

---

# Norme internationale



# 898/2

---

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

---

## Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2 : Écrous avec charges d'épreuve spécifiées

*Mechanical properties of fasteners — Part 2 : Nuts with specified proof load values*

Première édition — 1980-08-01

---

CDU 621.882.3

Réf. n° : ISO 898/2-1980 (F)

**Descripteurs** : élément de fixation, écrou, désignation, acier, composition chimique, propriété mécanique, charge d'épreuve, limite d'élasticité, dureté, essai, essai mécanique, essai de dureté, marquage.

Prix basé sur 13 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 898/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, et a été soumise aux comités membres en mai 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne, R.F.	Finlande	Royaume-Uni
Australie	Hongrie	Suède
Autriche	Inde	Suisse
Belgique	Italie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Japon	Turquie
Canada	Mexique	URSS
Chili	Norvège	USA
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie
Danemark	Pays-Bas	
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	

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

France

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 898/2-1969 et la Norme internationale ISO 898/4-1972, dont elle constitue une révision technique.

## Sommaire

	Page
1 Objet et domaine d'application .....	1
2 Références.....	2
3 Système de désignation.....	2
4 Matières .....	3
5 Caractéristiques mécaniques .....	3
6 Valeurs de charge d' éprouve .....	5
7 Charges de défaillance pour écrous de hauteur nominale $0,5 D$ .....	5
8 Méthodes d'essai .....	6
9 Marquage .....	7
 <b>Annexe</b>	
Capacité de charge des fixations par écrous et boulons .....	9

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

ISO 898-2:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/984e72ce-64f4-4b87-a84c-613ee30d7bc2/iso-898-2-1980>

## Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2 : Écrous avec charges d'épreuve spécifiées

### 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques mécaniques des écrous avec charges d'épreuve spécifiées,

- de diamètre nominal inférieur ou égal à 39 mm (ou 100 mm);
- de filetage triangulaire ISO et de diamètre et pas conformes à l'ISO 68 et à l'ISO 262 (pas gros);
- de tolérances de filetage 6H conformes à l'ISO 965;
- présentant des caractéristiques mécaniques spécifiques;
- de 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 faiblement allié;

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

- capacité de freinage (voir ISO 2320);
- soudabilité;
- résistance à la corrosion;

- 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 Pour des produits spéciaux tels que les écrous pour boulons à haute résistance pour structures métalliques, et les écrous à taraudage agrandi pour emploi avec des boulons galvanisés à chaud, se conformer aux normes de produits pour les valeurs appropriées.
- 3 Pour les assemblages comportant des filetages de tolérances plus larges que 6g/6H, il y a un accroissement du risque d'arrachement.
- 4 Il n'existe pas de recommandations pour les écrous à pas fin. À titre transitoire dans le cas de filetages à pas fin, les utilisateurs peuvent employer des écrous de qualité supérieure d'une classe à celle recommandée pour les filetages à pas gros, par exemple, des écrous de qualité 12 pour des boulons de qualité 10.9.
- 5 Dans le cas de tolérances différentes ou plus larges que 6H, une diminution de la résistance à l'arrachement devrait être prise en considération.

Grandeur de filetage		Charge d'essai, % Tolérances du filetage		
au-dessus de	jusqu'à	6H	7H	6G
—	M2,5	100	—	95,5
M2,5	M7	100	95,5	97
M7	M16	100	96	97,5
M16	M39	100	98	98,7

## 2 Références

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

ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier et la fonte.*

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

ISO/R 81, *Essai de dureté Vickers pour l'acier.*

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

ISO 272, *Éléments de fixation — Produits hexagonaux — Dimensions des surplats.*<sup>1)</sup>

ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Première partie : Généralités, tolérances et écarts.*

ISO 965, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances.*

ISO 6157/2, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 2 : Écrous de dimensions de filetage M5 à M39.*<sup>1)</sup>

## 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 défaillants soient laissés dans les assemblages.

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, dimensions des 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 par vis, se reporter à l'« Analyse et conception des assemblages filetés 770420 », de E.A. Alexander, Congrès international S.A.E. de 1977.

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

Classe de qualité de l'écrou	Vis conjuguée			Gamme de diamètres
	Classes de qualité			
4	3.6	4.6	4.8	> M16
	3.6	4.6	4.8	< M16
5	5.6	5.8		tous diamètres
	6.8			tous diamètres
6	6.8			tous diamètres
8	8.8			tous diamètres
9	8.8			> M16 < M39
	9.8			< M16
10	10.9			tous diamètres
12	12.9			< M39

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.

