
**Écrous hexagonaux autofreinés en acier —
Caractéristiques mécaniques et
performances**

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2320:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f1c59f-7edc-4c71-8538-9619516d9f74/iso-2320-1997>



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 2320 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité SC 1, *Propriétés mécaniques des éléments de fixation*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2320:1983), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Écrous hexagonaux autofreinés en acier - Caractéristiques mécaniques et performances

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques mécaniques et les performances des écrous hexagonaux autofreinés en acier (incluant ceux à embase), essayés dans la gamme de températures ambiantes de + 10 °C à + 35 °C. Ces caractéristiques se modifient quand la température augmente ou diminue.

La présente Norme internationale s'applique aux écrous autofreinés

- de diamètre nominal de filetage, d , inférieur ou égal à 39 mm ;
- à filetage triangulaire ISO conforme à l'ISO 68 ;
- de combinaisons diamètre/pas conformes à l'ISO 261 ;
- de tolérance de filetage 6H conforme à l'ISO 965-2 ;
- présentant des caractéristiques mécaniques spécifiques ;
- ayant des dimensions conformes aux normes de produits lorsqu'il est fait référence à la présente Norme internationale ;
- utilisés dans la gamme de températures + 50°C à + 300°C pour les écrous tout métal ;
- utilisés dans la gamme de températures – 50°C à + 120°C pour les écrous à anneau non métallique¹⁾.

Elle ne s'applique pas aux écrous pour lesquels on exige des caractéristiques spéciales nécessitant des matériaux spéciaux ou des traitements pour améliorer

- la soudabilité ;
- la résistance à la corrosion ;
- les performances au-delà des gammes de températures spécifiées ci-dessus.

Les performances d'autofreinage décroissent en fonction du nombre de réutilisation. Il convient que l'utilisation de l'écrou prenne en considération l'implication de baisse de performance avant toute réutilisation.

NOTE — Les renseignements sur les essais et les performances du couple/force de serrage sont donnés dans l'annexe C. Ces caractéristiques fonctionnelles et leur procédure d'essai sont encore sujet à discussion et ne peuvent pas être obligatoires pour l'instant.

1) Par le choix approprié d'un matériau non métallique, on peut atteindre des tenues en température de service plus élevées, par accord entre l'utilisateur et le fabricant.

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 68-1:—²⁾, *Filetages ISO pour usages généraux — Profil de base — Partie 1: Filetages métriques.*

ISO 261:—³⁾, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble.*

ISO 898-1:—⁴⁾, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis et goujons.*

ISO 898-2:1992, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas gros.*

ISO 898-6:1994, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 6: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas fin.*

ISO 965-2:—⁵⁾, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 2: Dimensions limites pour la boulonnerie d'usage courant — Qualité moyenne.*

ISO 4042:—⁶⁾, *Éléments de fixation — Revêtements électrolytiques.*

ISO 4753:—⁷⁾, *Éléments de fixation — Extrémités des éléments à filetage extérieur métrique ISO.*

ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6507-1:—⁸⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai.*

ISO 6508:1986, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A - B - C - D - E - F - G - H - K).*

3 Définitions

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

3.1 écrou autofreiné : Écrou à couple préalable muni d'un dispositif d'autofreinage intégré qui ne tourne pas librement sur le filetage femelle et qui apporte un niveau de résistance à la rotation indépendant des forces de serrage ou de compression.

2) À publier. (Révision de l'ISO 68:1973)

3) À publier. (Révision de l'ISO 261:1973)

4) À publier. (Révision de l'ISO 898-1:1988)

5) À publier. (Révision de l'ISO 965-2:1980)

6) À publier. (Révision de l'ISO 4042:1989)

7) À publier. (Révision de l'ISO 4753:1983)

8) À publier. (Révision de l'ISO 6507-1:1982, l'ISO 6507-2:1983, l'ISO 6507-3:1989, l'ISO 409-1:1982, l'ISO 409-2:1983 et l'ISO/DIS 409-3)

3.2 couple d'autofreinage exercé par un écrou : Couple nécessaire pour faire tourner l'écrou sur l'élément fileté associé extérieurement et sans charge axiale appliquée à la vis.

