

# Norme internationale 2320

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Écrous hexagonaux en acier, à freinage interne, à couple préalable — Caractéristiques mécaniques et performances

*Prevailing torque type steel hexagon nuts — Mechanical and performance properties*

Deuxième édition — 1983-08-01

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 2320:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4451d913-e002-4aa5-8ced-dc123f326ea2/iso-2320-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4451d913-e002-4aa5-8ced-dc123f326ea2/iso-2320-1983>

CDU 621.882.31

Réf. n° : ISO 2320-1983 (F)

**Descripteurs** : éléments de fixation, vis à tête hexagonale, écrou, écrou hexagonal, propriété mécanique, caractéristique de fonctionnement, charge d'épreuve, désignation.

Prix basé sur 9 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 2320 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1981.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Nouvelle-Zélande
Allemagne, R.F.	Finlande	Pays-Bas
Australie	France	Pologne
Belgique	Hongrie	Roumanie
Canada	Inde	Sri Lanka
Chine	Irlande	Suède
Corée, Rép. de	Italie	Suisse
Corée, Rép. dém. p. de	Japon	Tchécoslovaquie
Danemark	Mexique	URSS
Égypte, Rép. arabe d'	Norvège	USA

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4451d913-e002-4aa5-8ced-dc123b16ca75/iso-2320-1983>

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2320-1972).

# Écrous hexagonaux en acier, à freinage interne, à couple préalable — Caractéristiques mécaniques et performances

## 1 Objet et domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques mécaniques et les performances que doivent présenter les écrous hexagonaux en acier, à freinage interne, à couple préalable

- a) de diamètre nominal de filetage M3 à M39;
- b) pour lesquels sont spécifiées les résistances mécaniques;
- c) de dimensions conformes à celles fixées dans les normes de produits;
- d) dans les gammes de températures suivantes :
  - 1) – 50 à + 300 °C pour les écrous tout métal non revêtus;
  - 2) – 50 à + 230 °C pour les écrous tout métal revêtus;
  - 3) – 50 à + 120 °C pour les écrous avec élément non métallique.

Elle n'est pas applicable aux écrous présentant des caractéristiques particulières qui nécessitent des matières ou revêtements spéciaux pour

- la soudabilité;
- la résistance à la corrosion;
- la tenue en température en dehors des gammes spécifiées.

Sauf spécifications particulières, le terme d'écrou dans la présente Norme internationale signifie aussi bien les écrous hexagonaux à freinage interne que les écrous hexagonaux à embase cylindro-tronconique à freinage interne.

**1.2** Les caractéristiques couple-tension pour les écrous des deux types NF (friction normale) et LF (basse friction) de diamètre nominal de filetage M6 à M24 inclus et de classes de qualité 8, 9 et 10 feront l'objet d'une Norme internationale ultérieure.

**1.3** Aucune recommandation, sauf celle concernant les couples de freinage, n'est applicable aux écrous à pas fin.

## 2 Références

ISO/R 80, *Essai de dureté Rockwell (échelles B et C) pour l'acier.*

ISO 898/1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 1 : Boulons, vis et goujons.*

ISO 898/2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2 : Écrous avec charges d'épreuve spécifiées.*

ISO 965/1, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 1 : Principes et données fondamentales.*

ISO 2358, *Écrous de blocage hexagonaux en acier, à freinage interne — Dimensions — Série métrique.*

ISO 4042, *Éléments filetés — Revêtement électrolytiques.*<sup>1)</sup>

ISO 6506, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6507/1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1: HV5 à HV100*

## 3 Définitions

**3.1 écrou à freinage interne, à couple préalable :** Écrou s'opposant par friction à la rotation, du fait d'un dispositif présentant un couple de freinage et non pas du fait d'un effort appliqué sur la surface d'appui de l'écrou.

**3.2 couple de freinage développé par un écrou :** Couple nécessaire pour faire tourner l'écrou sur la vis associée, le couple étant mesuré pendant la rotation de l'écrou à vitesse approximativement constante et sans charge axiale appliquée à la vis.

