

---

---

**Caractéristiques mécaniques des éléments  
de fixation en acier inoxydable résistant à la  
corrosion —**

**Partie 2:  
Écrous**

*Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners —  
Part 2: Nuts*



## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 3506-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité 1, *Propriétés mécaniques des éléments de fixation*.

Cette première édition de l'ISO 3506-2 ainsi que l'ISO 3506-1 et l'ISO 3506-3 annulent et remplacent l'ISO 3506:1979, dont elles constituent une révision technique.

L'ISO 3506 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion*:

- *Partie 1: Vis et goujons*
- *Partie 2: Écrous*
- *Partie 3: Vis sans tête et éléments de fixation similaires non soumis à des contraintes de traction*

Les annexes A à G de la présente partie de l'ISO 3506 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

## Introduction

Lors de la rédaction de la présente partie de l'ISO 3506, une attention particulière a été portée aux différences fondamentales observées entre les caractéristiques mécaniques des nuances d'acier inoxydable, des aciers au carbone et aciers faiblement alliés entrant dans la fabrication des éléments de fixation. Les aciers inoxydables austénitiques sont renforcés par écrouissage à froid uniquement et, par conséquent, les éléments de fixation ne sont pas aussi homogènes que les pièces traitées par trempe et revenu. Ces caractéristiques particulières ont été prises en compte lors de l'élaboration des classes de qualité et des procédures d'essais des caractéristiques mécaniques.

---



# Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion —

## Partie 2: Écrous

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3506 prescrit les caractéristiques mécaniques des écrous constitués d'aciers inoxydables austénitiques, martensitiques et ferritiques résistants à la corrosion et testés à une température ambiante comprise entre 15 °C et 25 °C. Ces caractéristiques varient selon la valeur plus ou moins élevée de la température.

Elle est applicable aux écrous

- de diamètre nominal de filetage ( $d$ ) jusqu'à 39 mm inclus;
- à filetage métrique ISO triangulaire dont le diamètre ( $d$ ) et le pas sont conformes à l'ISO 68-1, à l'ISO 261 et à l'ISO 262;
- de forme quelconque;
- avec des cotes surplats telles que spécifiées dans l'ISO 272;
- dont la hauteur nominale est égale ou supérieure à  $0,5 d$ .

La présente partie de l'ISO 3506 ne s'applique pas aux écrous possédant des caractéristiques spéciales telles que:

- la capacité de freinage;
- la soudabilité.

La présente partie de l'ISO 3506 ne définit pas la résistance à la corrosion ou à l'oxydation dans des ambiances particulières.

La présente partie de l'ISO 3506 est destinée à fournir les classes de qualité des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion. Certains matériaux peuvent être utilisés à des températures aussi basses que  $-200$  °C, tandis que d'autres peuvent être utilisés à des températures aussi élevées que  $+800$  °C dans l'air. Les informations de l'influence de la température sur les caractéristiques mécaniques se trouvent dans l'annexe D.

La résistance à la corrosion et à l'oxydation, ainsi que les caractéristiques mécaniques à températures élevées ou au-dessous de zéro doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur dans chaque cas particulier. L'annexe E montre comment le risque de corrosion intergranulaire à des températures élevées dépend de la teneur en carbone.

Tous les éléments de fixation en acier inoxydable austénitique sont normalement non magnétiques, à l'état hypereffort. Après l'écrouissage à froid, certaines caractéristiques magnétiques peuvent apparaître de manière évidente (voir l'annexe F).

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3506. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3506 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

- ISO 68-1:—1), *Filetages ISO pour usages généraux — Profil de base — Partie 1: Filetages métriques.*
- ISO 261:— 2), *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble.*
- ISO 262:— 3), *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Sélection de dimensions pour la boulonnerie.*
- ISO 272:1982, *Éléments de fixation — Produits hexagonaux — Dimensions des surplats.*
- ISO 898-2:1992, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2: Écrous avec charges d'épreuves spécifiées — Filetages à pas gros.*
- ISO 898-6:1994, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 6: Écrous avec charges d'épreuves spécifiées — Filetage à pas fin.*
- ISO 3651-1:— 4), *Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire des aciers inoxydables — Partie 1: Aciers austénitiques et austéno-ferritiques (duplex) — Essai de corrosion en milieu acide nitrique par mesurage de la perte de masse (essai de Huey).*
- ISO 3651-2:— 5), *Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire des aciers inoxydables — Partie 2: Aciers ferritiques, austénitiques et austéno-ferritiques (duplex) — Essai de corrosion en milieux contenant de l'acide sulfurique.*
- ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*
- ISO 6507-1:1997, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai.*
- ISO 6508:1986, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A – B – C – D – E – F – G – H – K).*