4 Système de désignation

Les classes de qualité définies pour les écrous autofreinés sont les mêmes que celles spécifiées dans l'ISO 898-2 pour les écrous hexagonaux, à savoir

- les écrous de hauteur nominale $\geq 0,8d$ (longueur utile de filetage $\geq 0,6d$) sont désignés par un nombre indiquant la classe de qualité maximale des vis avec lesquelles ils peuvent être montés;
- les écrous de hauteur nominale $\geq 0,5d$ et $< 0,8d$ (hauteur de filetage utile $\geq 0,4d$ et $< 0,6d$) sont désignés par une combinaison de deux chiffres: le second indique la contrainte nominale à la charge d'épreuve sur un mandrin d'essai trempé, alors que le premier indique que la capacité de charge d'un assemblage vis-écrou est réduite par rapport à celle sur un mandrin d'essai trempé et par rapport à celle d'un assemblage vis-écrou décrit dans le tableau 1. Le tableau 2 donne le système de désignation et les contraintes sur charge d'épreuve de ces écrous.

Tableau 1 — Système de désignation pour écrous de hauteur nominale $\geq 0,8d$

Classe de qualité de l'écrou	Pas gros	5	6	8	9	10	12
	Pas fin	-	6	8	-	10	12
Classe de qualité de la vis conjuguée		≤ 5.8	≤ 6.8	≤ 8.8	≤ 8.8	9.8 10.9 8.8	12.9 10.9 8.8

NOTE — En général, les écrous d'une classe de qualité supérieure peuvent remplacer les écrous d'une classe de qualité inférieure. Il n'est cependant pas conseillé d'associer un écrou tout métal ayant reçu un traitement thermique à une vis de classe de qualité inférieure.

Tableau 2 — Système de désignation et contraintes à la charge d'épreuve pour écrous de hauteur nominale $\geq 0,5d$ et $< 0,8d$

Classe de qualité de l'écrou	Contrainte nominale à la charge d'épreuve N/mm ²	Contrainte réelle à la charge d'épreuve N/mm ²
04	400	380
05	500	500

5 Matières et procédés

5.1 Matières

Les écrous doivent être réalisés en acier de composition chimique conforme au tableau 3. L'élément de freinage interne des écrous avec anneau peut être d'un matériau différent de l'acier. Les utilisateurs comme les fabricants sont invités à prendre en considération les quantités maximales de soufre, de manganèse, de bore et de tout autre additif entrant dans la composition de la pièce, au risque de provoquer sa rupture en cas de mauvais dosage.

Tableau 3 — Limites de la composition chimique

Classe de qualité		Limites de la composition chimique (analyse sur produit), %			
Filetage à pas gros	Filetage à pas fin	C max.	Mn min.	P max.	S min.
5 ¹⁾ ; 6 ¹⁾	6	0,50	-	0,060	0,150
8 ; 9 ; 04 ¹⁾	8	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾ ; 05 ²⁾	10 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
12 ²⁾	12 ²⁾	0,58	0,45	0,048	0,058

1) Les écrous de cette classe de qualité peuvent être fabriqués à partir d'un acier de décolletage, sauf accord particulier entre utilisateur et fabricant. Dans ce cas, les teneurs maximales suivantes, en soufre, phosphore et plomb respectivement, sont autorisées :
soufre 0,34 % ; phosphore 0,11 % ; plomb 0,35 %

2) Des éléments d'alliage peuvent être ajoutés, si nécessaire, pour accroître les caractéristiques mécaniques des écrous.

5.2 Traitement thermique

5.2.1 Écrous avec filetage à pas gros

Les écrous de classes 05, 8 (style 1, > M 16), 10 et 12 doivent être en acier trempé et revenu. La cémentation n'est pas permise pour ces classes de qualité.

5.2.2 Écrous avec filetage à pas fin

Les écrous de classes 05, 8 (style 1), 10 et 12 doivent être en acier trempé et revenu. La cémentation n'est pas permise pour ces classes de qualité.

5.3 Filetage

Les filetages des écrous autofreinés doivent être conformes à l'ISO 965-2 à l'exception de l'élément autofreiné.

Dans le cas d'écrous autofreinés à anneau non métallique, le calibre ENTRE doit être capable d'être vissé librement à la main jusqu'à l'insert.

Dans le cas d'écrous tout métal, le calibre ENTRE doit être capable d'être vissé librement à la main au moins sur un filet.

5.4 Finition

Les écrous tout métal doivent être lubrifiés et les écrous avec anneau non métallique peuvent être lubrifiés pour satisfaire aux conditions de performance requises. Le lubrifiant ne doit présenter aucun danger pour la santé de l'utilisateur, ni dégager d'odeur nauséabonde pendant l'assemblage ; il doit être adapté à un montage automatique ou robotisé.

Lorsqu'il est utilisé, ce lubrifiant doit être adapté aux assemblages tournant à des vitesses de 10 tr/min à 500 tr/min.