**3.3 écrou à friction normale :** Écrou présentant habituellement, pour atteindre les caractéristiques couple-tension, une finition par dépôt électrolytique de zinc chromaté ou phosphaté avec ou sans adjonction de lubrifiants supplémentaires.

**3.4 écrou à basse friction :** Écrou présentant habituellement, pour atteindre les caractéristiques couple-tension, une finition par dépôt électrolytique de cadmium complété par l'adjonction d'un lubrifiant extrême pression ou par dépôt de phosphate de zinc ou de manganèse avec adjonction d'un lubrifiant extrême pression contenant un agent antirouille.

NOTE — La finition des écrous à basse friction obtenue par dépôt électrolytique de cadmium est réglementée dans un certain nombre de pays.

1) Actuellement au stade de projet.

Tableau 1 — Caractéristiques mécaniques

Diamètre nominal (Diamètre nominal de filetage)	Classes de qualité											
	5				8				9			
	Contrainte d'épreuve $S_p$ N/mm <sup>2</sup> min.		Dureté Vickers HV min. max.		Dureté Rockwell HRC min. max.		Contrainte d'épreuve $S_p$ N/mm <sup>2</sup> min.		Dureté Vickers HV min. max.		Dureté Rockwell HRC min. max.	
—	—	520	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	4	580	130	—	170	—	800	170	170	—	—	—
7	7	590	302	—	183	30	810	183	302	—	—	—
10	10	610	—	30	840	—	830	188	188	—	—	30
16	16	630	—	—	920	—	840	233	353	—	—	—
39	39	—	146	—	920	36	920	—	—	—	—	—

Diamètre nominal (Diamètre nominal de filetage)	Classes de qualité					
	10			12		
	Contrainte d'épreuve $S_p$ N/mm <sup>2</sup> min.		Dureté Vickers HV min. max.		Dureté Rockwell HRC min. max.	
—	—	1040	—	—	—	—
4	4	1040	—	—	—	—
7	7	1040	—	—	—	—
10	10	1040	272	28	36	—
16	16	1050	353	29	36	—
39	39	1060	—	—	—	—

NOTE — La dureté minimale est obligatoire lorsque les écrous ne peuvent pas subir l'essai de charge d'épreuve ou pour les écrous traités thermiquement. Pour tous les autres écrous, la dureté minimale est donnée seulement à titre indicatif.

## 4 Désignation

Les écrous de hauteur nominale  $> 0,8 D$  (hauteur utile de filetage  $> 0,6 D$ ) sont désignés par un nombre qui indique la classe de qualité la plus appropriée des vis avec lesquelles ils peuvent être montés.

Une vis de classe de qualité donnée, assemblée avec l'écrou de classe de qualité équivalente, en concordance avec le tableau 2, fournit un assemblage qui peut être serré jusqu'à obtention d'une tension dans la vis équivalant à la charge d'épreuve minimale ou à la limite de résistance sans arrachement des filets.

De plus les propriétés géométriques et mécaniques des écrous sont prévues pour présenter un haut degré de résistance à l'arrachement (au moins 10 % de rupture de vis sur lots isolés, même dans des conditions défavorables de minimum de métal) quand ils sont soumis par inadvertance à un couple anormal, de manière à avertir l'utilisateur que sa technique de montage n'est pas appropriée.

Si un arrachement des filets se produit, il est alors conseillé d'utiliser un écrou de la classe de qualité immédiatement supérieure.

NOTE — Pour une information plus détaillée sur la résistance des assemblages par éléments filetés, voir *Analyse et conception des assemblages par éléments filetés 770420*, Alexander E.A., Congrès international SAE de 1977.

## 5 Exigences mécaniques et performances

### 5.1 Matières et procédés

#### 5.1.1 Matières

Les écrous doivent être réalisés en acier de composition chimique conforme au tableau 3, le dispositif de freinage des écrous à élément rapporté peut être réalisé dans un matériau autre que l'acier.

