
Norme internationale



3506

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

Éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Spécifications

Corrosion-resistant stainless steel fasteners — Specifications

Première édition — 1979-05-15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3506:1979](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-9d8a9c109393/iso-3506-1979>

CDU 621.882 : 669.14.018.8

Réf. n° : ISO 3506-1979 (F)

Descripteurs : élément de fixation, boulon, vis, goujon, écrou, spécification, désignation, produit en acier, acier résistant à la corrosion, acier inoxydable, acier austénitique, acier ferritique, acier martensitique, composition chimique, marquage, propriété mécanique, essai, essai mécanique, essai de traction, essai de torsion, matériel d'essai, allongement à la rupture.

Prix basé sur 14 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 3506 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, et a été soumise aux comités membres en juin 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

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

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

Nouvelle-Zélande

SOMMAIRE

Page

0 Introduction.	1
1 Objet et domaine d'application	1
2 Références.	1
3 Désignation, marquage, finition et propriétés magnétiques.	2
4 Composition chimique	5
5 Caractéristiques mécaniques	5
6 Méthodes d'essai	6

Annexes

A Spécification de la composition des aciers inoxydables (Extrait de l'ISO 683/XIII)	11
B Spécification de la composition des aciers inoxydables (Extrait de l'ISO 4954).	12
C Filetages de vis — Section résistante	13
D Allongement total à la rupture (A_L)	14

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e->

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3506:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-9d8a9c109393/iso-3506-1979>

Éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Spécifications

0 INTRODUCTION

Dans la préparation de la présente Norme internationale, il a été apporté une attention toute particulière à la différence fondamentale existant entre les caractéristiques des classes d'aciers inoxydables utilisés pour les éléments de fixation et celles des aciers au carbone ou faiblement alliés destinés au même emploi et de dimensions comparables. Les aciers inoxydables ferritiques et austénitiques durcissent uniquement par écrouissage. De ce fait, ils ne présentent pas une structure aussi homogène que les aciers trempés et revenus. Il a été tenu compte de ces particularités dans l'étude des clauses relatives aux classes de propriétés et pour les conditions d'essai mécaniques, qui diffèrent des éléments en acier au carbone ou faiblement allié en ce qui concerne la détermination de la limite élastique (allongement égal à 2 % de la longueur initiale) et de la ductilité (allongement total lors de la rupture) sur le produit fini.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale donne les spécifications pour les boulons, vis, goujons et écrous en acier inoxydable austénitique, ferritique et martensitique des nuances résistant à la corrosion.

Elle est applicable uniquement aux éléments de fixation terminés de fabrication,

- de diamètre nominal compris entre 1,6 et 39 mm,
- de filetage triangulaire métrique ISO conforme à l'ISO 68, avec diamètres et pas conformes à l'ISO 262,
- de forme quelconque;

et, en complément pour les écrous de forme quelconque,

- dont le surplat ou le diamètre extérieur sont supérieurs ou égaux à 1,45 fois le diamètre nominal, et
- la longueur de filetage en prise est au moins égale à 0,6 fois le diamètre nominal.

La présente Norme internationale ne précise pas la résistance à la corrosion ou à l'oxydation dans des ambiances particulières. Les classes qu'elle spécifie s'appliquent aux éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion. Certaines ont des caractéristiques mécaniques valables pour des emplois jusqu'à -200°C dans l'air; d'autres ont une résistance à l'oxydation qui autorise leur emploi jusqu'à $+800^{\circ}\text{C}$ dans l'air.

La résistance à la corrosion et à l'oxydation, ainsi que les caractéristiques mécaniques à température élevée ou à température au-dessous de zéro, doivent faire l'objet d'un accord entre fournisseur et utilisateur en fonction des conditions de service.

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 (échelle B et échelle C) pour l'acier.*

ISO/R 81, *Essai de dureté Vickers pour l'acier (charges de 5 à 100 kgf).*

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

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

ISO 683/XIII, *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Treizième partie : Aciers corroyés inoxydables.*

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

ISO 898/II, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie II : Écrous pour lesquels des valeurs de charge d'épreuve sont spécifiées.¹⁾*

ISO 3651, *Aciers inoxydables austénitiques — Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire.*

ISO 4954, *Aciers pour refoulement à froid et extrusion.²⁾*

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 898/II-1969 et de l'ISO/R 898-IV-1972.)

