

NORME INTERNATIONALE

ISO
898-6

Première édition
1988-06-01

Corrigée et réimprimée
1989-02-01



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

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation —

Partie 6 :

Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas fin

Mechanical properties of fasteners —

Part 6 : Nuts with specified proof load values — Fine pitch thread

Numéro de référence
ISO 898-6 : 1988 (F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement 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.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 898-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation —

Partie 6:

Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas fin

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 898 fixe les caractéristiques mécaniques des écrous avec charges d'épreuve spécifiées :

- de diamètre nominal de filetage, d , de 8 mm à 39 mm inclus (filetage à pas fin);
- à filetage ISO triangulaire conforme à l'ISO 68;
- de combinaisons diamètre/pas conformes à l'ISO 262;
- de tolérance de filetage 6H conforme à l'ISO 965-1 et à l'ISO 965-2;
- présentant des caractéristiques mécaniques spécifiques;
- de cotes surplats conformes à l'ISO 272 ou équivalents;
- de hauteur nominale supérieure ou égale à $0,5 D$;
- fabriqués en acier au carbone ou en acier allié.

Elle ne s'applique pas aux écrous pour lesquels on exige des caractéristiques spéciales telles que :

- soudabilité;
- résistance à la corrosion (voir ISO 3506);
- résistance à des températures supérieures à $+300$ °C ou inférieures à -50 °C.

NOTES

1 Les écrous en acier de décolletage ne doivent pas être utilisés à des températures supérieures à $+250$ °C.

2 Dans le cas de tolérances de filetage différentes ou plus larges que 6H, une diminution de la résistance du filetage à l'arrachement devrait être prise en considération.

Diamètre nominal de filetage d	Charge d'essai, % Tolérances de filetage		
	6H	7H	6G
mm			
$8 < d < 16$	100	96	97,5
$16 < d < 39$	100	98	98,5

2 Références

ISO 68, *Filetages ISO pour usage généraux — Profil de base.*

ISO 262, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Sélection de dimensions pour la boulonnerie.*

ISO 272, *Éléments de fixation — Produits hexagonaux — Dimensions des surplats.*

ISO 286-1, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1: Bases de tolérances, écarts et ajustements.*

ISO 724, *Filetages métriques ISO — Dimensions de base.*

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

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

ISO 6157-2, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 2: Écrous de dimensions nominales de filetage M5 à M39.¹⁾*

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

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

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

3 Système de désignation

3.1 Écrous de hauteur nominale $\geq 0,8 D$ (longueur utile de filetage $\geq 0,6 D$)

Les écrous de hauteur nominale $\geq 0,8 D$ (longueur utile de filetage $\geq 0,6 D$) sont désignés par un nombre indiquant la classe de qualité maximale des boulons avec lesquels ils peuvent être montés.

La défaillance des éléments de fixation filetés par excès de serrage peut prendre la forme soit d'une rupture du corps du boulon, soit d'un arrachement du filetage du boulon et/ou de l'écrou. La rupture du corps du boulon est soudaine et, par conséquent, se remarque aisément. Par contre, l'arrachement du filetage est progressif et, par conséquent, difficile à détecter. Il en résulte un danger que des éléments de fixation partiellement défailants soient laissés dans les assemblages.

1) Actuellement au stade de projet.

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

Classe de qualité de l'écrou	Vis conjuguée		Écrous	
	Classe de qualité	Gamme de diamètres nominaux de filetage	style 1	style 2
			Gammes de diamètres nominaux de filetage	
		mm	mm	
6	< 6.8	$d < 39$	$d < 39$	—
8	8.8	$d < 39$	$d < 39$	$d < 16$
10	10.9	$d < 39$	$d < 16$	$d < 39$
12	12.9	$d < 16$	—	$d < 16$

NOTE — En général, des écrous d'une classe de qualité supérieure peuvent remplacer des écrous d'une classe de qualité inférieure. Ceci particulièrement si l'assemblage boulon/écrou doit subir une contrainte supérieure à la limite d'élasticité ou à celle de la charge d'épreuve du boulon.

Il serait donc souhaitable que les assemblages filetés soient conçus de façon que toute défaillance se présente toujours sous la forme d'une rupture du corps du boulon, mais, malheureusement, en raison des nombreux critères influençant la résistance à l'arrachement (résistance du matériau de l'écrou et du boulon, jeu de filetage, cotes surplats, etc.), les écrous devraient avoir une épaisseur excessive pour garantir à coup sûr la rupture.

Un boulon ou une vis, assemblés avec un écrou de classe de qualité équivalente, conformément au tableau 1, est destiné à fournir un assemblage capable d'assurer sans arrachement une contrainte du boulon équivalente à la charge d'épreuve du boulon sans qu'il y ait arrachement.