#### 5.1.2 Traitement thermique

Les écrous de classe 5 ne nécessitent pas de traitement thermique. Les écrous de classes 8 et 9 peuvent être trempés et revenus au gré du fabricant. Les écrous de classes 10 et 12 doivent être trempés et revenus.

Le durcissement par cémentation n'est admis pour aucune classe de qualité.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.itih.ai)

Tableau 2 — Assemblages vis/écrous

Classe de qualité de l'écrou	5	8 <sup>1)</sup>	9 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	12
Classe de qualité de la vis	5,8 et au-dessous	8,8 et au-dessous	9,8, 8,8 et au-dessous	10,9 9,8 8,8	12,9 10,9

1) Il n'est pas recommandé qu'un écrou tout métal traité thermiquement soit assemblé avec une vis de classe de qualité inférieure à 8.8.

Tableau 3 — Composition chimique

Classe de qualité	Composition chimique, %			
	C max.	Mn min.	P max.	S max.
5 <sup>1)</sup>	0,500	—	0,110	0,150
8 et 9	0,580	0,250	0,060	0,150 <sup>3)</sup>
10 <sup>2)</sup>	0,580	0,300	0,048	0,058 <sup>3)</sup>
12 <sup>2)</sup>	0,580	0,450	0,048	0,058

1) Peut être réalisé en acier de décolletage sans autre accord spécial entre l'utilisateur et le fabricant. Dans ce cas, les teneurs maximales tolérées pour le soufre, le phosphore et le plomb, sont respectivement :

S 0,34 %, P 0,12 % et Pb 0,35 %.

2) Des éléments d'addition peuvent être ajoutés si nécessaire pour améliorer les propriétés mécaniques des écrous.

3) Pour les écrous fabriqués à partir de barres, une teneur en soufre maximale de 0,24 % est autorisée après accord de l'utilisateur.

### 5.1.3 Finition

Les écrous peuvent être livrés non revêtus ou revêtus (par dépôt électrolytique ou par dépôt avec conversion chimique) selon spécification de l'utilisateur.

Les écrous peuvent être lubrifiés, si cela est nécessaire, pour atteindre les performances prévues sans détérioration. Le lubrifiant ne doit pas constituer un danger pour l'utilisateur ou émettre d'odeur désagréable lors du montage de l'assemblage.

Lors de l'utilisation du lubrifiant, celui-ci doit convenir à un assemblage à grande vitesse.

Les performances des écrous livrés avec un dépôt protecteur et/ou lubrifiant ne doivent pas se dégrader quand les écrous sont stockés à l'abri pendant une période de six mois. La température de stockage doit se situer dans l'intervalle de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Lorsque les écrous sont appelés à recevoir un traitement de surface ou un nettoyage postérieur à la livraison, le fabricant ne peut pas être tenu responsable du non respect des caractéristiques dimensionnelles et mécaniques et des performances requises pour les besoins des techniques de revêtement.

#### 5.1.4 Fragilisation par l'hydrogène

Les écrous ne doivent pas être fragilisés. Lorsque les écrous traités thermiquement reçoivent un dépôt électrolytique ou un traitement de phosphatation, des procédés de revêtement appropriés doivent être employés dans le but d'éviter la fragilisation par l'hydrogène. Si nécessaire, les produits doivent être traités de manière adéquate, dès que possible après un dépôt électrolytique ou un revêtement, pour éliminer la fragilisation par l'hydrogène.

## 5.2 Exigences mécaniques

### 5.2.1 Charge d'épreuve

Les écrous doivent résister aux charges d'épreuve, spécifiées dans le tableau 4 pour les classes correspondantes, lorsqu'ils subissent les essais spécifiés en 6.1.

### 5.2.2 Dureté

Les écrous doivent présenter une dureté comprise entre les valeurs limites spécifiées dans le tableau 1, pour chaque classe de qualité, lorsqu'ils subissent les essais décrits en 6.2.