Les performances des écrous livrés avec un revêtement de protection et/ou un lubrifiant ne doivent pas être altérées s'ils sont stockés dans un entrepôt pendant une période de six mois. La température de stockage doit être comprise entre -5°C et $+40^{\circ}\text{C}$.

NOTE — Dans le cas où les écrous sont soumis à un revêtement de protection ou à un nettoyage après leur livraison chez l'utilisateur, le fabricant ne sera pas tenu responsable d'une impossibilité pour les écrous de satisfaire aux conditions dimensionnelles, mécaniques ou de performance exigées, généralement obtenues par une protection par cuivrage ou tout autre revêtement de surface.

5.5 Fragilisation due à l'hydrogène

Pour la fragilisation due à l'hydrogène, voir l'ISO 4042.

6 Caractéristiques mécaniques

Lorsqu'ils sont soumis aux essais selon les méthodes décrites en 8.1 et 8.2, les écrous doivent avoir les caractéristiques mécaniques données dans les tableaux 4 et 5.

Les écrous doivent supporter les valeurs de charge d'épreuve spécifiées dans les tableaux 6 et 7, pour la classe de qualité appropriée, lorsqu'ils sont essayés conformément à 8.1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7 Conditions des performances exigées

7.1 Couple d'autofreinage

ISO 2320:1997

Le couple d'autofreinage exercé par les écrous (voir 3.2) pendant leur premier vissage, ou au cours des montages ou démontages suivants, ne doit pas dépasser le couple maximal exercé lors du premier assemblage dont la valeur est spécifiée, pour la classe de qualité correspondante, dans les tableaux 8 et 9 lorsque ces écrous sont essayés conformément à 8.3. En outre, les couples d'autofreinage exercés par les écrous au cours de leur premier et de leur cinquième démontage ne doivent pas être inférieurs aux couples de dévissage dont les valeurs sont spécifiées dans les tableaux 8 et 9 lorsque ces écrous sont essayés conformément à 8.3.

Tableau 4 — Caractéristiques mécaniques, filetage à pas gros

Filetage mm		Classe de qualité																			
		04					05														
		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou											
min.	max.		état	style	min.	max.		état	style												
au-dessus de	jusqu'à (inclus)																				
-	M4	380	188	302	non trempé et revenu	bas	500	272	353	trempé et revenu	bas										
M4	M7																				
M7	M10																				
M 10	M16																				
M 16	M39																				

iTeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Filetage mm		Classe de qualité																						
		5 ¹⁾				6				8														
		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou									
min.	max.		état	style	min.	max.		état	style	min.	max.		état	style										
au-dessus de	jusqu'à (inclus)																							
-	M4	520	130	302	non trempé et revenu	1	600	150	302	non trempé et revenu	1	800	180	200	302	non trempé et revenu	1	-	-	-	-	-		
M4	M7	580					670					855	870											
M7	M10	590					680					870	880											
M10	M16	610					700					880	880											
M16	M39	630	146				720	170				920	233	353	trempé et revenu		890	180	302	non trempé et revenu	2			

Tableau 4 (fin)

Filetage mm au-dessus de	Classe de qualité															
	9 ¹⁾				10				12							
	Contrainte à la charge d'épreuve S_p	Dureté Vickers HV	Écrou	Contrainte à la charge d'épreuve S_p	Dureté Vickers HV	Écrou	Contrainte à la charge d'épreuve S_p	Dureté Vickers HV	Écrou	Contrainte à la charge d'épreuve S_p	Dureté Vickers HV	Écrou				
N/mm ²	min.	max.	état	style	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style
-	900	170					1 040					1 140				
M4	915	302	non trempé				1 040					1 140				
M7	940	188	et	2			1 040	272	353			140				
M10	950		revenu				1 050					1 170				
M16	-						1 060					-				

NOTE — La dureté minimale est obligatoire pour les écrous traités thermiquement et les écrous trop gros pour être soumis à la charge d'épreuve. Pour tous les autres écrous, la dureté minimale n'est pas obligatoire, elle est donnée à titre indicatif. Pour les écrous qui ne sont pas trempés et revenus mais qui remplissent les conditions de charge d'épreuve spécifiées, la dureté minimale n'est pas cause de rejet.

1) La dureté maximale d'une vis appartenant aux classes de qualité 5.6 et 5.8 va passer à 220 HV dans la prochaine révision de l'ISO 898-1 : cette valeur correspond à une dureté maximale de la vis dans la zone de début de filet alors que la zone de fin de filet ou de la tête peut avoir une dureté maximale de 250 HV. Par conséquent, les valeurs de contrainte à la charge d'épreuve sont basées sur une dureté maximale de la vis de 220 HV.

