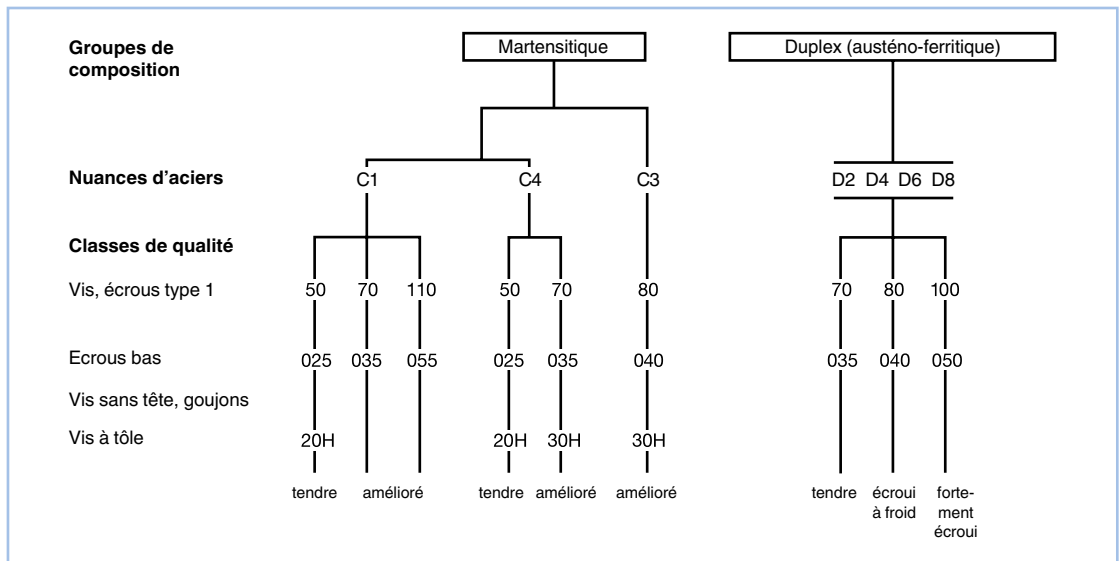
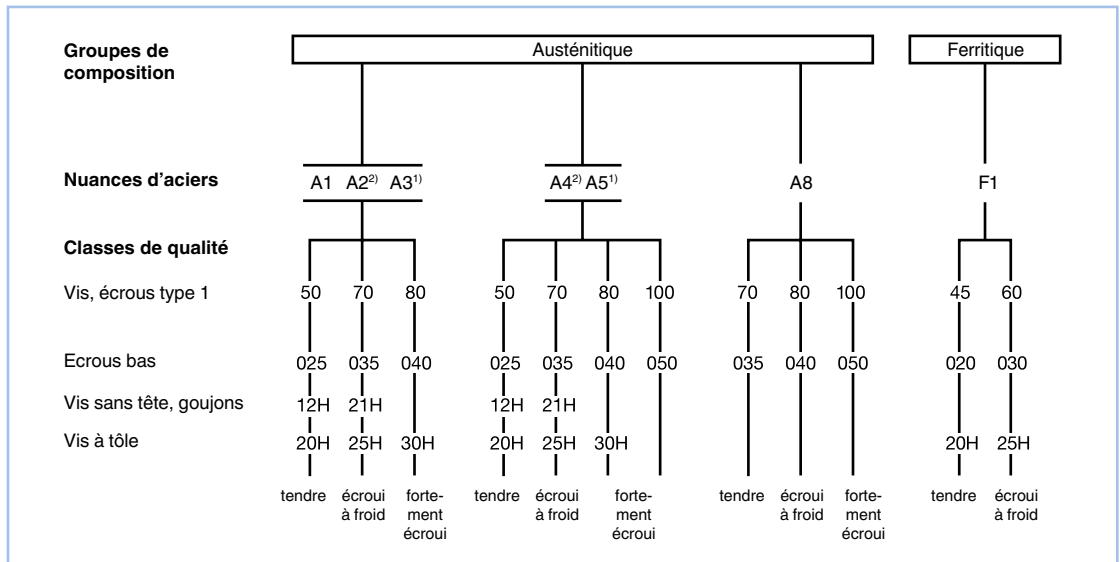


Désignation ISO des classes de qualité

selon ISO 3506



¹⁾ Stabilisé contre la corrosion intergranulaire par l'ajout de titane, ou éventuellement de niobium ou tantale.

²⁾ Faible teneur en carbone (max. 0,03%) peut être de plus marqué avec «L», par ex. A4L-80.

