui, ce qui est ordinairement le cas pour les écrous NQT fabriqués en grand volume par formage à froid: de ce fait, la dureté minimale est donnée à titre indicatif pour les écrous NQT, et ne constitue pas un critère en cas de litige. La dureté maximale de 334 HV est spécifiée afin d'éviter tout procédé de fabrication non adapté pouvant engendrer un comportement fragile des écrous NQT: cette limite est donc obligatoire et valide en cas de litige. Cependant, il convient de noter que l'écrouissage n'est généralement pas suffisamment sévère pour atteindre 302 HV lorsque des matériaux et des procédés de frappe ou forgeage usuels sont utilisés; cependant, cette limite spécifiée de 334 HV permet également d'écarter des essais conduits de façon inappropriée ou une dispersion de dureté du fait de caractéristiques locales.

ISO 898-2:2022(F)

Au vu des besoins du marché inexistants ou réduits, les écrous de classe de qualité 5 à filetage à pas fin de style 1 et les écrous de classe de qualité 9 ont été supprimés (la classe de qualité 5 ou 9 peut être remplacée respectivement par la classe de qualité 6 ou 10).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 898-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso-898-2-2022>

Fixations — Caractéristiques mécaniques des fixations en acier au carbone et en acier allié —

Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les caractéristiques mécaniques et physiques des écrous en acier non allié ou acier allié, lorsqu'ils sont soumis à essai dans la plage de température ambiante de 10 °C à 35 °C.

Le présent document s'applique aux écrous:

- à filetage métrique ISO (voir l'ISO 68-1),
- de combinaisons diamètre/pas selon l'ISO 261 et l'ISO 262,
- de diamètres de filetage M5 à M39 pour le pas gros, et M8×1 à M39×3 pour le pas fin,
- de tolérances de filetage selon l'ISO 965-1, l'ISO 965-2 ou l'ISO 965-5,
- de classes de qualité spécifiées 04, 05, 5, 6, 8, 10 et 12, incluant la charge d'épreuve,
- de trois styles d'écrou différents (voir 5.1): écrous normaux (style 1), écrous hauts (style 2) et écrous bas (style 0),
- de diamètre extérieur minimal ou de surplat minimal $s \geq 1,45D$,
- conçus pour être utilisés avec des vis, goujons et tiges filetés de classes de qualité conformes à l'ISO 898-1 (voir l'Annexe B), et
- destinés à être utilisés pour des applications dans la plage de -50 °C à +150 °C, ou jusqu'à +300 °C.

AVERTISSEMENT — Les écrous conformes aux exigences du présent document sont soumis à essai dans la plage de température ambiante de 10 °C à 35 °C et sont utilisés pour des applications dans la plage de -50 °C à +150 °C; cependant, ces écrous sont également utilisés en dehors de cette plage et jusqu'à +300 °C pour des applications spécifiques. Il est possible qu'ils ne conservent pas les caractéristiques mécaniques et physiques spécifiées à des températures plus basses et/ou plus élevées. Par conséquent, il est de la responsabilité de l'utilisateur de déterminer les choix appropriés en fonction des conditions d'environnement de l'assemblage pour une application donnée (voir également 7.1).

Pour les spécifications supplémentaires applicables aux écrous galvanisés à chaud, voir l'ISO 10684.

Pour les écrous conçus pour des applications particulières, voir l'ISO/TR 16224.

Le présent document ne spécifie pas d'exigence pour des caractéristiques fonctionnelles telles que:

- les caractéristiques d'autofreinage (voir l'ISO 2320),
- les caractéristiques de couple/tension (voir l'ISO 16047 pour la méthode d'essai),
- la soudabilité, ou
- 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 1891-4, *Fixations — Vocabulaire — Partie 4: Contrôle, livraison, réception et qualité*

ISO 2320, *Fixations — Écrous autofreinés en acier — Caractéristiques fonctionnelles*

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*

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

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

ISO 10684, *Éléments de fixation — Revêtements de galvanisation à chaud*

ISO 16228, *Fixations — Types de documents de contrôle*

3 Termes et définitions

Aucun terme ou définition ne sont listés dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

4 Symboles

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

D	diamètre nominal de filetage de l'écrou (diamètre extérieur de base du filetage intérieur), mm
d_h	diamètre du trou de passage dans le dispositif d'amarrage, mm
F	force, N
F_p	charge d'épreuve, N
h	épaisseur du dispositif d'amarrage, mm
m	hauteur de l'écrou, mm
$m_{th,design}$	hauteur théorique de filetage résultant de la conception de l'écrou, mm
P	pas du filetage, mm
s	surplat, mm

S_p contrainte à la charge d'épreuve, MPa

5 Systèmes de désignation

5.1 Styles d'écrou

Le présent document spécifie trois styles pour les écrous.