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

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

3) À publier. (Révision de l'ISO 263:1973)

4) À publier. (Révision de l'ISO 3651-1:1976)

5) À publier. (Révision de l'ISO 3651-2:1976)

### 3 Désignation, marquage et finition

#### 3.1 Désignation

Le système de désignation des nuances d'acier inoxydable et des classes de qualité pour les écrous est illustré à la figure 1. La désignation du matériau se compose de deux groupes de caractères séparés par un trait d'union. Le premier désigne la nuance d'acier, le deuxième la classe de qualité.

La désignation des nuances d'acier (premier groupe) se compose d'une des lettres suivantes:

- A** pour l'acier austénitique,
- C** pour l'acier martensitique,
- F** pour l'acier ferritique,

qui désigne le groupe d'acier et d'un chiffre qui désigne la variation de la composition chimique dans ce groupe d'acier.

La désignation de la classe de qualité (deuxième groupe) consiste en deux chiffres pour les écrous de hauteur  $m \geq 0,8 d$  (style 1) indiquant 1/10 de la résistance à la charge d'épreuve et trois chiffres pour les écrous avec une hauteur de  $0,5 d \leq m < 0,8 d$  (écrous bas), le premier chiffre indiquant que l'écrou a une charge admissible réduite, les deux chiffres suivants indiquent 1/10 de la résistance à la charge d'épreuve.

NOTE — Pour la définition des écrous de style 1, voir ISO 898-2:1992, annexe A.

Exemples de désignation du matériau:

- 1) **A2-70** indique:

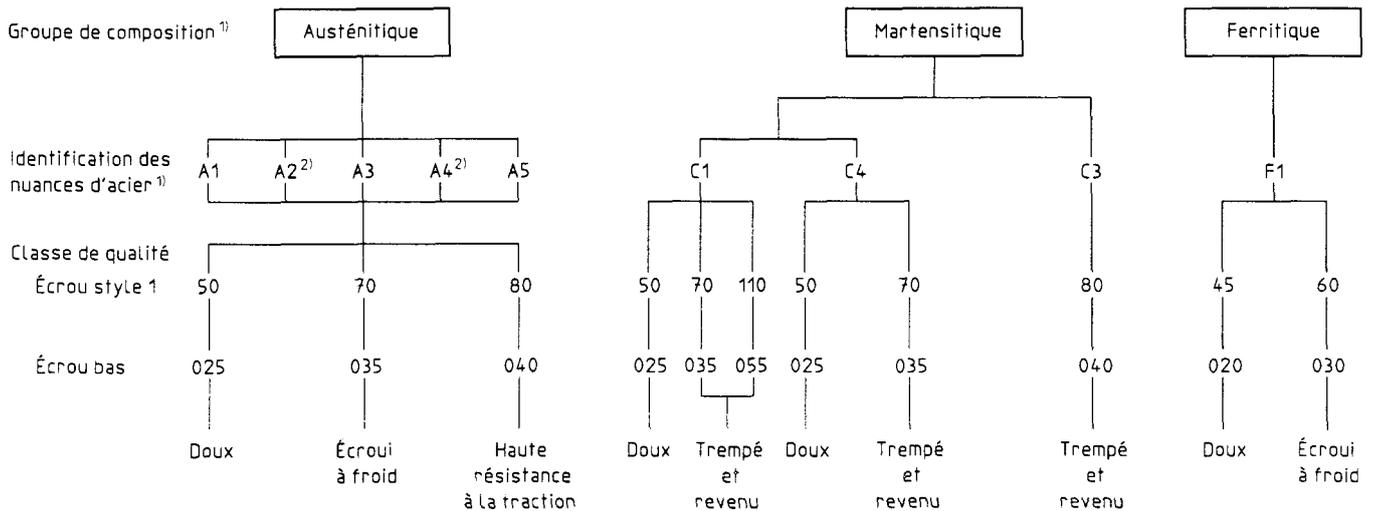
un acier austénitique écroui à froid, dont la résistance minimale à la traction est égale à 700 N/mm<sup>2</sup> (700 MPa) (écrou style 1).