## 5.3 Performances

### 5.3.1 Freinage interne

Les couples de freinage interne présentés par les écrous (voir 3.2) lors de leur premier montage ou lors des démontages et remontages successifs ne doivent pas dépasser le couple maximal indiqué pour le premier montage, pour chaque classe de qualité (voir tableau 4), lors des essais indiqués en 6.3. De plus, les couples de freinage présentés par les écrous lors de leurs premier et cinquième démontages ne doivent pas être inférieurs aux couples de démontage spécifiés dans le tableau 4, lorsque les écrous sont soumis aux contrôles indiqués en 6.3.

## 6 Méthode d'essai

### 6.1 Essai de charge d'épreuve

L'écrou d'essai doit être monté sur une vis d'essai (6.1.1) ou sur un mandrin d'essai (6.1.2) de manière à présenter au moins trois filets dépassant de l'écrou. Pour les besoins des essais de référence, le mandrin doit être utilisé pour les écrous avec anneau non métallique et la vis pour les écrous tout métal. Le couple de freinage maximal apparaissant, lors de l'assemblage de l'écrou sur la vis ou sur le mandrin d'essai, doit être relevé après que le premier filet complet ait traversé le système de freinage.

Une charge égale à la charge d'épreuve pour les écrous, donnée dans le tableau 4, doit être appliquée, par l'intermédiaire de la vis ou du mandrin d'essai, sur la face d'appui de l'écrou, dans le sens axial et doit être maintenue 15 s. L'écrou doit résister à cet effort sans arrachement de filets ou rupture.

L'essai de charge axiale est décisif. Le couple de freinage interne maximal lors du démontage de l'écrou, après un demi-tour de desserrage, ne doit pas dépasser le couple de freinage maximal, enregistré lors du montage, mesuré avec l'écrou en mouvement.

#### 6.1.1 Vis pour l'essai de charge d'épreuve

Les vis utilisées lors de l'essai de charge d'épreuve doivent être conformes à celles spécifiées en 6.3.5 mais doivent résister à une charge d'épreuve supérieure à la charge d'épreuve spécifiée pour l'écrou à essayer.

#### 6.1.2 Mandrin pour l'essai de charge d'épreuve

Les mandrins utilisés doivent être filetés avec la classe de tolérance 5h/6g, à l'exception de la tolérance du diamètre extérieur qui doit être située dans le quart inférieur de la classe de tolérance 6g, côté minimum de matière.

La dureté du mandrin d'essai doit être HV 450 à HV 500 (HRC 45 à HRC 50).

### 6.2 Essai de dureté

Pour un contrôle courant, les essais de dureté doivent être effectués sur une face d'appui de l'écrou et la dureté doit être prise comme la moyenne de trois valeurs espacées à  $120^{\circ}$ . En cas de litige, les essais de dureté doivent être effectués sur une section longitudinale passant par l'axe de l'écrou et en des points placés aussi près que possible du diamètre extérieur nominal du filetage de l'écrou.

L'essai de dureté Vickers doit être considéré comme essai de référence; si possible, utiliser l'essai HV 30.

Si l'on effectue les essais de dureté Brinell et Rockwell, utiliser les tables de conversion conformes aux Normes internationales appropriées.

L'essai de dureté Vickers doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6507/1.



L'essai de dureté Brinell doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6506.

L'essai de dureté Rockwell doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO/R 80.

### 6.3 Essai de couple de freinage

Deux programmes d'essai sont prévus dans la présente Norme internationale. Le premier, le programme A est prévu pour les essais de réception courants de lots d'écrous à freinage interne produits par le fabricant et réceptionnés par l'utilisateur. Le programme A fait également partie du programme B. Le second, le programme B est une extension du programme A; il comprend quatre montages et démontages supplémentaires pour les écrous à freinage interne sans mise sous contrainte axiale. Un enregistrement du couple de freinage de l'écrou doit être fait pour le cinquième démontage, comme cela est prévu au programme A pour le premier démontage.

On considère généralement que les produits satisfaisant au programme B sont acceptés lors des essais courants prévus au programme A.

#### 6.3.1 Programme A

L'utilisation du programme A est recommandée pour le contrôle d'acceptabilité courant.