Toutefois, en prévision d'un serrage au-delà de la charge d'épreuve du boulon, l'écrou est prévu pour assurer la rupture du corps de boulon dans au moins 10 % des assemblages trop serrés, afin d'avertir l'utilisateur que sa mise en œuvre n'est pas appropriée.

NOTE — Pour une information plus détaillée sur la résistance des assemblages filetés, se reporter à l'annexe de l'ISO 898-2.

3.2 Écrous de hauteur nominale $\geq 0,5 D$ et $< 0,8 D$ (hauteur de filetage utile $\geq 0,4 D$ et $< 0,6 D$)

Les écrous de hauteur nominale $\geq 0,5 D$ et $< 0,8 D$ (hauteur de filetage utile $\geq 0,4 d$ et $< 0,6 D$) 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 en 3.1. La capacité de charge effective n'est pas uniquement déterminée par la dureté de l'écrou et par la hauteur de filetage utile, mais également par la résistance à la traction de la vis avec laquelle l'écrou est assemblé. Le tableau 2 indique le système de désignation et les contraintes à la charge d'épreuve des écrous, les charges d'épreuve étant données dans le tableau 5. Le tableau 6 donne, à titre indicatif, les résistances minimales à l'arrachement que peuvent subir les assemblages lorsque ces écrous sont assemblés avec des vis de classes de qualité différentes.

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

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

4 Matières

La composition chimique de l'acier constituant les écrous doit se situer dans les limites du tableau 3.

Tableau 3 — Limites de la composition chimique

Classe de qualité	Limites de composition chimique (Analyse sur produit), %				
	C max.	Mn min.	P max.	S max.	
6	—	0,50	—	0,110	0,150
8	04 ¹⁾	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾	05 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
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, à moins d'accord contraire entre le client et le 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 améliorer les caractéristiques mécaniques des écrous.

5 Caractéristiques mécaniques

Lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon les méthodes décrites au chapitre 8, les écrous doivent avoir les caractéristiques mécaniques indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4 — Caractéristiques mécaniques

Diamètre nominal de filetage d	Classes de qualité														
	04					05									
	Contrainte à la charge d'épreuve S_p		Dureté Vickers HV		Écrou		Contrainte à la charge d'épreuve S_p		Dureté Vickers HV		Écrou				
mm	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style
$8 < d < 39$	360	188	302	non trempé et revenu	bas	500	272	353	trempé et revenu	bas	500	272	353	trempé et revenu	bas

Diamètre nominal de filetage d	Classes de qualité																			
	6					8					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			
mm	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style
$8 < d < 10$	770	188	302	non trempé et revenu ¹⁾	1	955	250	353	trempé et revenu	1	890	195	302	non trempé et revenu	2					
$10 < d < 16$	780	233	302	non trempé et revenu ¹⁾	1	1 030	295	353	trempé et revenu	1	—	—	—	—	—					
$16 < d < 33$	870	—	—	—	—	1 090	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
$33 < d < 39$	930	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					

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

Diamètre nominal de filetage d	Classes de qualité														
	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				
mm	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style	N/mm ²	min.	max.	état	style
$8 < d < 10$	1 100	295	353	trempé et revenu	1	1 055	250	353	trempé et revenu	2	1 200	295	353	trempé et revenu	2
$10 < d < 16$	1 110	—	—	—	—	1 080	260	—	—	—	—	—	—	—	—
$16 < d < 33$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$33 < d < 39$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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.

