
**Caractéristiques mécaniques des
éléments de fixation en acier au carbone
et en acier allié —**

Partie 1:

**Vis, goujons et tiges filetées de classes
de qualité spécifiées — Filetages à pas
gros et filetages à pas fin**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy
steel —*

ISO 898-1:2013

*Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes —
Coarse thread and fine pitch thread*



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 898-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f0eaf9a-816b-4af7-8947-0bf298edf1ec/iso-898-1-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	3
4 Symboles et unités	4
5 Système de désignation des classes de qualité	5
6 Matériaux	6
7 Caractéristiques mécaniques et physiques	8
8 Conditions d'application des méthodes d'essai	12
8.1 Généralités	12
8.2 Capacité de charge des fixations	12
8.3 Contrôle/essai effectué par le fabricant	13
8.4 Contrôle/essai effectué par le fournisseur	13
8.5 Contrôle/essai effectué par le client	13
8.6 Essais réalisables par groupe de fixations et éprouvettes	14
9 Méthodes d'essai	21
9.1 Essai de résistance à la traction avec cale biaisée sur vis finies (goujons et tiges filetées exclus)	21
9.2 Essai de résistance à la traction sur vis, goujons et tiges filetées finis pour la détermination de la résistance à la traction, R_m	25
9.3 Essai de résistance à la traction sur vis, goujons et tiges filetées entiers pour la détermination de l'allongement après rupture, A_f, et de la limite conventionnelle d'élasticité à $0,0048d$, R_{pf}	27
9.4 Essai de résistance à la traction sur vis à capacité de charge réduite du fait de la forme de leur tête	31
9.5 Essai de résistance à la traction sur vis et goujons à tige très réduite (élégie)	32
9.6 Essai de charge d'épreuve sur vis, goujons et tiges filetées finis	33
9.7 Essai de résistance à la traction sur éprouvettes	35
9.8 Essai de solidité de la tête	38
9.9 Essai de dureté	39
9.10 Essai de décarburation	41
9.11 Essai de carburation	45
9.12 Essai de deuxième revenu	46
9.13 Essai de torsion	47
9.14 Essai de résilience sur éprouvettes	48
9.15 Contrôle des défauts de surface	49
10 Marquage	49
10.1 Généralités	49
10.2 Marque d'identification du fabricant	49
10.3 Marquage et identification des fixations à capacité de charge intégrale	49
10.4 Marquage et identification des fixations à capacité de charge réduite	53
10.5 Marquage des conditionnements	53
Annexe A (informative) Relation entre la résistance à la traction et l'allongement après rupture	54
Annexe B (informative) Influence des températures élevées sur les caractéristiques mécaniques des fixations	55
Annexe C (informative) Allongement après rupture sur produits entiers, A_f	56
Bibliographie	57

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 898-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixations*, sous-comité SC 11, *Éléments de fixation à filetage métrique extérieur*.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 898-1:2009), dont elle constitue une révision mineure.

iTeh STANDARD PREVIEW

L'ISO 898 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié*.

- *Partie 1: Vis, goujons et tiges filetés de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
ISO 898-1:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f0eaf9a-816b-4af7-8947-0bf298edf1ec/iso-898-1-2013>
- *Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 5: Vis sans tête et éléments de fixation filetés similaires de classes de dureté spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*
- *Partie 7: Essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm¹⁾*

1) Lors de la prochaine révision, l'élément principal du titre de la Partie 7 sera aligné avec celui des titres des Parties 1 à 5.

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié —

Partie 1:

Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 898 spécifie les caractéristiques mécaniques et physiques des vis, goujons et tiges filetées en acier au carbone et en acier allié, soumis à essai dans la plage de température ambiante de 10 °C à 35 °C. Les fixations (terme utilisé lorsque les vis, goujons et tiges filetées sont considérés dans leur ensemble) conformes aux exigences de la présente partie de l'ISO 898 sont évaluées dans cette plage de température ambiante. Les fixations peuvent ne pas conserver les caractéristiques mécaniques et physiques spécifiées à des températures élevées (voir Annexe B) et/ou basses.

