



LES ACIERS INOXYDABLES

L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE : GENERALITES

L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE a pour structure de base l'alliage bien connu 18% CHROME et 8% NICKEL. La teneur en CHROME et en NICKEL peut être augmentée pour améliorer la résistance à la corrosion. Pour ce faire, des éléments supplémentaires comme le MOLYBDENE peuvent être également ajoutés.

Les ACIERS AUSTENITIQUES sont amagnétiques et ne peuvent subir de traitement thermique. Le formage à froid et la déformation à froid sont les seules méthodes pour tremper ce type d'acier, à la condition qu'elles se déroulent rapidement. Par la suite, l'acier peut retrouver son état initial s'il est recuit. Cette solution est parfois employée pour remplacer le traitement thermique.

LE TYPE Z8CNF18.09 (INOX 303)

Code de couleur : Blanc

Acier austénitique, Amagnétique

Contient du SOUFRE : usinage facilité

Bonne résistance à la corrosion

Soudabilité acceptable (mais généralement les soudures oxy-acétyléniques ne sont pas recommandées).

Le formage à froid est possible mais il faut éviter les coudes avec des angles vifs.

APPLICATIONS : usinage en série, automates...

LE TYPE Z4CN19.10FF (INOX 304)

Code de couleur : Jaune

Acier austénitique, Amagnétique

C'est le type d'acier inoxydable le plus couramment utilisé

Qualité de l'usinage : acceptable

Bonne résistance à la corrosion

Bonne soudabilité (mais les soudures oxy-acétyléniques ne sont généralement pas recommandées).

Le formage à froid donne de très bons résultats (Légèrement magnétique lorsqu'il est travaillé à froid).

APPLICATIONS : hopitaux, blanchisseries, toutes applications mécaniques en général.

LE TYPE Z3CND18.14.08 (INOX 316L)

Code de couleur : Rouge

Acier austénitique, Amagnétique

Résistance élevée à la corrosion, surtout pour l'eau salée et les acides

Qualité de l'usinage : acceptable

Bonne soudabilité

Le formage à froid donne de bons résultats

(Amagnétique une fois recuit, légèrement magnétique lorsqu'il est travaillé à froid.)

APPLICATIONS : pétrochimie, marine, hôpitaux, équipements pour la restauration.

LE TYPE Z6DNT18.10 (INOX 321)

Code de couleur : Bleu

Acier austénitique, Amagnétique

Bonne résistance à la corrosion et à l'oxydation

Qualité de l'usinage : acceptable

Très bonne soudabilité

Le formage à froid donne de bons résultats

(Amagnétique une fois recuit, légèrement magnétique lorsqu'il est travaillé à froid)

APPLICATIONS : pétrochimie, toutes applications mécaniques en général...

LA RESISTANCE A LA CORROSION DES ACIERS INOXYDABLES

LES ACIERS MARTENSITIQUES

Ces aciers, qui contiennent généralement 13% de CHROME, sont les aciers inoxydables les moins résistants à la corrosion. Ils doivent donc être utilisés lorsque les conditions de corrosion sont relativement faibles. L'exemple d'utilisation le plus significatif est la coutellerie.

LES ACIERS AUSTENITIQUES

Ce type d'acier inoxydable est de loin le plus important et donc le plus largement utilisé. Il résiste à la corrosion dans de nombreuses circonstances, et est principalement utilisé dans le domaine de l'alimentaire, les laiteries, les brasseries et autres industries de transformation, ainsi que dans quelques types d'industries chimiques.

LES ACIERS FERRITIQUES

L'acier ferritique le plus courant est le Z8C17 (INOX 430), qui contient 17% de CHROME. Ils offrent donc une

meilleure résistance à la corrosion que les aciers martensitiques, sans être aussi efficaces que les aciers austénitiques standards. Ils sont généralement utilisés pour la garniture des moteurs automobiles et celle des appareils électroménagers.

LE MOLYBDENE

Le MOLYBDENE, ajouté aux aciers austénitiques, améliore encore la résistance à la corrosion. Ainsi, les aciers inoxydables de type 316 contiennent entre 2 et 3% de MOLYBDENE. Ils sont principalement utilisés dans les industries chimiques et pétrochimiques où, par exemple, la résistance aux chlorures est nécessaire. Néanmoins, il est important de préciser que ces aciers ne résistent pas à tous les types d'attaques chimiques (tels qu'aux acides chlorhydrique ou oxalique, surtout lorsqu'ils sont chauds et/ou très concentrés).





ACIERS INOXYDABLES: PROPRIETES MECANQUES

Propriétés mécaniques, températures d'adoucissage et tests de corrosion intergranulaire.