2) Actuellement au stade de projet.

3 DÉSIGNATION, MARQUAGE, FINITION ET PROPRIÉTÉS MAGNÉTIQUES

3.1 Désignation

La désignation des éléments de fixation est donnée dans le tableau 1. Les nuances d'acier et classes de propriétés sont désignées par un code composé de quatre symboles consistant en une lettre suivie de trois chiffres. La lettre indique le groupe de composition des aciers, comme suit :

- A pour les aciers austénitiques;
- C pour les aciers martensitiques;
- F pour les aciers ferritiques.

Le premier chiffre suivant la lettre indique le type des éléments d'alliage présents dans le groupe A, C ou F.

Les deux derniers chiffres indiquent la classe de propriétés (état métallurgique); par exemple :

- 1) A2-70 indique :
Acier austénitique, écroui, de résistance minimale à la traction 700 N/mm²*
- 2) C3-70 indique :
Acier martensitique à 12 % de Cr, trempé et revenu, de résistance minimale à la traction 700 N/mm².

3.2 Marquage

3.2.1 Boulons et vis

Les vis et boulons à tête hexagonale et les vis à six pans creux de diamètre de filetage supérieur ou égal à M5 doivent être clairement marqués conformément au système de désignation décrit en 3.1. Ce marquage peut être appliqué sur d'autres types de boulons et vis uniquement s'il est techniquement possible de le faire sur la tête.

Le marquage doit comprendre la nuance d'acier, la classe de propriétés et également la marque d'identification du fabricant (voir figure 1). Un marquage complémentaire peut

être appliqué au choix du fabricant ou sur demande spéciale du client. Ce marquage complémentaire ne doit pas créer de confusion avec tout autre marquage normalisé ou d'identification.

3.2.2 Goujons et autres éléments de fixation

Le marquage des goujons et autres éléments de fixation est soumis à un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

3.2.3 Écrous

Les écrous doivent être marqués avec la nuance d'acier et, si nécessaire, la classe de propriétés, et porter la marque d'identification du fabricant dans le cas des écrous de diamètre de filetage égal ou supérieur à M5 (voir figure 2), à l'endroit le plus commode pour le fabricant. Le marquage sur une seule face est admis et, s'il est fait sur la face d'appui, il doit être uniquement en creux. En variante, le marquage sur le côté des écrous est autorisé. Le marquage de la classe de propriétés et la désignation des écrous est nécessaire lorsque les écrous ne présentent pas la résistance minimale à la charge d'épreuve caractérisant la classe de qualité la plus élevée dans cette catégorie d'acier.

3.2.4 Emballage

Le marquage de la désignation est obligatoire sur tous les emballages de toutes tailles.