NOTE 1 Les fixations conformes aux exigences de la présente partie de l'ISO 898 sont utilisées pour des applications dans la plage de températures de -50 °C à +150 °C. Il est conseillé aux utilisateurs de consulter un métallurgiste expérimenté en fixations pour une utilisation en dehors de cette plage de -50 °C à +150 °C et au-delà jusqu'à une température maximale de +300 °C, afin de déterminer les choix appropriés pour une application donnée.

NOTE 2 Des informations relatives à la sélection et à l'utilisation des aciers à basses et à hautes températures figurent par exemple dans l'EN 10269, l'ASTM F2281 et l'ASTM A320/A320M.

Certaines vis peuvent ne pas satisfaire aux exigences de résistance à la traction ou à la torsion de la présente partie de l'ISO 898, en raison de la géométrie de leur tête dont la section cisailée dans la tête est inférieure à la section résistante dans le filetage. Cela concerne les vis à tête basse ou réduite ou fraisée (voir 8.2).

La présente partie de l'ISO 898 s'applique aux vis, goujons et tiges filetées

- en acier au carbone ou en acier allié,
- à filetage métrique ISO triangulaire conforme à l'ISO 68-1,
- de filetage M1,6 à M39 pour les pas gros, et de filetage M8×1 à M39×3 pour les pas fins,
- de combinaisons diamètre/pas conformes à l'ISO 261 et à l'ISO 262, et
- de tolérance de filetage conforme à l'ISO 965-1, l'ISO 965-2 et l'ISO 965-4.

Elle ne s'applique pas aux vis sans tête et fixations filetées similaires non soumises à des contraintes de traction (voir l'ISO 898-5).

Elle ne spécifie aucune exigence pour des caractéristiques telles que

- la soudabilité,
- la résistance à la corrosion,

- la résistance au cisaillement,
- les caractéristiques fonctionnelles de couple/tension (pour la méthode d'essai, voir l'ISO 16047), ou
- la résistance à la fatigue.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

ISO 148-1, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 225, *Éléments de fixation — Vis, goujons et écrous — Symboles et description des dimensions*

ISO 261, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble*

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

ISO 273, *Éléments de fixation — Trous de passage pour vis*

ISO 724, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Dimensions de base*

ISO 898-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*

ISO 898-5, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 5: Vis sans tête et éléments de fixation filetés similaires de classes de dureté spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*

ISO 898-7, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 7: Essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm¹⁾*

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 filetages intérieurs et extérieurs d'usages généraux — Qualité moyenne*

ISO 965-4, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 4: Dimensions limites pour filetages extérieurs galvanisés à chaud pour assemblages avec des filetages intérieurs de position de tolérance H ou G après galvanisation*

ISO 4042, *Éléments de fixation — Revêtements électrolytiques*

ISO 6157-1, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 1: Vis et goujons d'usage général*

ISO 6157-3, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 3: Vis et goujons pour applications particulières*

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 (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

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

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

ISO 10683, *Éléments de fixation — Revêtements non électrolytiques de zinc lamellaire*

ISO 10684:2004, *Éléments de fixation — Revêtements de galvanisation à chaud*

ISO 16426, *Éléments de fixation — Système d'assurance qualité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

fixation finie

fixation pour laquelle toutes les étapes de fabrication ont été réalisées, avec ou sans revêtement, à capacité de charge intégrale ou réduite, et qui n'a pas été usinée pour l'essai

3.2

éprouvette

éprouvette usinée à partir d'une fixation afin d'évaluer les propriétés du matériau

3.3

fixation entière

fixation finie avec une partie lisse de diamètre $d_s \approx d$ ou $d_s > d$, ou vis entièrement fileté finie, ou tige fileté finie

3.4

fixation à tige réduite

fixation finie avec une partie lisse de diamètre $d_s \approx d_2$

3.5

fixation à tige très réduite (élégie)

fixation finie avec une partie lisse de diamètre $d_s < d_2$

3.6

dureté du métal de base

dureté mesurée au plus près de la surface (du cœur de la vis vers le diamètre extérieur), juste à la limite où débute l'augmentation ou la diminution de la dureté, ce qui dénote respectivement une carburation ou une décarburation

3.7

carburation

résultat de l'augmentation de la teneur en carbone en surface, par rapport à celle du métal de base

3.8

décarburation

perte de teneur en carbone à la surface d'une fixation en acier

3.9

décarburation partielle

décarburation correspondant à une perte de carbone suffisante pour provoquer une légère décoloration de la martensite trempée et une diminution notable de la dureté par rapport au métal de base adjacent, sans toutefois faire apparaître des grains de ferrite à l'examen métallographique