Les descriptions basées sur une combinaison de lettres/chiffres signifient:

A2 – 70	Abréviation du groupe de composition: A = acier austénitique au chrome-nickel
	Abréviation de la composition chimique: 1 = acier de décolletage avec teneur en soufre 2 = acier allié au chrome-nickel pour frappe à froid 3 = acier allié au chrome-nickel, stabilisé au Ti, Nb, Ta 4 = acier allié au chrome-nickel et molybdène 5 = acier allié au chrome-nickel et molybdène, stabilisé au Ti, Nb, Ta 8 = acier à forte teneur en chrome, nickel et molybdène
	Abréviation de la classe de qualité pour vis et écrous: 50 = 1/10 de la résistance à la traction (min. 500 N/mm ²) 70 = 1/10 de la résistance à la traction (min. 700 N/mm ²) 80 = 1/10 de la résistance à la traction (min. 800 N/mm ²) 100 = 1/10 de la résistance à la traction (min. 1000 N/mm ²)

Écrous bas:

025	= charge d'épreuve min. 250 N/mm ²
035	= charge d'épreuve min. 350 N/mm ²
040	= charge d'épreuve min. 400 N/mm ²
050	= charge d'épreuve min. 500 N/mm ²

Les vis dotées d'une capacité de charge réduite en raison de la forme de leur tête ou de leur tige et pouvant faire l'objet d'un test de traction portent désormais un marquage indiquant leur classe de qualité précédée du chiffre 0. Par exemple **050, 070, 080, 0100**.

La désignation des nuances d'acier se compose des lettres suivantes:

– A pour acier austénitique	Exemple: A2-70	acier austénitique, nuance d'acier A2, écroui à froid, résistance à la traction min. 700 N/mm ²
– C pour acier martensitique		
– F pour acier ferritique	A8-100	acier austénitique, nuance d'acier A8, écroui à froid, résistance à la traction min. 1000 N/mm ²
– D pour acier duplex	C4-70	acier martensitique, nuance d'acier C4 amélioré, résistance à la traction min. 700 N/mm ²

La classe de qualité est définie par un numéro de deux chiffres, qui indique 1/10 de la résistance à la traction pour les vis, resp. 1/10 de la contrainte d'épreuve pour les écrous.

Si les éléments d'assemblage sont classifiés par la classe de dureté, cette classe de dureté est indiquée par 2 chiffres qui correspondent à 1/10 de la dureté Vickers minimale. La lettre H fait référence à la dureté.

Exemple de désignation pour une dureté minimale de 250 HV: **A4 25 H, acier austénitique, écroui à froid**

Groupe de matériaux

selon ISO 3506

Acier austénitique, classes d'acier A1, A2, A3, A4, A5 et A8, avec de fortes teneurs en chrome et en nickel ne pouvant être durci par un traitement thermique et présentant une excellente résistance à la corrosion et une bonne ductilité, et généralement faiblement magnétisable.

Acier ferritique, classe d'acier F1 contenant moins de 0,1 % de carbone et généralement entre 11 et 18 % de chrome ne pouvant être durci par un traitement thermique et significativement magnétisable. Si une résistance à la corrosion inférieure aux classes austénitiques A2 ou A3 convient pour l'application prévue, la classe d'acier inoxydable F1 peut constituer un bon compromis économique.

Acier martensitique, classes d'acier C1, C3, C4 avec une forte teneur en chrome mais une très faible teneur en nickel, pouvant être durci par un traitement thermique pour accroître la résistance, mais présentant une ductilité réduite et un potentiel

de magnétisation élevé. Les classes martensitiques C1 et C4 présentent une résistance à la corrosion inférieure aux classes austénitiques.

Acier duplex, classes d'acier D2, D4, D6 et D8 avec une micro-structure composée de phases austénitiques et ferritiques (généralement 40 % – 60 %), avec une plus forte teneur en chrome et une plus faible teneur en nickel que l'acier austénitique, avec une résistance et un potentiel de magnétisation élevés. Les aciers inoxydables duplex présentent une excellente résistance à la corrosion par rapport aux aciers austénitiques A1 à A5 et résistent beaucoup mieux à la corrosion sous contrainte. Pour ce qui est de la corrosion par piqûres et corrosion caverneuse, la classe D2 présente une résistance à la corrosion au moins équivalente à la classe A2 et la classe D4 équivalente à la classe A4. La classe D6 offre une meilleure résistance à la corrosion que les classes A4 et D4. La classe D8 offre une résistance à la corrosion similaire à la classe A8.

Composition chimique des aciers inoxydables résistants à la corrosion

selon ISO 3506

Plus de 97 % de tous les éléments d'assemblage en acier résistant à la corrosion sont fabriqués à partir de ces nuances d'aciers. Une excellente résistance à la corrosion ainsi que des caractéristiques mécaniques élevées sont déterminantes.

Les aciers austénitiques sont classés en 6 classes qui se différencient par les compositions chimiques suivantes:

Nuance d'acier Austénitique	Composition chimique en % (valeurs maximales si il n'y a pas d'autres indications)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
A1	0,12	1,0	6,5	0,200	0,15–0,35	16–19	0,7	5–10	1,75–2,25	2) 3) 4)
A2	0,10	1,0	2,0	0,050	0,03	15–20	–	8–19	4	5) 6)
A3	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	17–19	–	9–12	1	1) 7)
A4	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10–15	4	6) 8)
A5	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10,5–14	1	1) 7) 8)
A8	0,03	1,0	2,0	0,040	0,03	19–22	6–7	17,5–26	1,5	

¹⁾ Stabilisé contre la corrosion intercrystalline par l'adjonction de titane, évtl. niob et tantale.