ISO 3506:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-9d8a9c109393>

3.3 Finition

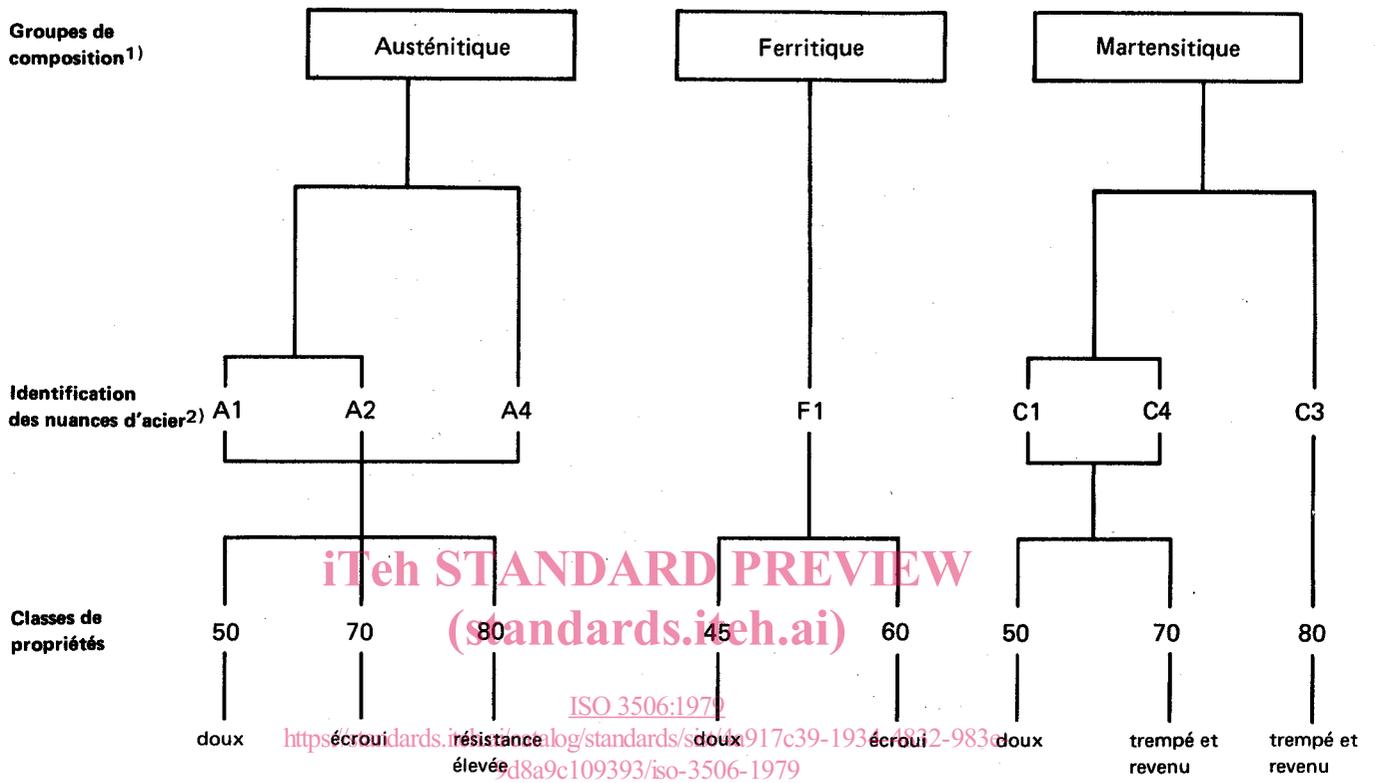
Sauf spécification contraire, les éléments de fixation en acier inoxydable doivent être livrés propres et brillants.

3.4 Propriétés magnétiques

Tous les éléments de fixation en acier inoxydable austénitique sont normalement non magnétiques. Après écrouissage, quelques propriétés magnétiques peuvent apparaître.

* 1 N/mm² = 1 MPa

TABLEAU 1 – Système de désignation ISO pour les éléments de fixation en acier inoxydable



1) Voir tableau 2 pour les fourchettes de composition.

2) Pour les aciers ISO, voir ISO 683/XIII, annexe A, ISO 4954 et annexe B.