Type d'Acier	Charge Test		Résistance à la Traction	Test d'allongement	Dureté	Condition	Echelle des Températures d'adoucissage		Test du temps de sensibilisation pour la corrosion inter granulaire
	Rp0,2 min N/mm ²	Rp01.0, min N/mm ²	Rm.min N/mm ²	A.min	HV.max.†		min	max	min
Z11CN17.08	215	250	540	40%	220	Adouci	1000°C	1120°C	Nil
Z1CN18.12	180	215	480	40%	135	Adouci	1000°C	1120°C	30
Z4CN19.10ff	195	230	500	40%	190	Adouci	1000°C	1120°C	15
Z5CN17.08	195	230	500	40%	190	Adouci	1000°C	1120°C	15
Z7CN18.09	195	230	500	40%	190	Adouci	1000°C	1120°C	Nil
Z5CN18.11ff	185	220	490	40%	185	Adouci	1000°C	1120°C	Nil
Z2CND17.12	190	225	490	40%	195	Adouci	1000°C	1120°C	30
Z2CND18.13	205	240	510	40%	205	Adouci	1000°C	1120°C	15
Z6CND17.11.02	205	240	510	40%	205	Adouci	1000°C	1120°C	15
Z2CND19.15.04	195	230	490	40%	195	Adouci	1000°C	1120°C	30
Z6CNT18.10	200	235	500	40%	200	Adouci	1000°C	1120°C	30
Z6CNNb18.10	205	240	510	40%	200	Adouci	1000°C	1120°C	30

Propriétés mécaniques, et températures d'adoucissage des aciers ferritiques et martensitiques.

Type d'Acier	Charge Test Rp0,2 min N/mm ²	Résistance à la Traction Rm min N/mm ²	Allongement A.min	Dureté HV maxi. †		Condition	Adoucissage		Trempe‡		Durcissage	
				mini.	maxi.		mini.	maxi.	mini.	maxi.		
Aciers Ferritiques												
28C12	245	420	20%	190	175	Adouci	700°C	780°C	—	—	—	—
28CA12	245	420	20%	190	175	Adouci	700°C	780°C	—	—	—	—
28C17	245	430	20%	190	175	Adouci	750°C	820°C	—	—	—	—
Aciers Martensitiques												
210C13	—	—	—			Adouci Trempe et Durci	700°C	780°C	950°C	1020°C	650°C	750°C
230C13	—			230	220	Adouci Trempe et Durci Adouci	700°C	780°C	950°C	1050°C	150°C	250°C
	420			175			700°C	780°C	—	—	—	—

1 N/mm² = 1 mp_a

• L'allongement a été mesuré sur des pièces-tests plates de longueur jauge de 50mm ou 5.65/s₀. pour les pièces-tests cylindriques, une longueur jauge de 5.64/s₀ a été utilisée.

† Pour les éléments d'épaisseur suffisante, le test de dureté brinell peut être utilisé, en appliquant les mêmes valeurs limites de dureté Hb que celles données pour HV.

‡ Uniquement pour indication





ACIERS INOXYDABLES: GUIDE DES FABRICATIONS

		301S1	302S25	304S16	304S12	305S19	303S21	303S41	309S24	310S24	316S16
Découpage à la Presse		B	B	B	B	B	–	–	B	B	B
Brasage		B	B	B	B	B	B	D	B	B	B
Polissage		A	A-B	A-B	B	A-B	B	D	B	B	B
Frappe		B-C	B	B	B	A-B	A	D	B	B	B
Perçage		C-D	C	C	C	C	B-C	B	C	C	C
Bosselage		B-C	B	B	B	B	–	C	B	B	B
Forgeage à Froid		C	B	B	B	B	B	D	B-C	B-C	B
Forgeage à Chaud		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Trempe à Chaud											
a) Recuit	1000psi	115,00	90,00	85,00	82,00	80,00	–	–	90,00	95,00	90,00
	kg/mm ²	80,80	63,30	59,70	58,00	56,20	–	–	63,30	66,80	63,30
b) 25% Réduction	1000psi	169,00	142,00	138,00	140,00	130,00	–	–	130,00	126,00	134,00
	kg/mm ²	119,00	100,00	97,00	98,00	91,00	–	–	91,00	89,00	94,00
c) 50% Réduction	1000psi	220,00	180,00	178,00	182,00	170,00	–	–	169,00	165,00	165,00
	kg/mm ²	155,00	127,00	125,00	128,00	119,00	–	–	119,00	116,00	116,00
Trempe par Traitement Thermique		Nonn	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Usinage		C	C	C	C	C	B-C	B-C	C	C	C
Magnétique		Non†	Non†	Non†	Non†	Non††	Non††	Non†	Non†	Non††	Non†
Poinçonnage		C	B	B	B	B	–	–	B	B	B
Polissage		A	A	A	A	A	A	D	B	B	B
Laminage		B	A	A	A	A	–	–	B	A	A
Débitage		C	C	C	C	C	C	B	C	C	C
Cisaillement		B	B	B	B	B	B	C	B	B	B
Soudage		B	B	B	B	B	B	C-D	B	B	B
Repoussage		D	B-C	B-C	B-C	A	–	–	B-C	B	B
Soudage par points (Résistance)		A	A	A	A	A	B	D	A	A	A
Soudage avec Electrodes Enduites		B	A-B	A	A	A	B	D	B	B	A
Soudage (oxy-acétylène)		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Soudage à l'arc avec métal		A-B	A-B	A	A	A	B-C	D	A	A	A
Soudage à l'arc avec tungstène		A	A	A	A	A	B	D	A	A	A