- 2) **C4-70** indique:

un acier martensitique trempé et revenu, dont la résistance minimale à la traction est égale à 700 N/mm<sup>2</sup> (700 MPa) (écrou style 1).

- 3) **A2-035** indique:

un acier austénitique écroui à froid, dont la résistance minimale à la traction est égale à 350 N/mm<sup>2</sup> (350 MPa) (écrou bas).



1) La description des groupes d'acier et des nuances d'acier de cette figure est définie dans l'annexe A et les compositions chimiques dans le tableau 1.

2) Le marquage des aciers inoxydables à faible teneur en carbone n'excédant pas 0,03 % peut être complété par la lettre L.

EXEMPLE: A4 L - 80

**Figure 1 — Système de désignation des nuances d'acier inoxydable et des classes de qualité pour les écrous**

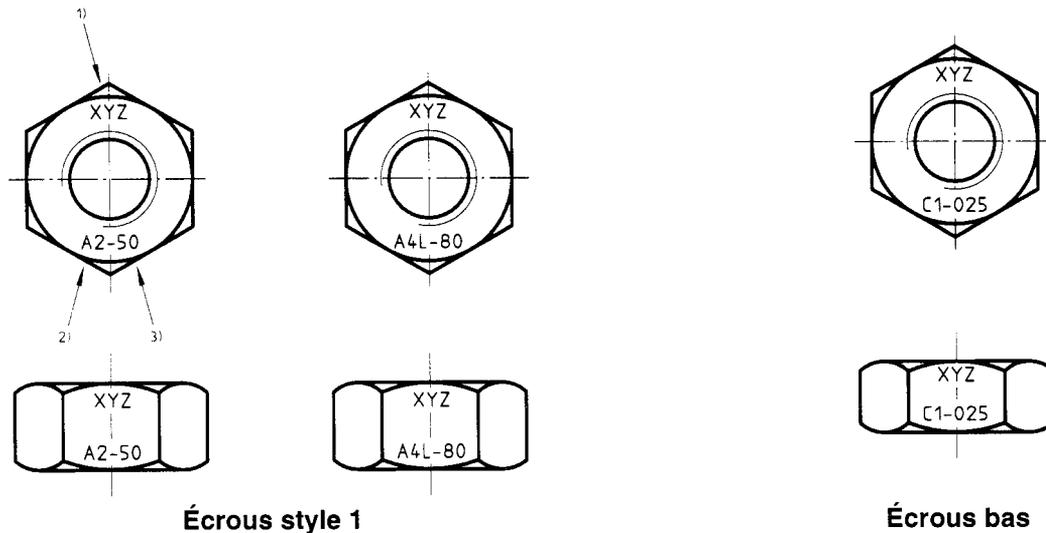
### 3.2 Marquage

Si, et seulement si, toutes les conditions décrites dans la présente partie de l'ISO 3506 sont réunies, les pièces doivent être marquées et/ou décrites en conformité avec le système de désignation décrit en 3.1.

#### 3.2.1 Écrous

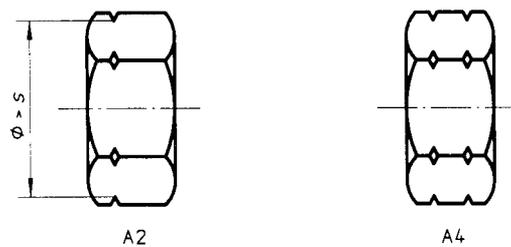
Le marquage est obligatoire sur les écrous de diamètre nominal de filetage  $d \geq 5$  mm conformément à 3.1 et aux figures 1 et 2 et doit inclure la nuance et la classe de qualité de l'acier ainsi que le label d'identification du fabricant à condition que cela soit possible techniquement. Le marquage d'une seule face de l'écrou est acceptable et doit être en creux uniquement lorsqu'il est appliqué sur la face de contact de l'écrou. Le marquage est également toléré sur le côté de l'écrou.

Lorsque le marquage est constitué d'entailles (voir la figure 2) sans indication de la classe de qualité, c'est la classe de qualité 50 ou 025 qui s'applique.



- 1) Identification du fabricant
- 2) Nuance d'acier
- 3) Classe de qualité

### Marquage avec identification du fabricant et désignation du matériau



$s$  est la cote surplats.

### Marquage par entailles pour nuances d'acier A2 et A4 uniquement

NOTE — Le marquage pour les filetages à gauche est décrit dans l'ISO 898-2.