Le contrôle du couple de freinage est réalisé à la température ambiante en utilisant un dispositif de mesure de la tension (6.3.4).

Une vis d'essai (6.3.5) est introduite dans le dispositif de mesure de la tension, une rondelle d'essai (6.3.6) est placée sur la vis puis l'écrou à contrôler est monté sur la vis. L'écrou doit être vissé jusqu'à dépassement d'au moins deux filets complets de la vis. Le serrage de l'écrou peut être fait manuellement avec une clé (voir procédure recommandée dans l'annexe A) ou avec un dispositif limiteur de couple (un tel dispositif est représenté schématiquement dans l'annexe B) (6.3.3). Puis, pendant une rotation supplémentaire de 360° de l'écrou, mesurer le couple maximum. L'écrou satisfait au contrôle si ce couple ne dépasse pas le couple de freinage du premier montage indiqué dans le tableau 4.

Le serrage est poursuivi jusqu'à ce que l'écrou soit en contact avec la rondelle d'essai. La longueur de la vis sera choisie de manière à ce que quatre à sept filets de la vis dépassent de l'écrou lorsque celui-ci est en contact avec la rondelle d'essai. Puis l'écrou est serré jusqu'à ce que la charge atteigne la tension de serrage spécifiée dans le tableau 4. La rondelle d'essai ne doit pas tourner pendant le serrage de l'écrou.

L'écrou est ensuite desserré par application d'un couple en sens inverse jusqu'à ce que la charge s'annule. Puis pendant une rotation supplémentaire de 360° de l'écrou, mesurer le couple maximum. L'écrou satisfait au contrôle si ce couple n'est pas inférieur au couple de freinage du premier démontage indiqué dans le tableau 4.

#### 6.3.2 Programme B

Le programme B est utilisé pour les essais de qualification des écrous et pour les contrôles de réception de référence.

Réaliser le programme d'essai A (6.3.1). Après le mesurage du couple de freinage au premier démontage, dévisser complètement l'écrou.

L'écrou doit être revissé et redévisé quatre fois. À chaque montage, l'écrou doit être vissé suffisamment pour que la vis dépasse de l'écrou d'une longueur comprise entre quatre et sept filets. À chaque démontage, l'écrou doit être dévissé entièrement. Cette partie du contrôle doit être réalisée au moyen du dispositif de mesure de la tension.

Lors du cinquième démontage, mesurer le couple maximum de freinage pendant la première rotation de 360° de l'écrou. L'écrou satisfait à l'essai si le couple mesuré n'est pas inférieur au couple de freinage lors du cinquième démontage spécifié dans le tableau 4. De plus, à aucun moment lors de ces quatre montages et démontages complémentaires, le couple ne doit dépasser le couple maximum de freinage indiqué dans le tableau 4 pour le premier montage.

On laissera s'écouler un temps suffisant entre chaque cycle d'application du couple pour éviter tout échauffement excessif de l'assemblage contrôlé.

La vitesse de montage et de démontage de l'écrou ne doit pas dépasser 30 tr/min et doit être continue et uniforme.

#### 6.3.3 Dispositif de mesure du couple

Le dispositif de mesure du couple (clé dynamométrique ou dispositif mécanisé) doit avoir une précision de  $\pm 2\%$  de la totalité de l'échelle du dispositif. Pour les essais de référence, le dispositif de mesure doit être choisi de manière que toutes les lectures soient faites dans la moitié haute de l'échelle de mesure.

#### 6.3.4 Dispositif de mesure de la tension

Le dispositif de mesure de la tension, utilisé dans le contrôle du couple de freinage, doit être un instrument capable de mesurer la tension réelle appliquée à la vis de contrôle lors du serrage de l'écrou. Le dispositif doit avoir une précision de  $\pm 5\%$  de la tension de serrage d'essai utilisée. Le trou de passage de la vis dans la plaque support doit avoir le même diamètre et les mêmes tolérances que ceux de la rondelle d'essai.