Tableau 5 – Valeurs de charge d'épreuve

Filetage ($d \times P$)	Section résistante nominale du mandrin A_s	Classes de qualité							
		04	05	6	8		10		12
	mm ²	Charge d'épreuve ($A_s \times S_p$), N							
				style 1	style 1	style 2	style 1	style 2	style 2
M8 × 1	39,2	14 900	19 600	30 200	37 400	34 900	43 100	41 400	47 000
M10 × 1	64,5	24 500	32 200	49 700	61 600	57 400	71 000	68 000	77 400
M10 × 1,25	61,2	23 300	30 600	47 100	58 400	54 500	67 300	64 600	73 400
M12 × 1,25	92,1	35 000	46 000	71 800	88 000	82 000	102 200	97 200	110 500
M12 × 1,5	88,1	33 500	44 000	68 700	84 100	78 400	97 800	92 900	105 700
M14 × 1,5	125	47 500	62 500	97 500	119 400	111 200	138 800	131 900	150 000
M16 × 1,5	167	63 500	83 500	130 300	159 500	148 600	185 400	176 200	200 400
M18 × 1,5	215	81 700	107 500	187 000	221 500	—	—	232 200	—
M18 × 2	204	77 500	102 000	177 500	210 100	—	—	220 300	—
M20 × 1,5	272	103 400	136 000	236 600	280 200	—	—	293 800	—
M20 × 2	258	98 000	129 000	224 500	265 700	—	—	278 600	—
M22 × 1,5	333	126 500	166 500	289 700	343 000	—	—	359 600	—
M22 × 2	318	120 800	159 000	276 700	327 500	—	—	343 400	—
M24 × 2	384	145 900	192 000	334 100	395 500	—	—	414 700	—
M27 × 2	496	188 500	248 000	431 500	510 900	—	—	535 700	—
M30 × 2	621	236 000	310 500	540 300	639 600	—	—	670 700	—
M33 × 2	761	289 200	380 500	662 100	783 800	—	—	821 900	—
M36 × 3	865	328 700	432 500	804 400	942 800	—	—	934 200	—
M39 × 3	1 030	391 400	515 000	957 900	1 123 000	—	—	1 112 000	—

6 Valeurs de charge d'épreuve

Les valeurs de charge d'épreuve sont données dans le tableau 5.

La section résistante nominale, A_s , est calculée comme suit :

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

où

d_2^* est le diamètre sur flancs de base du filetage extérieur ;

d_3 est le diamètre du noyau du filetage extérieur

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6} ;$$

où

d_1^* est le diamètre intérieur de base du filetage extérieur ;

H est la hauteur du triangle générateur.

7 Charges de défaillance pour les écrous de hauteurs nominales $\geq 0,5 D$ et $< 0,8 D$

Les valeurs des charges de défaillance données à titre indicatif dans le tableau 6 s'appliquent à différentes classes de qualité de boulons. L'arrachement du filetage du boulon est le mode de défaillance qui se produit souvent quand le boulon a une résistance inférieure, alors que l'arrachement du filetage de l'écrou se produit principalement quand le boulon est d'une classe de qualité supérieure.

Tableau 6 – Résistance minimale à l'arrachement du filetage des écrous en pourcentage de la charge d'épreuve des boulons

Classe de qualité de l'écrou	Résistance à l'arrachement du filetage des écrous en pourcentage de la charge d'épreuve des boulons de classes de qualité			
	6.8	8.8	10.9	12.9
04	85	65	45	40
05	100	85	60	50

* Voir ISO 724.

8 Méthodes d'essai

8.1 Essai de charge d'épreuve

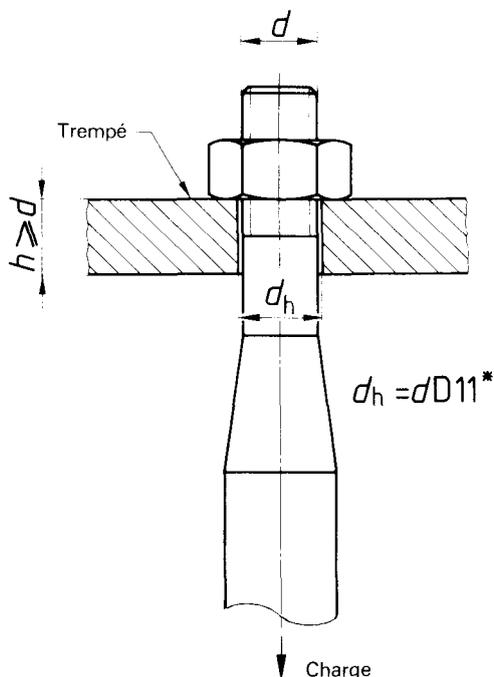
L'essai de charge d'épreuve doit être utilisé chaque fois que la capacité de l'équipement d'essai disponible le permet, et doit être considéré comme méthode de référence.

L'écrou doit être monté sur un mandrin d'essai trempé et fileté comme indiqué aux figures 1 et 2. En cas de litige, l'essai de traction axiale est décisif.

La charge d'épreuve doit être appliquée sur l'écrou et maintenue durant 15 s dans le sens axial. L'écrou doit résister à cette charge et ne présenter ni défaillance par arrachement de filets, ni rupture. Lorsque la charge est enlevée, il doit pouvoir être retiré à la main. Si le filet du mandrin est endommagé, l'essai doit être annulé. (Il se peut que l'emploi d'une clef à main soit nécessaire pour débloquer l'écrou. Une telle manœuvre est permise si elle n'excède pas un demi-tour et si l'écrou peut être ensuite retiré à la main.)

La dureté du mandrin d'essai doit être au moins égale à 45 HRC.