²⁾ Le soufre peut être remplacé par le sélénium.

³⁾ Si la teneur en nickel est inférieure à 8 %, la teneur minimale en manganèse doit être de 5 %.

⁴⁾ Il n'y a pas de limite minimale pour la teneur en cuivre pourvu que la teneur en nickel soit supérieure à 8 %.

⁵⁾ Si la teneur en chrome est inférieure à 17 %, il convient que la teneur minimale en nickel soit de 12 %.

⁶⁾ Pour les aciers inoxydables austénitiques à la teneur maximale en carbone de 0,03 %, la teneur en azote est limitée à 0,22 %.

⁷⁾ Doit contenir du titane $\geq 5 \times C$ jusqu'à 0,8 % au maximum pour stabilisation et être marqué de manière appropriée conformément au présent tableau ou doit contenir du niobium (columbium) et/ou du tantale $\geq 10 \times C$ jusqu'à 1 % maximum pour stabilisation et être marqué de manière appropriée conformément au présent tableau.

⁸⁾ Le fabricant peut choisir d'augmenter la teneur en carbone lorsque l'obtention des caractéristiques mécaniques pour des diamètres supérieurs l'exige, mais cette teneur ne doit pas dépasser 0,12 % pour les aciers austénitiques.

Les autres classes d'acier inoxydables pour éléments de fixation (ferritique, martensitique, duplex) diffèrent de par leur composition chimique. Ces classes ne sont généralement pas standard et nécessitent une fabrication spéciale.

Nuance d'acier Martensitique	Composition chimique en % (valeurs maximales si il n'y a pas d'autres indications)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
C1	0,09–0,15	1,0	1,0	0,050	0,03	11,5–14	–	1,0	–	8)
C3	0,17–0,15	1,0	1,0	0,040	0,03	16–18	–	1,5–2,5	–	
C4	0,17–0,15	1,0	1,5	0,050	0,15–0,35	12–14	0,6	1,0	–	2) 8)

²⁾ Le soufre peut être remplacé par le sélénium.

⁸⁾ Le fabricant peut choisir d'augmenter la teneur en carbone lorsque l'obtention des caractéristiques mécaniques pour des diamètres supérieurs l'exige.

Eléments d'assemblage résistants à la corrosion et aux acides

Nuance d'acier Ferri- tique	Composition chimique en % (valeurs maximales si il n'y a pas d'autres indications)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
F1	0,08	1,0	1,0	0,040	0,03	15–18,5	–	1,0	–	9) 10)

9) Du titane ou niobium peut être intégré afin d'accroître la résistance à la corrosion.
10) Le molybdène est autorisé à la discrétion du fabricant. Si la teneur en molybdène doit être limitée pour une certaine application, le client doit le préciser au moment de la commande.

Nuance d'acier Duplex	Composition chimique en % (valeurs maximales si il n'y a pas d'autres indications)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
D2	0,03	1,0	6,0	0,040	0,03	19–24	0,1–1	1,5–5,5	3	11)
D4	0,04	1,0	6,0	0,040	0,03	21–25	0,1–2	1–5,5	3	11)
D6	0,03	1,0	2,0	0,040	0,015	21–23	2,5–3,5	4,5–6,5	–	11)
D8	0,03	1,0	6,0	0,035	0,015	24–26	3–4,5	6–8	2,5	11) 12)

11) La part d'azote en poids est soumise aux limites suivantes. Pour la classe duplex D2 de 0,05 à 0,20 %, pour la classe duplex D4 de 0,05 à 0,30 %, pour la classe duplex D6 de 0,08 à 0,35 %, pour la classe duplex D8 de 0,20 à 0,35 %.
12) Tungsten ≤ 1,0

Composition chimique des aciers inoxydables résistants à la corrosion par numéro de matériau selon ISO 3506

La série standard ISO 3506 précise les plages de composition pour les différents aciers inoxydables utilisés pour les éléments de fixation. À titre d'exemple, une sélection des numéros de matériaux appropriés est fournie conformément au système de dénomination européen pour les aciers, en fonction de la classe d'acier.

Les autres dénominations de matériaux basées sur les normes américaines, japonaises ou autres, qui ne sont pas mentionnées

ici, peuvent également se situer dans la plage de composition chimique établie par la norme ISO 3506 et peuvent aussi être utilisées pour les éléments de fixation.

Les compositions chimiques des classes les plus courantes pour les différents groupes d'acier sont indiquées dans le tableau suivant.