3.10

décarburation ferritique

décarburation correspondant à une perte de carbone suffisante pour provoquer une légère décoloration de la martensite trempée et une diminution notable de la dureté par rapport au métal de base adjacent, et présentant quelques grains de ferrite ou de la ferrite en réseau aux joints des grains à l'examen métallographique

3.11

décarburation totale

décarburation correspondant à une perte de carbone suffisante pour ne laisser apparaître clairement que des grains de ferrite à l'examen métallographique

4 Symboles et unités

Pour les besoins du présent document, les symboles indiqués dans l'ISO 225 et l'ISO 965-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

A	Allongement pour cent après rupture (sur éprouvette), %
A_f	Allongement après rupture sur produit entier
$A_{s,nom}$	Section résistante nominale du filetage, mm ²
A_{ds}	Section résistante de la partie lisse (tige très réduite), mm ²
b	Longueur du filetage, mm
b_m	Longueur du filetage du goujon côté implantation, mm
d	Diamètre nominal de filetage, mm
d_0	Diamètre de l'éprouvette, mm
d_1	Diamètre intérieur de base du filetage extérieur, mm
d_2	Diamètre sur flancs de base du filetage extérieur, mm
d_3	Diamètre intérieur du filetage extérieur, mm
d_a	Diamètre de raccordement (diamètre intérieur de la face d'appui), mm
d_h	Diamètre du trou de passage de la cale biaise ou du bloc, mm
d_s	Diamètre de la partie lisse (tige), mm
E	Hauteur de la zone non décarburée dans le filetage, mm
F_m	Charge de rupture, N
$F_{m,min}$	Charge de rupture minimale, N
F_p	Charge d'épreuve, N
F_{pf}	Charge à la limite conventionnelle d'élasticité à $0,0048d$ sur produit entier, N
G	Profondeur de décarburation totale dans le filetage, mm
H	Hauteur du triangle générateur, mm
H_1	Hauteur du filetage extérieur dans la condition du maximum de matière, mm
k	Hauteur de tête, mm
K_v	Résilience, J
l	Longueur nominale, mm

l_0	Longueur totale de la fixation avant la charge d'épreuve, mm
l_1	Longueur totale de la fixation après relâchement de la première charge d'épreuve, mm
l_2	Longueur totale de la fixation après relâchement de la deuxième charge d'épreuve, mm
l_s	Longueur de la partie lisse (tige), mm
l_t	Longueur totale d'un goujon ou d'une tige filetée, mm
l_{th}	Longueur de la partie filetée libre de la fixation dans un dispositif d'essai, mm
L_c	Longueur de la partie calibrée de l'éprouvette, mm
L_0	Longueur initiale entre repères de l'éprouvette, mm
L_t	Longueur totale de l'éprouvette, mm
L_u	Longueur ultime entre repères de l'éprouvette, mm
ΔL_p	Allongement plastique, mm
M_B	Couple de rupture, Nm
P	Pas du filetage, mm
r	Rayon de raccordement sous tête, mm
R_{eL}	Limite inférieure d'écoulement sur éprouvette, MPa
R_m	Résistance à la traction, MPa
$R_{p0,2}$	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % sur éprouvette, MPa
R_{pf}	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,0048 d sur produit entier, MPa
s	Surplat, mm
S_0	Aire de la section initiale de l'éprouvette avant l'essai de traction, mm ²
S_p	Contrainte à la charge d'épreuve, MPa
S_u	Aire de la section de l'éprouvette après rupture, mm ²
Z	Pourcentage de striction après rupture sur éprouvette, %
α	Angle de la cale biaise pour l'essai de traction avec cale biaise
β	Angle du bloc pour l'essai de solidité de la tête
max	Indice ajouté au symbole pour indiquer la valeur maximale
min	Indice ajouté au symbole pour indiquer la valeur minimale
nom	Indice ajouté au symbole pour indiquer la valeur nominale

5 Système de désignation des classes de qualité

Le symbole des classes de qualité des vis, goujons et tiges filetées se compose de deux nombres, séparés par un point (voir Tableaux 1 à 3):