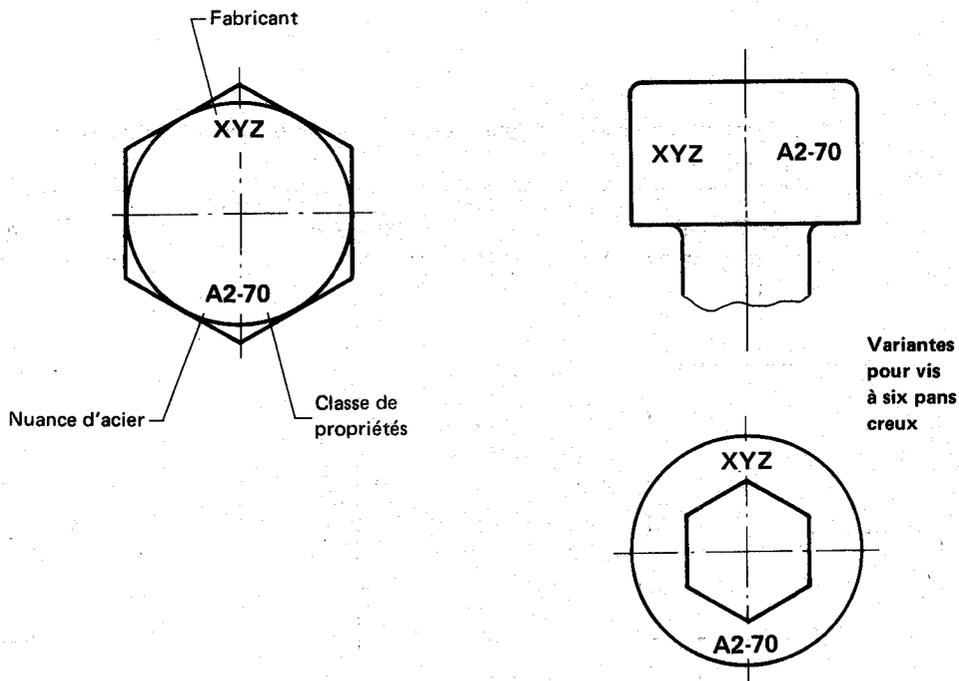


FIGURE 1 — Marquage des boulons et des vis — Exemples
 iteh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

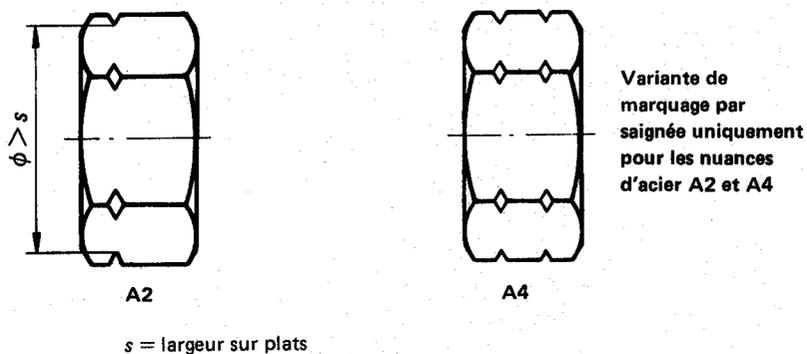
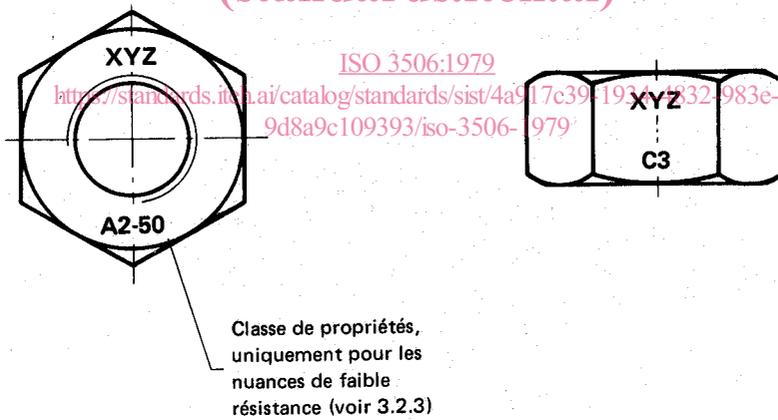


FIGURE 2 — Marquage des écrous — Exemples de variantes pratiques de marquage

NOTE — Pour le marquage du filetage à gauche, voir ISO 898/I et ISO 898/II.

4 COMPOSITION CHIMIQUE

La composition des aciers correspondant aux différentes nuances d'acier pour éléments de fixation est donnée dans le tableau 2.

Les éléments de fixation peuvent, à l'initiative du fabricant, être fabriqués à partir de tous les aciers correspondant à la nuance exigée, sauf si l'utilisateur spécifie un acier particulier correspondant à des spécifications ISO ou nationales. D'autres aciers peuvent être employés, à condition qu'ils aient des propriétés physiques et mécaniques correspondant à la nuance d'acier et à la classe de propriétés exigées et, de plus, une égale résistance à la corrosion. Si d'autres compositions sont utilisées, une consultation entre le fabricant et l'utilisateur peut être nécessaire en vue d'assurer l'aptitude à l'emploi prévu. Ce n'est que lorsque toutes ces conditions sont remplies que les éléments doivent être marqués et/ou définis conformément au système de désignation décrit au chapitre 3.

Les éléments de fixation en acier austénitique des nuances A2 et A4 ne doivent pas présenter de liserés de carbure en réseau le long des joints de grains et doivent résister aux essais de corrosion intergranulaire définis dans l'ISO 3651.