Nuance d'acier	Matériau No.	Composition chimique, rapport de masse en %								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Autres
			max.	max.	max.	max.				
Aciers ferritiques										
F1	1.4016	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 à 18,0			
F1	1.4511	max. 0,05	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 à 18,0			Nb 10xC à 1,0
F1	1.4113	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 à 18,0	0,90 à 1,40		
F1	1.4526	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,015		0,80 à 1,40		Nb 0,1+7x(C+N) ≤ 1,0/N ≤ 0,04
2)	1.4105	max. 0,08	1,0	1,5	0,04	0,15 à 0,35	16,0 à 18,0	0,20 à 0,60		
Aciers martensitiques										
C1	1.4006	0,08 à 0,15	1,0	1,5	0,04	0,030	11,0 à 13,5		max. 0,75	
C1	1.4034	0,43 à 0,50	1,0	1,0	0,04	0,030	12,5 à 14,5			
C3	1.4057	0,12 à 0,22	1,0	1,5	0,04	0,030	15,0 à 17,0		1,5 à 2,5	
C4	1.4005	0,06 à 0,15	1,0	1,5	0,04	0,15 à 0,35	12,0 à 14,0	0,6		
2)	1.4110	0,48 à 0,60	1,0	1,0	0,04	0,015	13,0 à 15,0	0,50 à 0,80		V max. 0,15
2)	1.4116	0,45 à 0,55	1,0	1,0	0,04	0,030	14,0 à 15,0	0,50 à 0,80		V 0,10 à 0,20
2)	1.4122	0,33 à 0,45	1,0	1,5	0,04	0,030	15,5 à 17,5	0,80 à 1,30	max. 1,0	

1) Aciers inoxydables austénitiques offrant une résistance particulière contre la corrosion sous contrainte dû au chlore. Le danger d'une défaillance de la vis par corrosion sous contrainte dû au chlore peut être réduit en utilisant les matériaux spécifiés dans le tableau. Spécialement recommandés pour les éléments de fixation critiques des piscines couvertes, ils ont fait leurs preuves dans la pratique: 1.4529, 1.4547 et 1.4565.
2) Classe spéciale, marquage / groupe d'acier non-spécifié dans la norme 3506
3) Peut être identifié comme de l'acier D4, si %C + 3,3%Mo + 13%N > 24.

Éléments d'assemblage résistants à la corrosion et aux acides

Nuance d'acier	Matériau No.	Composition chimique, rapport de masse en %							Ni	Autres
		C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Mo		
Aciers austénitiques										
A1	1.4305	max. 0,10	1,0	2,0	0,045	0,15 à 0,35	17,0 à 19,0		8,0 à 10,0	Cu max. 1,00/N max. 0,10
A1	1.4570	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,15 à 0,35	17,0 à 19,0	0,6	8,0 à 10,0	Cu 1,40 à 1,80/N max. 0,10
A2	1.4301	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 à 19,5		8,0 à 10,5	N max. 0,10
A2L	1.4307	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 à 19,5		8,0 à 10,5	N max. 0,10
A2	1.4567	max. 0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0		8,5 à 10,5	Cu 3,0 à 4,0/N max. 0,10
²⁾	1.4310	0,05 à 0,15	2,0	2,0	0,045	0,015	16,0 à 19,0	max. 0,80	6,0 à 9,5	N max. 0,10
A3	1.4541	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0		9,0 à 12,0	Ti 5xC ≤ 0,70
A3	1.4550	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0		9,0 à 12,0	Nb 10xC ≤ 1,0
A4	1.4401	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 à 18,5	2,00 à 2,50	10,0 à 13,0	N max. 0,10
A4L	1.4404	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 à 18,5	2,00 à 2,50	10,0 à 13,0	N max. 0,10
A4L	1.4435	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	2,50 à 3,00	12,5 à 15,0	N max. 0,10
A5	1.4571	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 à 18,5	2,00 à 2,50	10,5 à 13,5	Ti 5xC ≤ 0,70
A8	1.4529 ¹⁾	max. 0,02	0,5	1,0	0,035	0,015	19,0 à 21,0	6,00 à 7,00	24,0 à 26,0	N 0,15 à 0,25/Cu 0,5 à 1,5
A8	1.4547 ¹⁾	max. 0,02	0,7	1,0	0,035	0,015	19,5 à 20,5	6,00 à 7,00	17,5 à 18,5	N 0,18 à 0,25/Cu 0,5 à 1,0
A8	1.4478 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,030	20,0 à 22,0	6,00 à 7,00	23,5 à 25,5	N 0,18 à 0,25/Cu à 0,75
²⁾	1.4439 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,025	16,5 à 18,5	4,00 à 5,00	12,5 à 14,5	N 0,12 à 0,22
²⁾	1.4539 ¹⁾	max. 0,02	0,7	2,0	0,030	0,010	19,0 à 21,0	4,00 à 5,00	24,0 à 26,0	N max. 0,15/Cu 1,2 à 2,0
²⁾	1.4565 ¹⁾	max. 0,03	1,0	7,0	0,030	0,015	24,0 à 26,0	4,00 à 5,00	16,0 à 19,0	N 0,30 à 0,60/Nb max. 0,15
Aciers à durcissement par précipitation										
²⁾	1.4542	max. 0,07	0,7	1,5	0,040	0,030	15,0 à 17,0	max. 0,60	3,0 à 5,0	Nb 5xC ≤ 0,45/Cu 3,0 à 5,0
²⁾	1.4568	max. 0,09	0,7	1,0	0,040	0,015	16,0 à 18,0		6,5 à 7,8	Al 0,70 à 1,50
Aciers duplex										
D2 ³⁾	1.4482	max. 0,03	1,0	4 - 6	0,035	0,030	19,5 à 21,5	0,10 à 0,60	1,5 à 3,5	N 0,05 à 0,20/Cu max. 1,0
D2 ³⁾	1.4362	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 à 24,5	0,10 à 0,60	3,5 à 5,5	N 0,05 à 0,20/Cu 0,1 à 0,6
D4	1.4062	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,010	21,5 à 24,0	max. 0,45	1,0 à 1,9	N 0,16 à 0,28
D4	1.4162	max. 0,04	1,0	4 - 6	0,040	0,015	21,0 à 22,0	0,10 à 0,80	1,35 à 3,5	N 0,20 à 0,25/Cu 0,1 à 0,8
D6	1.4462	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 à 23,0	2,50 à 3,50	4,5 à 6,5	N 0,10 à 0,22
D6	1.4481	max. 0,03	1,0	1,5	0,040	0,030	24,0 à 26,0	2,50 à 3,50	5,5 à 4,5	N 0,08 à 0,30
D8	1.4410 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	24,0 à 26,0	3,0 à 4,50	6,0 à 8,0	N 0,24 à 0,35
D8	1.4507 ¹⁾	max. 0,03	0,70	2,0	0,035	0,015	24,0 à 26,0	3,0 à 4,0	6,0 à 8,0	N 0,20 à 0,30/Cu 1,0 à 2,5
²⁾	1.4658 ¹⁾	max. 0,03	0,5	1,5	0,035	0,010	26,0 à 29,0	4,0 à 5,0	5,5 à 9,5	N 0,30 à 0,50/Cu max. 1,0