- le nombre à gauche du point, constitué d'un ou deux chiffres, représente le 1/100 de la valeur nominale de la résistance à la traction, $R_{m,nom}$, en mégapascals (voir Tableau 3, n°1);
- le nombre à droite du point représente 10 fois le rapport entre la valeur nominale de la limite d'élasticité et la valeur nominale de la résistance à la traction, $R_{m,nom}$, comme spécifié dans le Tableau 1 (rapport de limite d'élasticité). La limite d'élasticité nominale spécifiée dans le Tableau 3 (n°2 à n°4) correspond:

- à la limite inférieure d'écoulement nominale, $R_{eL,nom}$, ou
- à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % nominale, $R_{p0,2,nom}$, ou
- à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,0048*d* nominale, $R_{pf,nom}$.

Tableau 1 — Rapport entre la contrainte à la limite d'élasticité nominale et la résistance à la traction nominale

Nombre à droite du point	.6	.8	.9
$\frac{R_{eL,nom}}{R_{m,nom}}$ ou $\frac{R_{p0,2,nom}}{R_{m,nom}}$ ou $\frac{R_{pf,nom}}{R_{m,nom}}$	0,6	0,8	0,9

c) lorsqu'un zéro est ajouté à gauche de la classe de qualité, cela signifie que les fixations ont une capacité de charge réduite (voir 8.2 et 10.4).

EXEMPLE 1 Une fixation de résistance nominale à la traction $R_{m,nom} = 800$ MPa et de rapport de limite d'élasticité égal à 0,8 est de classe de qualité 8.8.

EXEMPLE 2 Une fixation dont les caractéristiques du matériau sont de classe de qualité 8.8 mais à capacité de charge réduite est désignée par 08.8.

La multiplication de la résistance nominale à la traction par le rapport de limite d'élasticité donne la valeur nominale de la limite d'élasticité en mégapascals (MPa).

Le marquage et l'étiquetage de la classe de qualité pour les vis, goujons et tiges filetées doivent être tels que spécifiés en 10.3. Pour les fixations à capacité de charge réduite, des symboles spécifiques de marquage sont spécifiés en 10.4.

Le système de désignation de la présente partie de l'ISO 898 peut être utilisé pour des dimensions en dehors des limites du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 898 (par exemple $d > 39$ mm), à condition que toutes les exigences applicables conformément aux Tableaux 2 et 3 soient satisfaites.

L'Annexe A donne des informations sur la relation entre la résistance nominale à la traction et l'allongement après rupture pour chaque classe de qualité.

6 Matériaux

Le Tableau 2 spécifie les valeurs limites pour la composition chimique des aciers et les températures minimales de revenu pour les différentes classes de qualité des vis, goujons et tiges filetées. La composition chimique doit être évaluée conformément aux Normes internationales pertinentes.

NOTE Les réglementations nationales restreignant ou interdisant certains composants chimiques sont à prendre en compte en fonction du pays ou de la région concernée.

Pour les fixations destinées à être galvanisées à chaud, les exigences supplémentaires pour les matériaux de l'ISO 10684 s'appliquent.

Tableau 2 — Aciers

Classe de qualité	Matériau et traitement thermique	Limite de composition chimique (analyse coulée, %) ^a				B ^b max.	Température de revenu °C min.
		C min.	C max.	P max.	S max.		
4.6 ^{cd}	Acier au carbone ou acier au carbone avec éléments d'alliage	—	0,55	0,050	0,060	Non spécifié	—
4.8 ^d		0,13	0,55	0,050	0,060		
5.6 ^c		—	0,55	0,050	0,060		
5.8 ^d		—	0,55	0,050	0,060		
6.8 ^d		0,15	0,55	0,050	0,060		
8.8 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple bore, Mn ou Cr), trempé et revenu	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	ou Acier au carbone trempé et revenu	0,25	0,55	0,025	0,025		
	ou Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
9.8 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple bore, Mn ou Cr), trempé et revenu	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	ou Acier au carbone trempé et revenu	0,25	0,55	0,025	0,025		
	ou Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
10.9 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple bore, Mn ou Cr), trempé et revenu	0,20 ^e	0,55	0,025	0,025	0,003	425
	ou Acier au carbone trempé et revenu	0,25	0,55	0,025	0,025		
	ou Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
12.9 ^{fhi}	Acier allié trempé et revenu ^g	0,30	0,50	0,025	0,025	0,003	425
12.9 ^{fhi}	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple bore, Mn, Cr ou molybdène), trempé et revenu	0,28	0,50	0,025	0,025	0,003	380

^a En cas de litige, l'analyse sur produit s'applique.