#### 6.3.5 Vis pour le contrôle du couple

Les filetages des vis de diamètre inférieur ou égal à 24 mm, doivent être réalisés par roulage. La longueur des vis doit être telle que la vis dépasse de l'écrou de quatre à sept filets à partir de l'extrémité de la vis lorsque l'écrou est en appui contre la rondelle d'essai. La longueur filetée doit être telle qu'au moins deux filets complets se trouvent en prise après mise en appui de l'écrou. La vis doit avoir une extrémité plate et chanfreinée, et fera l'objet d'une Norme internationale ultérieure.

La surface du filetage doit être exempte de toute bavure ou d'autre défaut susceptible de nuire à la détermination précise du couple de freinage de l'écrou.

La vis doit avoir une limite d'élasticité correspondant à la charge d'épreuve de l'écrou à contrôler et ses caractéristiques doivent être conformes aux prescriptions de l'ISO 898. Une vis neuve doit être utilisée pour contrôler chaque écrou.

**6.3.5.1** Pour le contrôle des écrous à friction normale (NF) la vis d'essai doit avoir la même finition (revêtement métallique) que l'écrou à contrôler. Les tolérances de filetage de la vis doivent être conformes aux spécifications des normes concernant les traitements de surface. On utilisera une vis d'essai zinguée phosphatée et huilée lorsque les écrous à contrôler auront un revêtement autre que zinc, cadmium ou phosphate.

**6.3.5.2** Pour le contrôle des écrous à basse friction (LF), la vis d'essai doit avoir une finition zinguée phosphatée et huilée et un filetage de classe de tolérance 6g conforme à l'ISO 965/1.

### **6.3.6 Rondelle d'essai**

Si les essais sont effectués conformément à la présente Norme internationale, les rondelles d'essai ne doivent présenter aucune caractéristique particulière.

Si l'essai couple-tension est nécessaire, les caractéristiques de la rondelle d'essai doivent faire l'objet d'un accord spécifique.

Une Norme internationale ultérieure traitera de l'essai couple-tension et comportera une définition d'une rondelle d'essai appropriée.

## **7 Marquage**

Les écrous de diamètre M5 et au-dessus doivent être lisiblement marqués pour identifier la classe de qualité et le fabricant. Les symboles d'identification des classes de qualité doivent être conformes à l'ISO 898/2. Les symboles d'identification des fabricants sont à la discrétion de ceux-ci.

Au gré du fabricant le marquage peut être en creux ou en relief, cependant les marquages en relief ne doivent pas dépasser les hauteurs ou largeurs maximales spécifiées de l'écrou. Les marquages peuvent être situés sur n'importe quelle surface, on évitera autant que possible les faces d'appui. Les marquages en relief ne doivent pas se trouver sur les faces d'appui.

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

[ISO 2320:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4451d913-c002-4aa5-8ced-dc123f326ea2/iso-2320-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4451d913-c002-4aa5-8ced-dc123f326ea2/iso-2320-1983>



Tableau 4 — Charge d'épreuve, tension de serrage et couple de freinage pour les écrous