A = Excellent

B = Bon

C = Acceptable

D = Pas recommandé

† Mais devient magnétique après travail à froid

†† Mais devient très peu magnétique après travail à froid

* Éviter les coudes avec des angles vifs





CARACTERISTIQUES DES ACIERS INOXYDABLES

304	Z4CN19.10FF	18% CHROME, 9% NICKEL Formage : bon	Eviers, architecture, échappement automobile, coutellerie, vaissellerie tuyauterie
304L	Z1CN18.12 Z1CN18.09	MOINS CARBONE QUE L'INOX 304	Brasseries, laiteries, industries alimentaires et pharmaceutiques, vaissellerie, éviers.
305	Z8CN18.12	18% CHROME, 12% NICKEL Formage : bon	Identique à l'inox 310.
309	-	23% CHROME, 14% NICKEL Résistance élevée à l'oxydation	
310	-	25% CHROME, 20% NICKEL Résistance très élevée à l'oxydation	Fours, usines métallurgiques, échanges calorifiques.
316	Z3CND17.11.01	17% CHROME, 11% NICKEL 2.5% MOLYBDENE Résistance élevée à la corrosion	Usines Chimiques et pétrochimiques, architecture, brasseries.
316L	Z2CND17.12	MOINS CARBONE QUE L'INOX 316	
317	-	18% CHROME, 12% NICKEL 2.5% MOLYBDENE et TITANE Résistance très élevée à la corrosion	Usines Chimiques et pétrochimiques, distillations d'acide acétique.
317L	Z2CND19.15.04	MOINS CARBONE QUE L'INOX 317	
321	Z6CNT18.10	18% CHROME, 10% NICKEL et TITANE	Pièces pour l'aviation, industries chimiques et pétrochimiques, éléments de chauffage
325	-	CONTIENT DU SOUFRE : USINAGE FACILITE/A L'INOX 321 DISPONIBLE UNIQUEMENT EN BARRES	
347	Z6CNNb 18.10	18% CHROME. 10% NICKEL et NIOBIUM Résistance à la sensibilisation et à l'acide nitrique concentré.	Usines de transformation, pièces pour l'aviation.





CARACTERISTIQUES DES ACIERS INOXYDABLES

TYPES D'ACIER	DESCRIPTION	APPLICATIONS
ACIERS MARTENSITIQUES : MAGNETIQUES, TREMPE POSSIBLE, RESISTANCE MODEREE A LA CORROSION		
410	Z10C13 12% CHROME	Pièces pour pompes et turbines, mécanique générale, lame de couteaux, valves
416	Z11CF13 Contient du soufre : usinage facilité par rapport à l'inox 410.	Construction, wagons de chemin de fer, transports miniers
420	Z20C13 Résistant à la chaleur.	
431	Z15CN16.02 17% CHROME, 2 ¹ / ₂ % NICKEL Disponible uniquement en barres.	
ACIERS FERRITIQUES : MAGNETIQUES, ACIERS AU CHROME, RESISTANTS A LA CORROSION DUE AUX CHLORURES		
430	Z8C17 17% CHROME	Eviers, décoration, garnitures automobiles
434	- 17% CHROME, 1% MOLYBDENE Résistant à la corrosion atmosphérique et au piquage.	Système d'échappement des automobiles
409	Z3CT12 12% CHROME et TITANE Soudable jusqu' à 2,5mm d' épaisseur.	Construction, wagons de chemin de fer, transports miniers.
403	Z8C12 Inox 409 modifié, soudable en section renforcée formage possible.	
ACIERS AUSTENITIQUES : AMAGNETIQUES, ACIERS AU CHROME ET NICKEL, BONNE SOUDABILITE, BONNE RESISTANCE GENERALE A LA CORROSION		
301	Z11CN17.08 17% CHROME, 7% NICKEL Formage possible	Constructions, ressorts, plaques de friction et de protection.
302	Z10CN18.09 18% CHROME, 9% NICKEL Formage : Bon	Identique à l'inox 304.
303	Z8CNF18.09 Usinage plus facile que l'Inox 302. Disponible uniquement en barres.	