^b La teneur en bore peut atteindre 0,005 % à condition que le bore non efficace soit contrôlé par l'adjonction de titane et/ou d'aluminium.

^c Pour les fixations forgées à froid de classes de qualité 4.6 et 5.6, il peut être nécessaire d'effectuer un traitement thermique du fil utilisé pour le forgeage à froid des fixations elles-mêmes, afin d'obtenir la ductilité requise.

^d L'acier de décolletage est autorisé pour ces classes de qualité à condition que la teneur en soufre, phosphore et plomb ne dépasse pas les valeurs suivantes: S: 0,34 %, P: 0,11 %, Pb: 0,35 %.

^e Pour les aciers au bore dont la teneur en carbone est inférieure à 0,25 % (analyse sur coulée), la teneur minimale en manganèse doit être de 0,6 % pour la classe de qualité 8.8 et de 0,7 % pour les classes de qualité 9.8 et 10.9.

^f Pour les matériaux de ces classes de qualité, la trempabilité doit être suffisante afin d'obtenir une structure présentant approximativement 90 % de martensite à cœur dans la partie filetée des fixations à l'état trempé, avant revenu.

^g Cet acier allié doit contenir au moins l'un des éléments suivants dans la quantité minimale donnée: chrome 0,30 %, nickel 0,30 %, molybdène 0,20 %, vanadium 0,10 %. Lorsque les éléments sont combinés par deux, trois ou quatre et ont des teneurs en alliages inférieures à celles spécifiées ci-dessus, la valeur limite à appliquer pour la détermination de la classe d'acier est 70 % de la somme des valeurs limites individuelles spécifiées ci-dessus pour les deux, trois ou quatre éléments concernés.

^h Les fixations fabriquées à partir de matériaux phosphatés doivent être déphosphatées avant le traitement thermique; l'absence de couche enrichie de phosphore blanc doit être détectée au moyen d'une méthode d'essai appropriée.

ⁱ La classe de qualité 12.9/12.9 doit être utilisée avec précaution. Il convient de tenir compte de l'aptitude du fabricant de fixations, de l'assemblage et de ses conditions d'utilisation. L'environnement peut générer des fissures de corrosion sous contrainte des fixations, qu'elles soient revêtues ou non.

7 Caractéristiques mécaniques et physiques

Les vis, goujons et tiges filetées dont la classe de qualité est spécifiée doivent avoir, à température ambiante²⁾, les caractéristiques mécaniques et physiques applicables conformes aux Tableaux 3 à 7, quels que soient les essais effectués en cours de production ou lors d'une inspection finale.

L'Article 8 définit les conditions d'application des méthodes d'essai utilisées pour vérifier que les fixations de différentes formes et de différentes dimensions sont conformes aux caractéristiques définies dans le Tableau 3 et dans les Tableaux 4 à 7.

NOTE 1 Même si les propriétés du matériau des fixations satisfont à toutes les exigences applicables spécifiées des Tableaux 2 et 3, certaines fixations présentent une capacité de charge réduite du fait de leur forme ou de leurs dimensions (voir 8.2, 9.4 et 9.5).

NOTE 2 Bien qu'un grand nombre de classes de qualité soient définies dans la présente partie de l'ISO 898, cela ne signifie pas que toutes les classes conviennent à toutes les fixations. Des informations complémentaires sur l'application des classes de qualité spécifiques figurent dans les normes de produit concernées. Pour les fixations non normalisées, il est conseillé de suivre aussi étroitement que possible le choix déjà fait pour les fixations normalisées analogues.