Les éléments de fixation de nuance A1 résistant à la corrosion intergranulaire peuvent être également fournis sous réserve d'un accord préalable avec le fabricant.

5 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

5.1 Essais pour l'acceptabilité

5.1.1 Boulons, vis et goujons de diamètre nominal de filetage inférieur ou égal à M5

L'acceptabilité doit être déterminée selon l'un des essais suivants :

- résistance à la traction, minimum (voir 6.2);
- couple de rupture, minimum (voir 6.5).

(Les valeurs d'essai de torsion ne sont valables que pour les nuances d'acier austénitique.)

5.1.2 Boulons, vis et goujons de diamètre nominal de filetage supérieur à M5

- résistance à la traction, minimum (voir 6.2);
- limite d'élasticité à 0,2 %, minimum (résistance élastique) (voir 6.3);
- allongement à la rupture, minimum (voir 6.4);
- essai de dureté, applicable uniquement aux nuances C1, C3 et C4 à l'état trempé et revenu (voir 6.7).

ISO 3506:1979
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-9d8a9c109393/iso-3506-1979>

TABLEAU 2 – Éléments de fixation en acier inoxydable – Composition des nuances

Groupe	Nuance	Composition chimique, % (m/m) ¹⁾								Notes
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo ⁸⁾	Ni	
Austénitique	A1	0,12	1,0	2,0	0,20	0,15 à 0,35	17,0 à 19,0	0,6	8,0 à 10,0	2) 3)
	A2	0,08	1,0	2,0	0,05	0,03	17,0 à 20,0		8,0 à 13,0	3) 4) 5) 7)
	A4	0,08	1,0	2,0	0,05	0,03	16,0 à 18,5	2,0 à 3,0	10,0 à 14,0	3) 4) 5)
Martensitique	C1	0,09 à 0,15	1,0	1,0	0,05	0,03	11,5 à 14,0		1,0	6)
	C3	0,17 à 0,25	1,0	1,0	0,04	0,03	16,0 à 18,0		1,5 à 2,5	
	C4	0,08 à 0,15	1,0	1,5	0,06	0,15 à 0,35	12,0 à 14,0	0,6	1,0	2) 6)
Ferritique	F1	0,12	1,0	1,0	0,04	0,03	15,5 à 18,0		0,5	3) 4) 7)

- 1) Les valeurs sont maximales sauf indications contraires.
- 2) Le soufre peut être remplacé par du sélénium.
- 3) Peut contenir du titane en teneur $\geq 5 \times C$ jusqu'à 0,8 % maximum.
- 4) Peut contenir du niobium (columbium) et/ou du tantale en teneur $\geq 10 \times C$ jusqu'à 1,0 % maximum.
- 5) Peut contenir du cuivre jusqu'à 4,0 % maximum.
- 6) Le fabricant peut, si nécessaire, augmenter la teneur en carbone pour obtenir les caractéristiques mécaniques requises pour les grands diamètres.
- 7) Il peut y avoir également du molybdène, à l'initiative du fabricant.
- 8) Si, pour quelques applications, une teneur maximale en molybdène est essentielle, cela doit être spécifié au moment de la commande par le client.

5.1.3 Écrous de tous diamètres nominaux de filetage

- charge d'épreuve égale à la résistance à la traction du boulon de la classe minimale (voir 6.6);
- essai de dureté applicable uniquement aux nuances C1, C3 et C4 lorsqu'elles sont trempées et revenues (voir 6.7).

5.2 Valeurs des caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques spécifiées pour les différentes catégories et classes de propriétés sont données dans les tableaux 3, 4 et 5.

Ces valeurs de caractéristiques mécaniques s'appliquent aux produits de longueur jusqu'à huit fois inclus le diamètre (8 d), par exemple A1-, A2- et A4-70 et 80, et F1-60. Cette limitation de longueur ne s'applique pas aux éléments de fixation de catégorie «doux» et «trempé et revenu», c'est-à-dire A1-, A2- et A4-50, F1-45, C1-, C3- et C4-50,

70 et 80. Pour les éléments de fixation de grande longueur, durcis par écrouissage, les valeurs de caractéristiques doivent faire l'objet d'un accord entre utilisateur et fabricant. Les valeurs acceptées dépendront de la nuance d'acier et du type de procédé de fabrication employé.