¹⁾ Aciers inoxydables austénitiques offrant une résistance particulière contre la corrosion sous contrainte dû au chlore. Le danger d'une défaillance de la vis par corrosion sous contrainte dû au chlore peut être réduit en utilisant les matériaux spécifiés dans le tableau. Spécialement recommandés pour les éléments de fixation critiques des piscines couvertes, ils ont fait leurs preuves dans la pratique: 1.4529, 1.4547 et 1.4565.

²⁾ Classe spéciale, marquage/ groupe d'acier non-spécifié dans la norme 3506

³⁾ Peut être identifié comme de l'acier D4, si %C + 3,3%Mo + 13%N > 24.

Particularités des aciers inoxydables austénitiques

Plus de 97 % des éléments de fixation en acier inoxydable sont fabriqués à l'aide de ce type d'acier. Au sein de ce groupe, les classes A2 et A4 représentent les qualités commerciales standard. C'est pourquoi les autres classes d'acier inoxydable ne sont pas standard pour les éléments de fixation (ferritique, martensitique, duplex) et nécessitent une fabrication spécifique.

Veuillez nous contacter directement pour obtenir plus d'informations ou un devis. Nous serons ravis de vous faire profiter de notre expérience pour que vous trouviez la solution répondant parfaitement à vos exigences spécifiques.

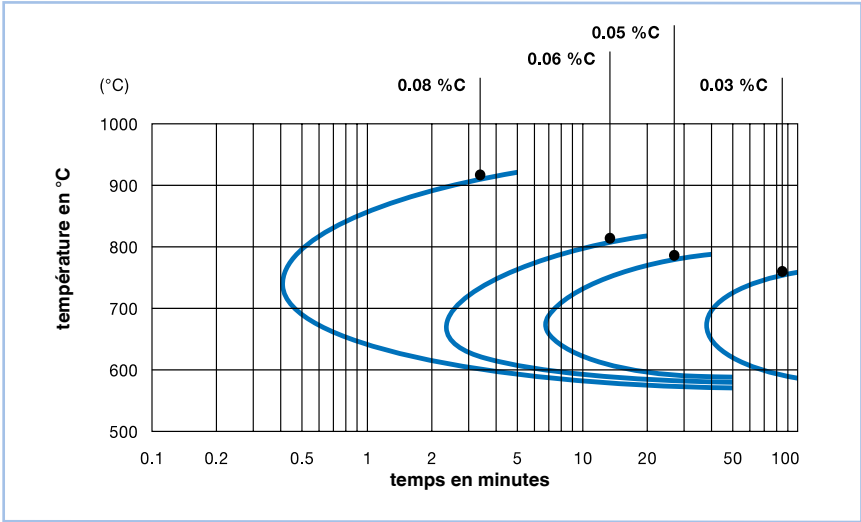
Désignation de matériau	A1	A2	A3	A4	A5	A8
Matériau no.	1.4300	1.4301	1.4541	1.4401	1.4436	1.4529
	1.4305	1.4303	1.4590	1.4435	1.4571	1.4547
		1.4306	1.4550	1.4439	1.4580	1.4478
Caractères	Pour le décolletage – limité contre la corrosion – limité contre les acides – limité pour le soudage	Qualité standard – résistant contre la corrosion – résistant contre les acides – soudabilité limitée		Résistance contre la corrosion la plus élevée – résistant contre la corrosion – haute résistance contre les acides – bonne soudabilité		Acier inoxydable 6 % Mo – haute résistance contre tous les types de corrosion, y compris la corrosion sous contrainte
A3, A5 comme A2, A4 toutefois stabilisés contre la corrosion intergranulaire après soudage, après un recuit ou lors d'une utilisation à hautes températures.						