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques et physiques des vis, goujons et tiges filetées

N°	Caractéristique mécanique ou physique	Classe de qualité										
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9/ 12.9		
		$d \leq 16 \text{ mm}^a$			$d > 16 \text{ mm}^b$		$d \leq 16 \text{ mm}$					
1	Résistance à la traction R_m , MPa	nom. ^c	400	420	500	520	600	800	830	900	1 000	1 200
		min.	400	420	500	520	600	800	830	900	1 040	1 220
2	Limite inférieure d'écoulement R_{eL}^d , MPa	nom. ^c	240	—	300	—	—	—	—	—	—	—
		min.	240	—	300	—	—	—	—	—	—	—
3	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$, MPa	nom. ^c	—	—	—	—	—	640	640	720	900	1 080
		min.	—	—	—	—	—	640	660	720	940	1 100
4	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,0048d sur produits entiers R_{pf} , MPa	nom. ^c	—	320	—	400	480	—	—	—	—	—
		min.	—	340 ^e	—	420 ^e	480 ^e	—	—	—	—	—
5	Contrainte à la charge d'épreuve S_p^f , MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
		Rapport charge d'épreuve $S_{p,nom}/R_{eL,min}$ ou $S_{p,nom}/R_{p0,2,min}$ ou $S_{p,nom}/R_{pf,min}$	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
6	Allongement après rupture sur éprouvette, A , %	min.	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8

²⁾ L'essai de résilience est réalisé à une température de -20 °C (voir 9.14).

Tableau 3 (suite)

N°	Caractéristique mécanique ou physique	Classe de qualité										
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9	
							$d \leq 16 \text{ mm}^a$	$d > 16 \text{ mm}^b$	$d \leq 16 \text{ mm}$			
7	Striction après rupture sur éprouvette, Z , %	min.	—					52		48	48	44
8	Allongement après rupture sur produits entiers, A_f (voir également Annexe C)	min.	—	0,24	—	0,22	0,20	—	—	—	—	
9	Solidité de tête		Pas de rupture									
10	Dureté Vickers, HV $F \geq 98 \text{ N}$	min.	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ^g				250	320	335	360	380	435
11	Dureté Brinell, HBW $F = 30 D^2$	min.	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		max.	209 ^g				238	304	318	342	361	414
12	Dureté Rockwell, HRB	min.	67	71	79	82	89	—				
		max.	95,0 ^g				99,5	—				
	Dureté Rockwell, HRC	min.	—				22	23	28	32	39	
		max.	—				32	34	37	39	44	
13	Dureté superficielle, HV 0,3	max.	—				—			390	435	
14	Non-carburation, HV 0,3	max.	—				h			h	h	
15	Hauteur de la zone non décarburée dans le filetage, E , mm	min.	—				$1/2 H_1$			$2/3 H_1$	$3/4 H_1$	
		max.	—				0,015					
16	Profondeur de décarburation totale dans le filetage, G , mm	max.	—				0,015					
16	Réduction de dureté après le deuxième revenu, HV	max.	—				20					
17	Couple de rupture, M_B , Nm	min.	—				conformément à l'ISO 898-7					
18	Résilience, K_V^j , J	min.	—	27	—	—	27	27	27	27	k	
19	Défauts de surface, conformément à		ISO 6157-1 ^l									ISO 6157-3

^a Les valeurs ne s'appliquent pas à la boulonnerie de construction métallique.

^b Pour la boulonnerie de construction métallique avec $d \geq M12$.

^c Les valeurs nominales ne sont spécifiées que pour les besoins du système de désignation des classes de qualité. Voir Article 5.

^d Lorsque la limite inférieure d'écoulement R_{eL} ne peut être déterminée, il est admis de mesurer la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$.

^e Pour les classes de qualité 4.8, 5.8 et 6.8, les valeurs de $R_{pf, \min}$ sont à l'étude. Au moment de la publication de la présente partie de l'ISO 898, ces valeurs sont indiquées pour le calcul du rapport de charge d'épreuve. Il ne s'agit pas de valeurs d'essai.

^f Les charges d'épreuve sont spécifiées dans les Tableaux 5 et 7.

^g La dureté déterminée à l'extrémité d'une fixation doit être de 250 HV, 238 HB ou 99,5 HRB maximum.

^h La dureté superficielle de la fixation ne doit pas être supérieure de plus de 30 unités Vickers à la dureté du métal de base, la détermination de ces deux duretés étant effectuée à HV 0,3 (voir 9.11).

ⁱ Les valeurs sont déterminées à une température d'essai de -20°C (voir 9.14).

^j S'applique à $d \geq 16 \text{ mm}$.

^k La valeur de K_V est à l'étude.