Les valeurs du couple minimal de rupture pour d'autres nuances d'acier et d'autres classes de propriétés doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

6 MÉTHODES D'ESSAI

6.1 Généralités

Tous les mesurages de longueur doivent être effectués selon des méthodes ayant une précision de ± 0,05 mm ou mieux. Tous les essais de traction et de charge doivent être effectués sur des machines d'essai équipées de pièces de serrage auto-alignantes, afin d'éviter toutes poussées transversales de la charge (voir 6.2, 6.3, 6.4, 6.6 et figure 3).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

TABLEAU 3 – Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation de nuance martensitique et ferritique
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-018c0100303/iso-3506-1979>

Groupe	Nuance d'acier	Classe de propriétés	Boulons, vis et goujons				Écrous					
			Résistance à la traction $R_m^{1)}$ N/mm ² min.	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % $R_{p0,2}$ N/mm ² min.	Allongement $A_L^{2)}$ min.	Résistance à la charge d'épreuve S_p N/mm ²	Dureté					
							HV		HB		HRC	
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.					
Martensitique	C1	50	500	250	0,2 d	500	—	—	—	—	—	—
		70	700	410	0,2 d	700	220	330	209	314	20	34
	C3	80	800	640	0,2 d	800	240	340	228	323	21	35
	C4	50	500	250	0,2 d	500	—	—	—	—	—	—
		70	700	410	0,2 d	700	220	330	209	314	20	24
Ferritique	F1 ³⁾	45	450	250	0,2 d	450	—	—	—	—	—	—
		60	600	410	0,2 d	600	—	—	—	—	—	—

1) Toutes les valeurs de résistance à la traction sont calculées et exprimées en fonction de la section résistante nominale du filetage (voir annexe C).

2) Les mesures d'allongement sont déterminées conformément à la procédure d'essai précisée en 6.4 et sont effectuées sur la longueur réelle de la vis et du boulon et non sur une éprouvette d'essai dont la longueur de contrôle serait de 5 d (voir annexe D).

3) Le diamètre maximal pour F1 est M24.

TABLEAU 4 – Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation de nuance austénitique

Groupe	Nuance d'acier	Classe de propriétés	Gamme de diamètres	Boulons, vis et goujons			Écrous
				Résistance à la traction R_m ¹⁾ N/mm ² min.	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % $R_{p0,2}$ N/mm ² min.	Allongement A_L ²⁾ min.	Résistance à la charge d'épreuve S_p N/mm ²
Austénitique	A1 A2 et A4	50	≤ M39	500	210	0,6 d	500
		70	≤ M20 ³⁾	700	450	0,4 d	700
		80	≤ M20 ³⁾	800	600	0,3 d	800

1) Toutes les valeurs de résistance à la traction sont calculées et exprimées en fonction de la section résistante nominale du filetage (voir annexe C).

2) Les mesures d'allongement sont déterminées conformément à la procédure d'essai précisée en 6.4 et sont effectuées sur la longueur réelle de la vis et du boulon et non sur une éprouvette préparée dont la longueur de contrôle serait de 5 d (voir annexe D).

3) Au-dessus de M20, les classes de qualité supérieure doivent être caractérisées par une valeur faisant l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant. Il se peut en effet qu'aux valeurs de la résistance à la traction du tableau 4, on puisse trouver d'autres valeurs de limites conventionnelles d'élasticité à 0,2 %.

(standards.iteh.ai)

ISO 3506:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a917c39-1934-4832-983e-9d8a9c109393/iso-3506-1979>

TABLEAU 5 – Résistance à la torsion (T_m), des vis de diamètre inférieur ou égal à M5

Dimensions du filetage (à pas gros)	Couple de rupture (minimal) – Pour nuances austénitiques uniquement		
	Classe de propriétés 50 N·m	Classe de propriétés 70 N·m	Classe de propriétés 80 N·m
M1,6	0,15	0,2	0,27
M2	0,3	0,4	0,56
M2,5	0,6	0,9	1,2
M3	1,1	1,6	2,1
M4	2,7	3,8	4,9
M5	5,5	7,8	10,0