► D'autres indications sur la résistance aux agents chimiques des aciers résistants à la corrosion et aux acides
Page F.027

Diagramme de la température en fonction du temps de la corrosion intergranulaire dans les aciers inoxydables austénitiques

Ce diagramme donne le temps approximatif passé par les aciers inoxydables austénitiques, de nuance A2 (aciers 18/8), de différentes teneurs en carbone, dans la plage de températures comprises entre 550 °C et 925 °C avant l'apparition d'une corrosion intergranulaire.

i Information
Pour des teneurs en carbone plus faibles, la résistance à la corrosion intergranulaire est améliorée.



Les classes d'acier inoxydable suivantes sont recommandées en cas de risque de corrosion intergranulaire :

- A3 ou A5 stabilisé
- A2 ou A4 avec une teneur en carbone de maximum 0,030 % (marquage «L»)
- A8

Chemical resistance of stainless austenitic steels

selon indications de fabricants

Les aciers austénitiques A1, A2, A4, A8 sont résistants à la corrosion par une couche d'oxydes qui se forme superficiellement. Si celle-ci est endommagée, elle se reforme à nouveau à l'aide de l'oxygène de l'air. Si l'apport d'oxygène est gêné par la configuration de la construction ou par des saletés, ces aciers vont aussi corroder!

Règle générale: A1 cet acier contient du soufre afin d'obtenir une bonne usinabilité. Sa résistance contre la corrosion est inférieure à celle d'un acier A2.
 A2 hors de l'eau, climat continental
 A4 dans l'eau, climat maritime
 A8 résistant à l'eau de mer, haute résistance contre tous les types de corrosion, notamment la corrosion sous contrainte

Évitez donc: les parties creuses, les jointures, les concentrations d'humidité, la mauvaise aération et les encrassements

Par un revêtement (pas de contact avec l'air) ou un traitement chimique de noircissage, ou alors par une rugosité plus élevée de la surface, la résistance contre la corrosion peut diminuer.

Dans certaines conditions, les **milieux contenant du chlore** peuvent entraîner une dangereuse corrosion sous contrainte, souvent difficile à voir de l'extérieur, qui peut provoquer une défaillance soudaine de la pièce en acier. La classe d'acier A8 offre une bien meilleure résistance que les aciers A1 à A5 dans ce domaine.

La norme ISO 3506 définit les aciers résistants à la corrosion et aux acides, indique les caractéristiques mécaniques correspondantes ainsi que les compositions chimiques avec certaines recommandations pour le choix approprié d'un acier lors d'une utilisation à basses ou à hautes températures.

Des données indicatives concernant la résistance à la corrosion devraient de préférence être basées sur des résultats d'essais de laboratoire ou d'essais pratiques! Consultez-nous concernant nos prestations de service «Bossard Expert Test Services».

Attention

- Les aciers au chrome martensitiques (par ex. 1.4110, 1.4116, 1.4122) sont généralement utilisés pour les bagues d'arrêt et colliers d'épaulement. La résistance à la corrosion de ces aciers est inférieure à celle d'un acier au chrome-nickel austénitique.
- Les nouvelles expériences le montrent, une corrosion fissurante sous contrainte est possible. Pour diminuer ce risque, la profondeur de la rainure peut être conçue afin que l'élément monté ne soit pas sous tension. Leur limite de charge peut ainsi être inférieure.