Pour les écrous hexagonaux standards sans embase et sans dispositif d'autofreinage, les limites suivantes s'appliquent:

- style 1: écrou normal de hauteur minimale $0,80 D \leq m_{\min} < 0,89 D$, voir le [Tableau B.1](#);
- style 2: écrou haut de hauteur minimale $m_{\min} \geq 0,89 D$, voir le [Tableau B.1](#);
- style 0: écrou bas de hauteur minimale $0,45 D \leq m_{\min} < 0,80 D$.

Pour les autres écrous standards (par exemple écrous à embase, écrous autofreinés, écrous non-hexagonaux, etc.), le style doit être défini dans la norme de produit en lien avec les caractéristiques mécaniques.

Pour les écrous sur plan, le style doit être défini conformément à la hauteur théorique minimale de filetage, $m_{\text{th,design}}$, en lien avec les caractéristiques mécaniques. $m_{\text{th,design}}$ est spécifié à la [Figure 1](#) et au [Tableau 1](#). $m_{\text{th,design}}$ est la distance entre l'intersection du chanfrein de l'écrou (ou des chanfreins le cas échéant) ou de la (des) face(s) d'appui de l'écrou, avec le cylindre théorique représentant le diamètre nominal de filetage D .

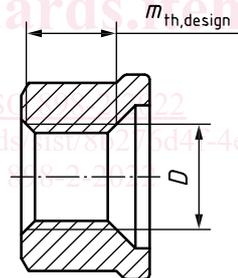


Figure 1 — Hauteur théorique de filetage, $m_{\text{th,design}}$

Tableau 1 — Hauteur théorique de filetage pour les écrous sur plan

Écrous normaux (style 1)	Écrous hauts (style 2)	Écrous bas (style 0)
$0,73D \leq m_{\text{th,design,min}} < 0,83D$	$m_{\text{th,design,min}} \geq 0,83D$	$0,40D \leq m_{\text{th,design,min}} < 0,73D$
NOTE 1 Les limites pour $m_{\text{th,design,min}}$ sont calculées en tenant compte des dimensions les plus critiques pour les écrous, c'est-à-dire la hauteur minimale m_{\min} , le diamètre maximal du chanfrein intérieur $d_{a,\max}$, l'angle minimal du chanfrein intérieur (90° pour les écrous normaux et hauts, 110° pour les écrous bas) et deux chanfreins (un à chaque face d'appui).		
NOTE 2 Les valeurs spécifiées dans ce Tableau sont basées sur les ratios minimaux calculés pour les écrous hexagonaux standards de diamètres 12 mm à 39 mm.		

5.2 Classes de qualité

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

Les classes de qualité des écrous normaux (style 1) et des écrous hauts (style 2) sont composées d'un nombre. Il correspond au nombre situé à gauche de la classe de qualité maximale appropriée des vis,

goujons et tiges filetées avec laquelle il peut être conjugué, qui correspond à 1/100 de la résistance nominale à la traction de la vis associée en mégapascals.

EXEMPLE Un écrou de classe de qualité 10 est un écrou normal ou haut à associer avec une vis de classe de qualité jusqu'à 10.9 inclus.

5.2.2 Écrous bas (style 0)

Les classes de qualité des écrous bas (style 0) sont composées de deux éléments, spécifiés de la manière suivante:

- a) le premier élément «zéro» indique la capacité de charge réduite des écrous bas, afin d'alerter sur le fait que ces écrous ne sont pas conçus pour éviter le mode de défaillance par arrachement des filets en cas de surcharge;
- b) le second élément correspond à environ 1/100 de la contrainte nominale à la charge d'épreuve, S_p , en mégapascals (MPa).

EXEMPLE Un écrou de classe de qualité 05 est un écrou bas avec une contrainte nominale à la charge d'épreuve de 500 MPa.