Figure 2 — Marquage des écrous

## 3.2.2 Conditionnements

Un marquage comportant la désignation et l'identification commerciale est obligatoire sur tous les conditionnements de toutes dimensions.

## 3.3 Finition

Sauf indication contraire, les éléments de fixation répondant aux exigences de la présente partie de l'ISO 3506 doivent être fournis propres et brillants. Il est recommandé de procéder à une passivation pour obtenir une résistance à la corrosion maximale.

## 4 Composition chimique

La composition chimique des aciers inoxydables des éléments de fixation répondant aux exigences de la présente partie de l'ISO 3506 est décrite dans le tableau 1.

Le choix définitif de la composition chimique pour la nuance d'acier spécifiée est laissé à la discrétion du fournisseur, sauf accord préalable entre lui et le client.

Dans les applications présentant un risque de corrosion intergranulaire, l'essai décrit dans l'ISO 3651-1 ou l'ISO 3651-2 est recommandé. En pareil cas, les aciers inoxydables stabilisés A3 et A5 ou les aciers inoxydables A2 et A4 avec une teneur en carbone n'excédant pas 0,03 % sont recommandés.

**Tableau 1 — Éléments de fixation en acier inoxydable — Composition chimique**

Groupe de composition	Nuance	Composition chimique % (m/m) <sup>1)</sup>									Notes
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Austénitique	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15 à 0,35	16 à 19	0,7	5 à 10	1,75 à 2,25	2) 3) 4)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15 à 20	— <sup>5)</sup>	8 à 19	4	7) 8)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17 à 19	— <sup>5)</sup>	9 à 12	1	9)
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16 à 18,5	2 à 3	10 à 15	1	8) 10)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16 à 18,5	2 à 3	10,5 à 14	1	9) 10)
Martensitique	C1	0,09 à 0,15	1	1	0,05	0,03	11,5 à 14	—	1	—	10)
	C3	0,17 à 0,25	1	1	0,04	0,03	16 à 18	—	1,5 à 2,5	—	
	C4	0,08 à 0,15	1	1,5	0,06	0,15 à 0,35	12 à 14	0,6	1	—	2) 10)
Ferritique	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15 à 18	— <sup>6)</sup>	1	—	11) 12)

#### NOTES

1) Une description des groupes et nuances d'acier inoxydable entrant dans leurs caractéristiques et applications est donnée dans l'annexe A.

2) Des exemples d'acier inoxydable normalisé dans l'ISO 683-13 et l'ISO 4954 sont donnés dans les annexes B et C, respectivement.

1) Sauf indication contraire, les valeurs sont maximales.

2) Le soufre peut être remplacé par le sélénium.

3) Si Ni < 8 % le Mn minimum doit être 5 %.

4) Pas de limite pour Cu pourvu que le Ni soit > 8 %.

5) Le fabricant peut choisir d'inclure du molybdène. Toutefois, si certaines applications exigent une limitation de la teneur en molybdène, cette exigence doit être stipulée par le client à la commande.

6) Le fabricant peut choisir d'inclure du molybdène.

7) Si Cr < 17 % le Ni minimum doit être 12 %.

8) Pour les aciers inoxydables austénitiques au C maximum de 0,03 %, la teneur en azote est limitée à 0,22 %.

9) Doit contenir du titane  $\geq 5 \times C$  jusqu'à 0,8 % maximum pour stabilisation et être marqué selon ce tableau ou doit contenir du niobium (columbium) et/ou du tantale  $\geq 10 \times C$  jusqu'à 1 % maximum pour stabilisation et être marqué selon ce tableau.

10) Le fabricant peut choisir d'augmenter la teneur en carbone lorsque l'obtention des caractéristiques mécaniques pour des diamètres supérieurs l'exige, mais ne doit pas dépasser 0,12 % pour les aciers austénitiques.

11) Peut contenir Ti  $\geq 5 \times C$  jusqu'à 0,8 % maximum.

12) Peut contenir du niobium (columbium) et/ou du tantale  $\geq 10 \times C$  jusqu'à 1 % maximum.

## 5 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques des écrous répondant aux exigences de la présente partie de l'ISO 3506 sont données dans le tableau 2 ou 3.

À des fins d'acceptation, les caractéristiques mécaniques spécifiées dans cet article doivent faire l'objet d'essais suivants:

- essai de dureté conformément à 6.1 (uniquement pour les nuances C1, C3 et C4 après traitement par trempe et revenu);
- essai de charge d'épreuve conformément à 6.2.