Arguments techniques pour l'utilisation d'éléments d'assemblage en acier résistant à la corrosion austénitique allié au chrome-nickel A1, A2, A4, A8

Avantages	Prévenir aux problèmes suivants
Des surfaces claires, un bel aspect	Les vis rouillées font mauvaise impression. Le client perd la confiance envers le produit.
Sécurité	La corrosion diminue la stabilité et la fonctionnalité des éléments de fixation. Ceux-ci peuvent devenir des points faibles.
Pas de rouille rouge	Des éléments plastiques blancs ou textiles peuvent devenir inutilisables par la rouille rouge.
Pas de danger pour la santé	Si l'on se blesse sur des éléments rouillés, un risque d'empoisonnement de sang peut en découler.
Utilisation dans les denrées alimentaires	Les éléments zingués ne devraient pas venir en contact avec les denrées alimentaires.
Pas de risque pour sucer	Les petits enfants ne devraient pas pouvoir sucer des éléments zingués ou cadmiés.
Faciles à nettoyer, hygiéniques	Des produits corrosifs difficiles à éliminer se forment sur les éléments clairs ou zingués.
L'acier au chrome-nickel est très peu magnétique	Des éléments d'assemblage magnétiques peuvent causer des dérangements dans les appareils de mesure. Les éléments magnétiques attirent les poussières métalliques. D'autres problèmes de corrosion apparaissent.
Bonne résistance aux températures	La chromatisation d'éléments de fixation zingués chromatisés se détériore à partir de 80 °C. La résistance à la corrosion diminue ainsi considérablement.
Les vis et écrous sont clairs et se laissent toujours bien monter	Si l'épaisseur de revêtement admise de vis zinguées est trop élevée, les éléments peuvent coincer au montage.
Pas de problème pour les travaux de maintenance	Les vis et les écrous rouillés sont difficiles à desserrer. Pour les démonter, il est parfois nécessaire de les détériorer et ceci est généralement très onéreux. Souvent, les éléments de la construction sont aussi endommagés.
Utilisation d'éléments vissés austénitiques dans le bois pour protéger l'environnement	Par l'influence de l'environnement, les vis zinguées et les acides tanniques se trouvant dans le bois vont produire une réaction chimique. Il s'ensuit une coloration grise/noire qui s'incruste dans le bois et qui ne peut plus être éliminée. En raison d'une protection contre la corrosion limitée dans le temps et d'une possible corrosion fissurante sous contrainte, l'utilisation d'éléments de fixation de résistance élevée martensitiques dans le bois n'est pas à conseiller. Dans toutes les applications en bois qui doivent résister à la corrosion, l'utilisation d'aciers austénitiques est à recommander.

Caractéristiques mécaniques des éléments d'assemblage en aciers austénitiques

selon ISO 3506

Vis

Groupe de composition	Nuance d'acier	Classe de qualité	Gamme de diamètres	Résistance à la traction $R_{m,min}^{(1)}$ [N/mm ²]	Limite d'élasticité à 0,2% $R_{p,0.2,min}^{(1)}$ [N/mm ²]	Allongement après rupture $A_{min}^{(2)}$ [mm]
Austénitique	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁽⁴⁾	≤ M39	500	210	0,6 d
		70	≤ M39 ⁽³⁾	700	450	0,4 d
		80	≤ M39 ⁽³⁾	800	600	0,3 d
		100 ⁽⁵⁾	≤ M39 ⁽³⁾	1000	800	0,2 d

¹⁾ Toutes les valeurs sont calculées en fonction de la section résistante du filetage.
²⁾ L'allongement après rupture est déterminé sur des vis entières, et pas sur des échantillons à tige réduite.
³⁾ Déterminant pour la résistance sont les informations «marquage de la tête/norme de produit».
⁴⁾ Pas pour la classe d'acier A8.
⁵⁾ Uniquement pour les classes d'acier A4, A5 et A8.

Écrous

Groupe de composition	Nuance d'acier	Classe de qualité		Gamme de diamètres d [mm]	Contrainte d'épreuve $S_{p,min}$ [N/mm ²]	
		écrous type 1 m ≥ 0,8 d	écrous bas 0,5 d ≤ m < 0,8 d		écrous type 1 m ≥ 0,8 d	écrous bas 0,5 d ≤ m < 0,8 d
Austénitique	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁽⁴⁾	025	≤ M39	500	250
		70	035	≤ M39 ⁽³⁾	700	350
		80	040	≤ M39 ⁽³⁾	800	400
		100 ⁽⁵⁾	050	≤ M39 ⁽³⁾	1000	500

m = hauteur de l'écrou
d = diamètre de filetage

La qualité courante des nuances d'acier A2 et A4 est la classe de qualité 70 (résistance à la traction 700 N/mm²). Déterminant sont «marquage de la tête/norme de produit».
Un large assortiment est à votre disposition.

Un usage économique de vis de la classe de qualité 80 ou 100 est seulement justifié lorsque les éléments de la construction sont en acier résistant à la corrosion (de haute résistance).