Tableau 5 — Caractéristiques mécaniques, filetage à pas fin

Diamètre nominal du filetage d mm	Classe de qualité									
	04					05				
	Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou	
		min.	max.	état	style		min.	max.	état	style
$8 \leq d \leq 39$	380	188	302	non trempé et revenu	bas	500	272	353	trempé et revenu	bas

Diamètre nominal du filetage d mm	Classe de qualité																
	6						8										
	Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou			
		min.	max.	état	style		min.	max.	état	style		min.	max.	état	style		
$8 \leq d \leq 10$	770	188	302	non	1	955	250	353	trempé	1	890	195	302	non	2		
$10 < d \leq 16$	780	trempé		et		revenu ¹⁾	1 030		295		revenu	-	-	-	trempé et revenu	-	
$16 < d \leq 33$	870	233		revenu ¹⁾		1 090	-		-		-	-	-	-	-	-	-
$33 < d \leq 39$	930																

Diamètre nominal du filetage d mm	Classe de qualité																
	10						12										
	Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV		Écrou			
		min.	max.	état	style		min.	max.	état	style		min.	max.	état	style		
$8 \leq d \leq 10$	1 100	295	353	trempé et revenu	1	1 055	250	353	trempé et revenu	2	1 200	295	353	trempé et revenu	2		
$10 < d \leq 16$	1 110																
$16 < d \leq 39$	-	-	-	-	-	1 080	260						-	-	-	-	-

NOTE — La dureté minimale est obligatoire pour les écrous traités thermiquement et les écrous trop gros pour être soumis à la charge d'épreuve. Pour tous les autres écrous, la dureté minimale n'est pas obligatoire, elle est donnée à titre indicatif. Pour les écrous qui ne sont pas trempés et revenus mais qui remplissent les conditions de charge d'épreuve spécifiée, la dureté minimale n'est pas cause de rejet.

1) Les écrous de diamètre nominal de filetage $d > 16$ mm peuvent être trempés et revenus au gré du fabricant.

Tableau 6 — Valeurs de charges d'épreuve, filetage à pas gros (voir aussi l'ISO 898-2)

Filetage	Pas du filetage mm	Section résistante nominale du mandrin A_s mm ²	Classes de qualité									
			04	05	5	6	8	9	10	12		
			Charges d'épreuve ($A_s \times S_p$) N									
			bas	bas	style 1	style 1	style 1	style 2	style 2	style 1	style 1	style 2
M3	0,5	5,03	1 910	2 500	2 600	3 000	4 000	-	4 500	5 200	5 700	5 800
M4	0,7	8,78	3 340	4 400	4 550	5 250	7 000	-	7 900	9 150	10 000	10 100
M5	0,8	14,2	5 400	7 100	8 250	9 500	12 140	-	13 000	14 800	16 200	16 300
M6	1	20,1	7 640	10 000	11 700	13 500	17 200	-	18 400	20 900	22 900	23 100
M7	1	28,9	11 000	14 500	16 800	19 400	24 700	-	26 400	30 100	32 900	33 200
M8	1,25	36,6	13 900	18 300	21 600	24 900	31 800	-	34 400	38 100	41 700	42 500
M10	1,5	58	22 000	29 000	34 200	39 400	50 500	-	54 500	60 300	66 100	67 300
M12	1,75	84,3	32 000	42 200	51 400	59 000	74 200	-	80 100	88 500	98 600	100 300
M14	2	115	43 700	57 500	70 200	80 500	101 200	-	109 300	120 800	134 600	136 900
M16	2	157	59 700	78 500	95 800	109 900	138 200	-	149 200	164 900	183 700	186 800
M18	2,5	192	73 000	96 000	121 000	138 200	176 600	170 900	176 000	203 500	-	230 400
M20	2,5	245	93 100	122 500	154 400	176 400	225 400	218 100	225 400	259 700	-	294 000
M22	2,5	303	115 100	151 500	190 900	218 200	278 800	269 700	278 800	321 200	-	363 600
M24	3	353	134 100	176 500	222 400	254 200	324 800	314 200	324 800	374 200	-	423 600
M27	3	459	174 400	229 500	289 200	330 500	422 300	408 500	422 300	486 500	-	550 800
M30	3,5	561	213 200	280 500	353 400	403 900	516 100	499 300	516 100	594 700	-	673 200
M33	3,5	694	263 700	347 000	437 200	499 700	638 500	617 700	638 500	735 600	-	832 800
M36	4	817	310 500	408 500	514 700	588 200	751 600	727 100	751 600	866 000	-	980 400
M39	4	976	370 900	488 000	614 900	702 700	897 900	868 600	897 900	1 035 000	-	1 171 000