6 Conception des assemblages vis/écrou

Des explications sur les principes de conception des écrous et sur la capacité de charge des assemblages vissés sont données dans l'Annexe B. Des informations sur la contrainte nominale à la charge d'épreuve S_p sont données dans l'Annexe C.

Les écrous normaux (style 1) et les écrous hauts (style 2) doivent être conjugués avec des fixations à filetage extérieur conformément au Tableau 2. Cependant, un écrou de classe de qualité supérieure peut remplacer un écrou de classe de qualité inférieure, sauf pour les écrous autofreinés où seuls les écrous et les fixations à filetage extérieur de classes de qualité correspondantes doivent être combinés.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b276d4f-4e8f-4c8a-bd97-1be3ae4ad7ee/iso->

Tableau 2 — Combinaison des classes de qualité des écrous normaux (style 1) et écrous hauts (style 2) avec les vis, goujons et tiges filetées

Classe de qualité de l'écrou	Classe de qualité maximale de la vis, goujon et tige filetée conjugués
5	5.8
6	6.8
8	8.8
10	10.9
12	12.9/12.9

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 le mode de défaillance par arrachement des filets en cas de surcharge. Les écrous bas utilisés comme contre-écrous doivent être assemblés avec un écrou normal ou un écrou haut (écrous bas de qualité 04 avec écrous normaux ou écrous hauts jusqu'à la classe de qualité 8 incluse, écrous bas de qualité 05 avec écrous normaux ou écrous hauts jusqu'à la classe de qualité 12 incluse).

7 Matériau, traitement thermique, composition chimique et microstructure de l'acier

7.1 Généralités

Lorsqu'ils sont soumis à essai à température ambiante avec les méthodes spécifiées à l'Article 10, les écrous de classe de qualité spécifiée doivent satisfaire aux exigences spécifiées à l'Article 7, quels que soient les essais réalisés en cours de la fabrication ou en contrôle final.

Lorsque les écrous sont destinés à être utilisés pour des applications en dehors de la plage de -50 °C à $+150\text{ °C}$, plusieurs facteurs sont à prendre en compte, par exemple la composition de l'acier, la durée d'exposition à des températures basses ou élevées, l'effet de la température sur les caractéristiques mécaniques des fixations et sur les pièces assemblées.

NOTE Des informations pour la sélection des aciers et leur aptitude à être utilisés à des températures basses et élevées sont données par exemple dans l'EN 10269, l'ASTM A320/A320M et l'ASTM A194/A194M.

Les limites de composition chimique des aciers, les états de traitement thermique (y compris la température minimale de revenu pour les écrous trempés et revenus uniquement) et la microstructure pour les combinaisons spécifiées de classes de qualité, hauteurs (styles) et diamètres de filetage doivent être conformes au Tableau 3 pour les écrous à pas gros, et au Tableau 4 pour les écrous à pas fin.

7.2 Traitement thermique

Les écrous doivent être fabriqués conformément aux exigences spécifiées dans les Tableaux 3 et 4 pour les états de traitement thermique suivants:

- non trempé et revenu (NQT, *Non-Quenched and Tempered*),
- trempé et revenu (QT, *Quenched and Tempered*).

Seuls les écrous suivants sont autorisés à être fabriqués dans l'un ou l'autre état (NQT ou QT) au choix du fabricant, et dans les deux cas ces écrous doivent satisfaire à toutes les exigences applicables pour l'état de traitement thermique qui s'applique:

- a) Pour les écrous à pas gros et conformément au Tableau 3:
 - écrous normaux (style 1) de classe de qualité 8 avec $D \leq M16$,
 - écrous hauts (style 2) de classe de qualité 8;
- b) Pour les écrous à pas fin et conformément au Tableau 4:
 - écrous normaux (style 1) de classe de qualité 6 avec $D \leq 16\text{ mm}$,
 - écrous hauts (style 2) de classe de qualité 8 avec $D \leq 16\text{ mm}$.

7.3 Composition chimique

La composition chimique doit être évaluée conformément aux Normes internationales adéquates. En cas de litige, l'analyse produit doit être conforme aux limites spécifiées dans le Tableau 3 ou 4.

Pour les écrous destinés à être galvanisés à chaud, les exigences supplémentaires spécifiées dans l'ISO 10684 doivent s'appliquer.