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

Les écrous de hauteur nominale  $\geq 0,5 D < 0,8 D$  (hauteur de filetage utile  $\geq 0,4 D < 0,6 D$ ) sont désignés par une combinaison de deux chiffres : le second indique la résistance 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 d'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 longueur utile de filetage, 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 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 boulons de classes de qualité différentes.

1) Actuellement au stade projet.

Tableau 2 — Système de désignation et contraintes d'épreuve pour écrous de hauteur nominale  $> 0,5 D < 0,8 D$

Classe de qualité de l'écrou	Contrainte d'épreuve nominale N/mm <sup>2</sup>	Contrainte d'épreuve réelle N/mm <sup>2</sup>
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.

Les écrous de classe de qualité 05, 8 (style 1 > M16), 10 et 12 doivent être traités.

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.
4 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	6 <sup>1)</sup>	—	0,50	—	0,110	0,150
8	9	04 <sup>1)</sup>	—	0,58	0,25	0,060	0,150
10 <sup>2)</sup>	—	05 <sup>2)</sup>	—	0,58	0,30	0,048	0,058
12 <sup>2)</sup>	—	—	—	0,58	0,45	0,048	0,058

1) Les écrous de ces classes 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 0,12 % ; 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 (filetage à pas gros)

Dimension nominale (Diamètre de filetage) mm	Classes de qualité									
	04		05		4					
	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	
au-dessus de	N/mm <sup>2</sup>	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	380	188	302	500	272	353	—	—	—	
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39	—	—	—	—	—	—	510	117	302	
100	—	—	—	—	—	—	—	—	30	

Dimension nominale (Diamètre de filetage) mm	Classes de qualité									
	5		6		8					
	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	
au-dessus de	N/mm <sup>2</sup>	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	520	130	302	600	150	302	800	170	—	
7	580	—	—	670	—	—	810	—	—	
10	590	—	—	680	—	—	830	188	302	
16	610	—	—	700	—	—	840	—	—	
39	630	146	302	720	170	302	920	233	353	
100	—	128	—	—	142	—	—	207	—	

Dimension nominale (Diamètre de filetage) mm	Classes de qualité									
	9		10		12					
	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	Contrainte d'épreuve $S_p$	Dureté Vickers HV	Dureté Rockwell HRC	
au-dessus de	N/mm <sup>2</sup>	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	900	170	302	1 040	272	353	1 150	272 <sup>2)</sup>	353	
7	915	—	—	1 040	—	—	1 150	295 <sup>1)</sup>	—	
10	940	—	—	1 040	—	—	1 160	—	—	
16	950	188	302	1 050	—	—	1 190	—	—	
39	920	—	—	1 060	—	—	1 200	—	—	
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1) Écrous style 1 (ISO 4032).

2) Écrous style 2 (ISO 4033).

NOTE — La dureté minimale est obligatoire uniquement pour les écrous ayant subi un traitement thermique et pour les écrous trop gros pour être soumis à la charge d'épreuve. Dans tous les autres cas, la dureté minimale est donnée à titre indicatif.

Les valeurs de dureté pour les dimensions nominales (diamètre du filetage) au-delà de 39 mm et jusqu'à 100 mm inclusivement, ne sont données que pour information et à titre indicatif.



**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

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

$d_1$  étant le diamètre intérieur de base du filetage extérieur;

$H$  étant la hauteur du triangle générateur.

**7 Charges de défaillance pour écrous de hauteur nominale 0,5 D**

Les valeurs des charges de défaillance (données pour information dans le tableau 6) s'appliquent à différentes classes de boulons. Pour des boulons de résistance inférieure, on peut prévoir l'arrachement du filetage sur le boulon, alors que pour des boulons de classes de qualité supérieures, on peut s'attendre à l'arrachement des filets sur l'écrou.

**Tableau 6 — Contrainte minimale de la vis en cas d'arrachement des filets**

Classe de qualité de l'écrou	Contrainte lors de l'épreuve de charge de l'écrou N/mm <sup>2</sup>	Contrainte minimale dans le corps de la vis au moment de l'arrachement N/mm <sup>2</sup>			
		pour des vis de classes de qualité			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