^l Il est possible d'appliquer l'ISO 6157-3 au lieu de l'ISO 6157-1 par accord entre le fabricant et le client.

Tableau 4 — Charges minimales de rupture — Filetage métrique ISO à pas gros

Filetage ^a <i>d</i>	Section résistante nominale $A_{s,nom}$ ^b mm ²	Classe de qualité								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9/12.9
		Charge minimale de rupture, $F_{m,min}(A_{s,nom} \times R_{m,min})$, N								
M3	5,03	2 010	2 110	2 510	2 620	3 020	4 020	4 530	5 230	6 140
M3,5	6,78	2 710	2 850	3 390	3 530	4 070	5 420	6 100	7 050	8 270
M4	8,78	3 510	3 690	4 390	4 570	5 270	7 020	7 900	9 130	10 700
M5	14,2	5 680	5 960	7 100	7 380	8 520	11 350	12 800	14 800	17 300
M6	20,1	8 040	8 440	10 000	10 400	12 100	16 100	18 100	20 900	24 500
M7	28,9	11 600	12 100	14 400	15 000	17 300	23 100	26 000	30 100	35 300
M8	36,6	14 600 ^c	15 400	18 300 ^c	19 000	22 000	29 200 ^c	32 900	38 100 ^c	44 600
M10	58	23 200 ^c	24 400	29 000 ^c	30 200	34 800	46 400 ^c	52 200	60 300 ^c	70 800
M12	84,3	33 700	35 400	42 200	43 800	50 600	67 400 ^d	75 900	87 700	103 000
M14	115	46 000	48 300	57 500	59 800	69 000	92 000 ^d	104 000	120 000	140 000
M16	157	62 800	65 900	78 500	81 600	94 000	125 000 ^d	141 000	163 000	192 000
M18	192	76 800	80 600	96 000	99 800	115 000	159 000	—	200 000	234 000
M20	245	98 000	103 000	122 000	127 000	147 000	203 000	—	255 000	299 000
M22	303	121 000	127 000	152 000	158 000	182 000	252 000	—	315 000	370 000
M24	353	141 000	148 000	176 000	184 000	212 000	293 000	—	367 000	431 000
M27	459	184 000	193 000	230 000	239 000	275 000	381 000	—	477 000	560 000
M30	561	224 000	236 000	280 000	292 000	337 000	466 000	—	583 000	684 000
M33	694	278 000	292 000	347 000	361 000	416 000	576 000	—	722 000	847 000
M36	817	327 000	343 000	408 000	425 000	490 000	678 000	—	850 000	997 000
M39	976	390 000	410 000	488 000	508 000	586 000	810 000	—	1 020 000	1 200 000

^a L'absence d'indication du pas dans la désignation d'un filetage signifie que le pas gros est spécifié.

^b Pour le calcul de $A_{s,nom}$, voir 9.1.6.1.

^c Pour les fixations de tolérance de filetage 6az conformément à l'ISO 965-4 destinées à la galvanisation à chaud, les valeurs réduites de l'Annexe A de l'ISO 10684:2004 s'appliquent.

^d Pour boulonnerie destinée à la construction métallique, 70 000 N (pour M12), 95 500 N (pour M14) et 130 000 N (pour M16).