Les mandrins utilisés doivent être filetés avec la classe de tolérance 5h6g, mais la tolérance du diamètre extérieur doit se trouver dans le dernier quart, côté minimum de matière de la classe de tolérance 6g.



* D11 est tiré de l'ISO 286-1

Figure 1 — Essai de traction axiale

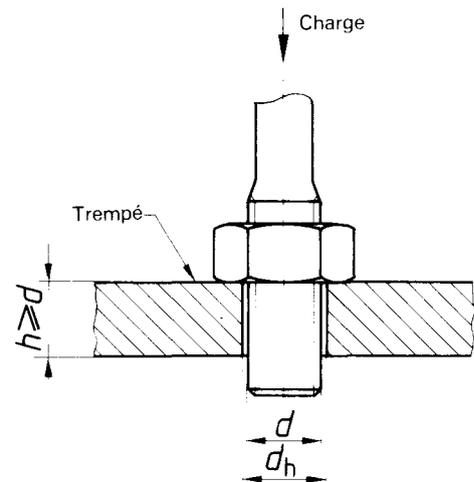


Figure 2 — Essai de compression axiale

8.2 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°. 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 publications ISO 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 6508.

8.3 Défauts de surface

Pour la recherche des défauts de surface, voir ISO 6157-2.

9 Marquage

9.1 Symboles

Les symboles de marquage sont indiqués dans les tableaux 7 et 8.

9.2 Identification

Les écrous hexagonaux de classe de qualité égale ou supérieure à 8 et de classe de qualité 05 doivent être marqués conformément au système de désignation décrit au chapitre 3, soit en creux sur un côté ou une face d'appui de l'écrou, soit en relief sur le chanfrein. Voir figures 3 et 4. Les marques en relief ne doivent en aucun cas dépasser le plan de la face d'appui de l'écrou.

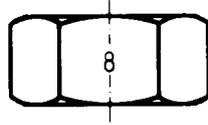
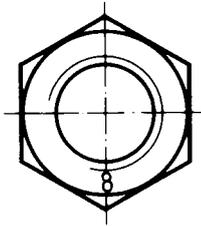


Figure 3 — Exemples de marquage par symboles de désignation

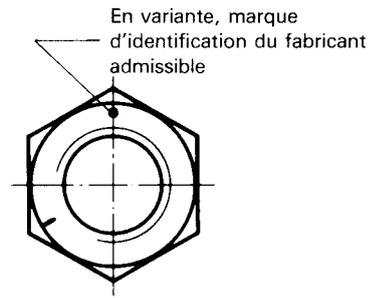
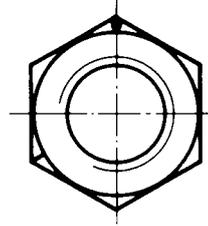


Figure 4 — Exemples de marquage par symboles codés (système du cadran horaire)

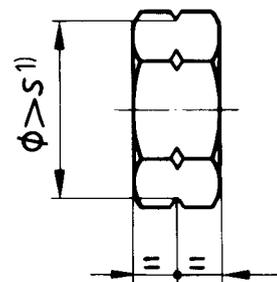
Tableau 7 — Symboles de marquage pour écrous des classes de qualité conformes à 3.1

Classe de qualité	6	8	10	12
soit symbole de désignation	6	8	10	12
soit symbole codé (système du cadran horaire)				

Tableau 8 — Marquage pour écrous des classes de qualité conformes à 3.2

Classe de qualité	04	05
Marquage	Pas de marquage	

On peut également utiliser, en variante, le marquage pour filetage à gauche indiqué à la figure 6.



1) s est la cote surplats.

Figure 6 — Variante de marquage pour filetage à gauche

9.3 Marquage du filetage à gauche

Les écrous avec filetage à gauche doivent être marqués comme indiqué à la figure 5, en creux sur une face d'appui de l'écrou.

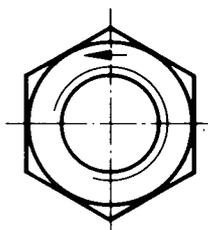


Figure 5 — Marquage pour filetage à gauche

9.4 Variante de mode de marquage

Le choix du mode de marquage, décrit de 9.1 à 9.3, est laissé à l'initiative du fabricant.

9.5 Marquage d'identification

Le marquage d'identification du fabricant est obligatoire pour tous les produits dont le marquage par symbole des classes de qualité est obligatoire, pour autant que cela soit possible pour des raisons techniques. Les emballages, par contre, doivent être marqués dans tous les cas.

CDU 621.882.3

Descripteurs : élément de fixation, écrou, spécification, essai, désignation, marquage.

Prix basé sur 6 pages