**Tableau 5 — Valeurs de charge d'épreuve — Filetage à pas gros**

Diamètre nominal de filetage mm	Pas du filetage mm	Section résistante nominale du mandrin $A_s$ mm <sup>2</sup>	Classes de qualité								
			04	05	4	5	6	8	9	10	12
			Charge d'épreuve ( $A_s \times S_p$ ), N								
3	0,5	5,03	1 910	2 500	—	2 600	3 000	4 000	4 500	5 200	5 800
3,5	0,6	6,78	2 580	3 400	—	3 550	4 050	5 400	6 100	7 050	7 800
4	0,7	8,78	3 340	4 400	—	4 550	5 250	7 000	7 900	9 150	10 100
5	0,8	14,2	5 400	7 100	—	8 250	9 500	11 500	13 000	14 800	16 300
6	1	20,1	7 640	10 000	—	11 700	13 500	16 300	18 400	20 900	23 100
7	1	28,9	11 000	14 500	—	16 800	19 400	23 400	26 400	30 100	33 200
8	1,25	36,6	13 900	18 300	—	21 600	24 900	30 400	34 400	38 100	42 500
10	1,5	58,0	22 000	29 000	—	34 200	39 400	48 100	54 500	60 300	67 300
12	1,75	84,3	32 000	42 200	—	51 400	59 000	70 800	80 100	88 500	100 300
14	2	115	43 700	57 500	—	70 200	80 500	96 000	109 300	120 800	136 900
16	2	157	59 700	78 500	—	95 800	109 900	131 900	149 200	164 900	186 800
18	2,5	192	73 000	96 000	97 900	121 000	138 200	176 600	176 600	203 500	230 400
20	2,5	245	93 100	122 500	125 000	154 400	176 400	225 400	225 400	259 700	294 000
22	2,5	303	115 100	152 000	154 500	190 900	218 200	278 800	278 800	321 200	363 600
24	3	353	134 100	176 500	180 000	222 400	254 200	324 800	324 800	374 200	423 600
27	3	459	174 400	229 500	234 100	289 200	330 500	422 300	422 300	486 500	550 800
30	3,5	561	213 200	280 500	286 100	353 400	403 900	516 100	516 100	594 700	673 200
33	3,5	694	263 700	347 000	353 900	437 200	499 700	638 500	638 500	735 600	832 800
36	4	817	310 500	408 500	416 700	514 700	588 200	751 600	751 600	866 000	980 400
39	4	976	370 900	488 000	497 800	614 900	702 700	897 900	897 900	1 035 000	1 171 000

## 8 Méthodes d'essai

### 8.1 Essai de charge d'épreuve

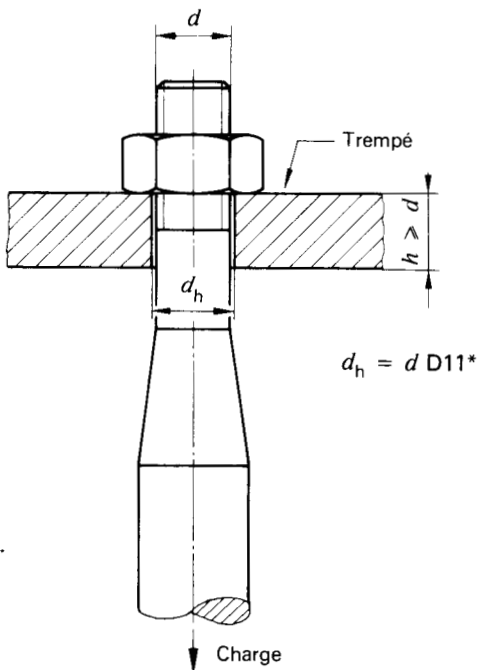
L'essai de charge d'épreuve doit être utilisé chaque fois que la capacité de l'équipement d'essai disponible le permet, et doit être considéré comme méthode de référence pour les dimensions  $\geq M5$ .

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 axial est décisif.

La charge d'épreuve doit être appliquée sur l'écrou et maintenu 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 les filets du mandrin sont endommagés, 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/R 286

Figure 1 — Essai de traction 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  $120^\circ$ . 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 publications ISO appropriées.

L'essai de dureté Vickers doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO/R 81.

L'essai de dureté Brinell doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO/R 79.

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

### 8.3 Défauts de surface

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

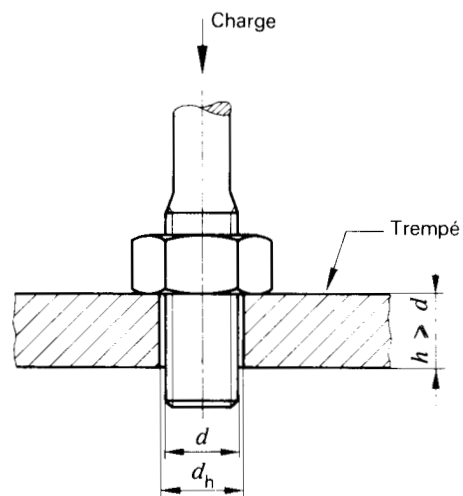


Figure 2 — Essai de compression axiale