Couples de rupture $M_{B,min}$ pour vis en acier austénitique M1,6 à M16 (filetages à pas gros)

selon ISO 3506

Filetage	Couple de rupture $M_{B,min}$ [Nm]		
	Classe de qualité 50	70	80
M1,6	0,15	0,2	0,24
M2	0,3	0,4	0,48
M2,5	0,6	0,9	0,96
M3	1,1	1,6	1,8
M4	2,7	3,8	4,3
M5	5,5	7,8	8,8
M6	9,3	13	15
M8	23	32	37
M10	46	65	74
M12	80	110	130
M16	210	290	330

Aucune valeur disponible pour:
– les classes d'acier austénitiques de classe de qualité 100
– les éléments de fixation à filetage fin
– les classes d'acier martensitique, ferritique ou duplex

Valeurs indicatives de la limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à températures élevées en %, à partir de la température ambiante

selon ISO 3506

Nuance d'acier ¹⁾	Limite d'élasticité à 0,2% $R_{p0,2}$			
	+100 °C	+200 °C	+300 °C	+400 °C
A2, A4	85%	80%	75%	70%

¹⁾ classes de qualité 70 et 80

► Pour une utilisation à basses températures
Page F.018

Marquage des vis et des écrous

selon ISO 3506

Obligation de marquage

Les vis et les écrous en acier austénitiques résistants à la corrosion doivent être marqués de la façon suivante.

Attention

Seuls les éléments d'assemblage marqués conformément à la norme sont aptes à satisfaire aux exigences souhaitées. Les produits qui ne sont pas marqués selon la norme sont dans la plupart des cas d'une classe de qualité A2-50 ou A4-50.

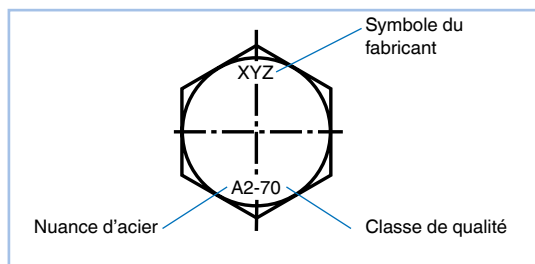
Vis

Les vis à tête hexagonale, ainsi que les vis à tête cylindrique à six pans creux et à six lobes internes doivent être marquées à partir d'un diamètre nominal de filetage de M5. Le marquage doit avoir la nuance d'acier, la classe de qualité ainsi que le symbole d'identification du fabricant.

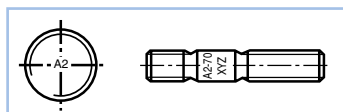
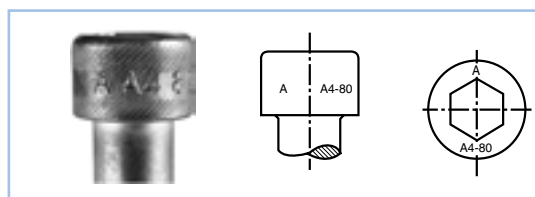
Goujons

Les goujons, à partir d'un diamètre nominal de filetage de M6, doivent être marqués sur la tige non filetée avec la nuance d'acier, la classe de qualité et le symbole d'identification du fabricant. Si le marquage n'est pas possible sur la tige, l'indication de la nuance d'acier sur l'extrémité du goujon côté écrou est admise.

Vis à tête hexagonale

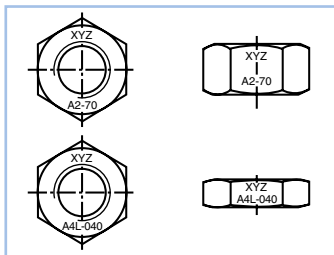


Vis à tête cylindrique à six pans creux



Écrous

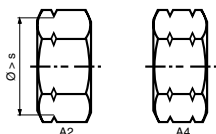
Les écrous et écrous à faible capacité de charge (écrous bas) doivent présenter un marquage indiquant le groupe d'acier, la classe de qualité et le symbole d'identification du fabricant à partir d'un filetage M5.



Si les écrous A2 et A4 sont marqués avec des rainures et que la classe de qualité n'est pas précisée, la classe de qualité 50/025 s'applique.

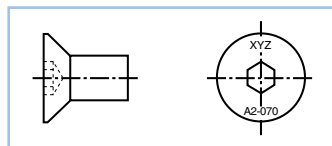
Certains écrous peuvent ne pas respecter les exigences de charge d'épreuve en raison de leur pas de vis fin ou de leur géométrie. Ces écrous peuvent être marqués avec la nuance d'acier, mais ne doivent pas être marqués avec la classe de qualité.

Variante de marquage par entailles (uniquement pour nuances d'aciers A2 et A4)

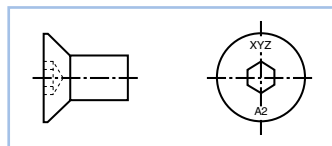


D'autres marquages

Les vis dotées d'une capacité de charge réduite en raison de la forme de leur tête ou de leur tige et pouvant faire l'objet d'un test de traction doivent être marquées avec leur **classe de qualité précédée du chiffre 0**.



Les vis dotées d'une capacité de charge réduite en raison de leur géométrie et qui ne peuvent pas être soumises à un test de traction en raison de leur faible longueur doivent être marquées sans la **classe de résistance**.



Les autres types de vis peuvent être marqués de la même manière lorsque cela est possible, mais uniquement sur la tête. Des marquages supplémentaires peuvent être apposés à condition que cela n'entraîne pas une confusion.