Tableau 5 — Charges d'épreuve — Filetage métrique ISO à pas gros

Filetage ^a <i>d</i>	Section résistante nominale <i>A_{s,nom}</i> ^b mm ²	Classe de qualité								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9/12.9
		Charge d'épreuve, <i>F_p</i> (<i>A_{s,nom}</i> × <i>S_{p,nom}</i>), N								
M3	5,03	1 130	1 560	1 410	1 910	2 210	2 920	3 270	4 180	4 880
M3,5	6,78	1 530	2 100	1 900	2 580	2 980	3 940	4 410	5 630	6 580
M4	8,78	1 980	2 720	2 460	3 340	3 860	5 100	5 710	7 290	8 520
M5	14,2	3 200	4 400	3 980	5 400	6 250	8 230	9 230	11 800	13 800
M6	20,1	4 520	6 230	5 630	7 640	8 840	11 600	13 100	16 700	19 500
M7	28,9	6 500	8 960	8 090	11 000	12 700	16 800	18 800	24 000	28 000
M8	36,6	8 240 ^c	11 400	10 200 ^c	13 900	16 100	21 200 ^c	23 800	30 400 ^c	35 500
M10	58	13 000 ^c	18 000	16 200 ^c	22 000	25 500	33 700 ^c	37 700	48 100 ^c	56 300
M12	84,3	19 000	26 100	23 600	32 000	37 100	48 900 ^d	54 800	70 000	81 800
M14	115	25 900	35 600	32 200	43 700	50 600	66 700 ^d	74 800	95 500	112 000
M16	157	35 300	48 700	44 000	59 700	69 100	91 000 ^d	102 000	130 000	152 000
M18	192	43 200	59 500	53 800	73 000	84 500	115 000	—	159 000	186 000
M20	245	55 100	76 000	68 600	93 100	108 000	147 000	—	203 000	238 000
M22	303	68 200	93 900	84 800	115 000	133 000	182 000	—	252 000	294 000
M24	353	79 400	109 000	98 800	134 000	155 000	212 000	—	293 000	342 000
M27	459	103 000	142 000	128 000	174 000	202 000	275 000	—	381 000	445 000
M30	561	126 000	174 000	157 000	213 000	247 000	337 000	—	466 000	544 000
M33	694	156 000	215 000	194 000	264 000	305 000	416 000	—	576 000	673 000
M36	817	184 000	253 000	229 000	310 000	359 000	490 000	—	678 000	792 000
M39	976	220 000	303 000	273 000	371 000	429 000	586 000	—	810 000	947 000

^a L'absence d'indication du pas dans la désignation d'un filetage signifie que le pas gros est spécifié.

^b Pour le calcul de *A_{s,nom}*, voir 9.1.6.1. (standards.iteh.ai)

^c Pour les fixations de tolérance de filetage 6az conformément à l'ISO 965-4 destinées à la galvanisation à chaud, les valeurs réduites de l'Annexe A de l'ISO 10684:2004 s'appliquent.

^d Pour boulonnerie destinée à la construction métallique, 50 700 N (pour M12), 68 800 N (pour M14) et 94 500 N (pour M16).

0bf298edf1ec/iso-898-1-2013

Tableau 6 — Charges minimales de rupture — Filetage métrique ISO à pas fin

Filetage <i>d</i> × <i>P</i>	Section résistante nominale <i>A_{s,nom}</i> ^a mm ²	Classe de qualité								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9/12.9
		Charge minimale de rupture, <i>F_{m,min}</i> (<i>A_{s,nom}</i> × <i>R_{m,min}</i>), N								
M8×1	39,2	15 700	16 500	19 600	20 400	23 500	31 360	35 300	40 800	47 800
M10×1,25	61,2	24 500	25 700	30 600	31 800	36 700	49 000	55 100	63 600	74 700
M10×1	64,5	25 800	27 100	32 300	33 500	38 700	51 600	58 100	67 100	78 700
M12×1,5	88,1	35 200	37 000	44 100	45 800	52 900	70 500	79 300	91 600	107 000
M12×1,25	92,1	36 800	38 700	46 100	47 900	55 300	73 700	82 900	95 800	112 000
M14×1,5	125	50 000	52 500	62 500	65 000	75 000	100 000	112 000	130 000	152 000
M16×1,5	167	66 800	70 100	83 500	86 800	100 000	134 000	150 000	174 000	204 000
M18×1,5	216	86 400	90 700	108 000	112 000	130 000	179 000	—	225 000	264 000
M20×1,5	272	109 000	114 000	136 000	141 000	163 000	226 000	—	283 000	332 000
M22×1,5	333	133 000	140 000	166 000	173 000	200 000	276 000	—	346 000	406 000
M24×2	384	154 000	161 000	192 000	200 000	230 000	319 000	—	399 000	469 000
M27×2	496	198 000	208 000	248 000	258 000	298 000	412 000	—	516 000	605 000
M30×2	621	248 000	261 000	310 000	323 000	373 000	515 000	—	646 000	758 000
M33×2	761	304 000	320 000	380 000	396 000	457 000	632 000	—	791 000	928 000
M36×3	865	346 000	363 000	432 000	450 000	519 000	718 000	—	900 000	1 055 000
M39×3	1 030	412 000	433 000	515 000	536 000	618 000	855 000	—	1 070 000	1 260 000

^a Pour le calcul de *A_{s,nom}*, voir 9.1.6.1.