Écrou		Charge d'épreuve, kN										Effort de serrage, kN						Couple de freinage, N·m <sup>1)</sup>								
		Classes de qualité					Classes de qualité					Classes de qualité 5, 8 et 9			Classes de qualité 10 et 12			Premier montage max.		Cinquième démontage min.		Premier montage max.		Cinquième démontage min.		
		5	8	9	10	12	5	8	9	10	12	5	8	9	10	12	Premier montage max.	Premier démontage min.	Cinquième démontage min.	Premier montage max.	Premier démontage min.	Cinquième démontage min.	Premier montage max.	Premier démontage min.	Cinquième démontage min.	
M 3	0,5	2,97	4	5,2	5,8	1,43	2,19	—	3,13	3,66	0,43	0,12	0,08	0,15	0,6	0,15	0,10	0,43	0,12	0,08	0,43	0,12	0,08	0,15	0,10	0,10
M 4	0,7	5,18	7	9,15	10,1	2,50	3,82	—	5,47	6,39	0,90	0,18	0,12	0,22	1,2	0,22	0,15	0,90	0,18	0,12	0,90	0,18	0,12	0,35	0,24	0,15
M 5	0,8	8,34	11,5	14,8	16,3	4,05	6,17	—	8,85	10,4	1,6	0,29	0,20	0,35	2,1	0,35	0,24	1,6	0,29	0,20	1,6	0,29	0,20	0,55	0,40	0,24
M 6	1	11,9	16,3	18,1	20,9	5,73	8,70	—	12,5	14,6	3,0	0,45	0,30	0,45	4,0	0,45	0,30	3,0	0,45	0,30	3,0	0,45	0,30	1,15	0,80	0,40
M 8	1,25	21,6	30,4	34,4	38,1	10,4	15,9	—	22,8	26,6	6,0	0,85	0,60	1,15	8,0	1,15	0,80	6,0	0,85	0,60	6,0	0,85	0,60	2,0	1,4	0,80
M10	1,5	34,2	48,1	54,5	60,3	16,5	25,3	—	36,1	42,2	10,5	1,5	1,0	2,0	14	2,0	1,4	10,5	1,5	1,0	10,5	1,5	1,0	3,1	2,1	1,4
M12	1,75	49,7	70,8	80,1	88,5	24,0	36,7	—	52,5	61,4	15,5	2,3	1,6	3,1	21	3,1	2,1	15,5	2,3	1,6	15,5	2,3	1,6	4,4	3,0	2,1
M14	2	67,8	96	109	121	32,8	50,0	—	71,6	84	24	3,3	2,3	4,4	31	4,4	3,0	24	3,3	2,3	24	3,3	2,3	6,0	4,2	3,0
M16	2	92,6	132	149	165	44,8	68,2	—	97,5	114	32	4,5	3,0	6,0	42	6,0	4,2	32	4,5	3,0	32	4,5	3,0	8,0	5,5	4,2
M18	2,5	113	177	—	204	54,8	86,2	—	119	140	42	6,0	4,2	8,0	56	8,0	5,5	42	6,0	4,2	42	6,0	4,2	10,5	7,0	5,5
M20	2,5	145	225	—	260	69,8	110	—	152	178	54	7,5	5,3	10,5	72	10,5	7,0	54	7,5	5,3	54	7,5	5,3	13	9,0	7,0
M22	2,5	179	279	—	321	86,2	136	—	189	220	68	9,5	6,5	13	90	13	9,0	68	9,5	6,5	68	9,5	6,5	15	10,5	9,0
M24	3	208	325	—	374	100,5	159	—	220	256	80	11,5	8,0	15	106	15	10,5	80	11,5	8,0	80	11,5	8,0	17	12	10,5
M27	3	271	422	—	487	77,2	206	—	286	334	94	13,5	10	17	123	17	12	94	13,5	10	94	13,5	10	19	14	12
M30	3,5	331	516	—	595	94,5	253	—	350	408	108	16	12	19	140	19	14	108	16	12	108	16	12	21,5	15,5	14
M33	3,5	409	638	—	736	117	312	—	432	505	122	18	14	21,5	160	21,5	15,5	122	18	14	122	18	14	24	17,5	15,5
M36	4	482	752	—	866	138	368	—	509	594	136	21	16	24	180	24	17,5	136	21	16	136	21	16	26,5	19,5	17,5
M39	4	576	898	—	1035	165	440	—	608	710	150	23	18	26,5	200	26,5	19,5	150	23	18	150	23	18			

1) Ces valeurs sont applicables pour des pas conformes à ceux du tableau 8 de l'ISO 898/1.

NOTE — La tension de serrage pour les écrous de classe 5 est égale à 75 % de la charge d'épreuve des vis de classe 5.8 pour les diamètres M3 à M24 inclus, et 75 % de celles de classe 4,6 pour les vis de diamètre supérieur à M24. La tension de serrage pour les écrous de classes 8, 9 et 10 est égale à 75 % de la charge d'épreuve des vis de classes 8,8, 9,8 et 10,9 respectivement. Les charges d'épreuve des vis sont données dans l'ISO 898/1.