

Offre Inox Ferritique KARA :: nuance **K03**



Composition chimique

Éléments	C	Si	Mn	Cr	Ni
%	0.02	0.50	0.60	11.0	0.40

Valeurs typiques

Désignation européenne

X2CrNi12 1.4003⁽¹⁾

Désignation américaine

UNS 41003⁽²⁾

⁽¹⁾ Selon la NF EN 10088-2

⁽²⁾ Selon l'ASTM A 240

Cette nuance est en conformité avec :

- > La fiche de données sécurité Stainless Europe n°1 : aciers inoxydables (Directive européenne 2001/58/EC).
- > La directive européenne 2000/53/EC relative aux véhicules hors d'usage et à son annexe II datée du 27 juin 2002.
- > PED (Pressure Equipment Directive) selon EN 10028-7

Caractéristiques générales

Les principales caractéristiques de notre nuance K03 sont :

- > Des caractéristiques mécaniques élevées.
- > D'excellentes caractéristiques des joints soudés, en particulier un niveau de résilience élevé.
- > Une bonne tenue aux atmosphères naturelles et au contact de milieux moyennement agressifs.
- > Une grande facilité de mise en oeuvre : soudabilité et conformation
- > Une très bonne résistance aux chocs y compris sur les joints soudés et à très basse température.
- > Une bonne classification au feu (MO)

- > Un bon comportement en fatigue.
- > Une tenue à la corrosion et abrasion-corrosion nettement supérieure à celle des aciers de construction.
- > Son niveau de CM permet les allègements de structure comparativement aux aciers de construction.
- > Une offre compétitive en laminé à chaud jusqu'à 1.88mm d'épaisseur
- > Une très bonne planéité sur finition 2B en faible épaisseur.

Applications

- > Matériels de transport : voitures, ferroviaires, wagons, containers, autocars et camions.
- > Equipements industriels : trémies, convoyeurs, réservoirs.
- > Construction : Eléments structuraux, profils (plafonds, sols, murs), structures légères, secondaires, non-portantes, coffres, fondations.
- > D'une façon générale, toutes les applications des aciers de construction classiques, avec l'avantage d'une meilleure tenue en service environnement moyennement corrosif.

Possibilités de livraison

Formes: tôles, flans, bobines, feuillards, disques et tubes..

Epaisseurs: 0.80 à 8mm (< 0.80 et > 8mm, nous consulter).

Largeur : jusqu'à 1524mm en LAF ou LAC (nous consulter selon l'épaisseur).

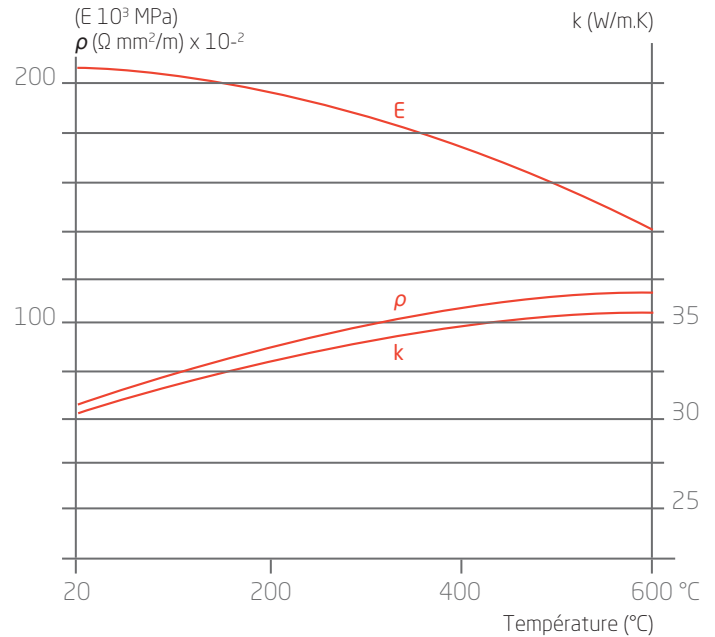
Présentations : laminé à froid ou à chaud, suivant l'épaisseur.

Caractéristiques physiques

Sur tôle laminée à froid - à l'état adouci..

Densité	d	kg/dm ³	20 °C	7.7
Point de fusion		°C		1460
Chaleur spécifique	c	J/kg.K	20 °C	430
Conductivité thermique	k	W/m.K	20 °C	30
Coefficient moyen de dilatation	α	10 ⁻⁶ /K	20-100 °C 20-200 °C 20-400 °C	10.4 10.8 11.6
Résistivité électrique	ρ	Ω mm ² /m	20 °C	0.60
Perméabilité magnétique	μ	à 0.8 kA/m DC ou AC	20 °C	850
Module d'élasticité	E	MPa.10 ³	20 °C	220

Coefficient de poisson : 0.28



Caractéristiques mécaniques

A l'état de recuit

Selon la norme ISO 6892-1, part 1
Eprouvette perpendiculaire au sens du laminage

Eprouvette

Lo = 80 mm (épaisseur < 3 mm)
Lo = 5,65 \sqrt{So} (épaisseur \geq 3 mm)

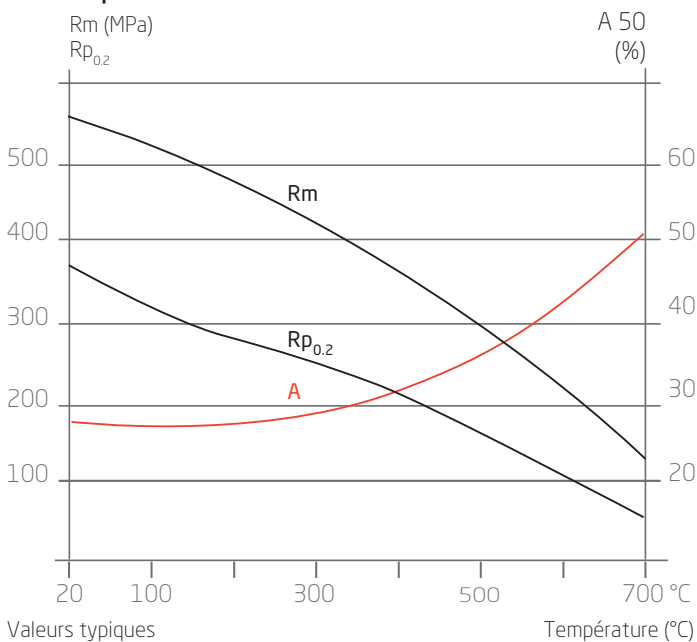
Condition	Rm ⁽¹⁾ (MPa)	Rp _{0.2} ⁽²⁾ (MPa)	A ⁽³⁾ (%)	HV5
Laminé à chaud*	510	340	26	155
Laminé à froid*	490	350	28	150

1 MPa = 1 N/mm²

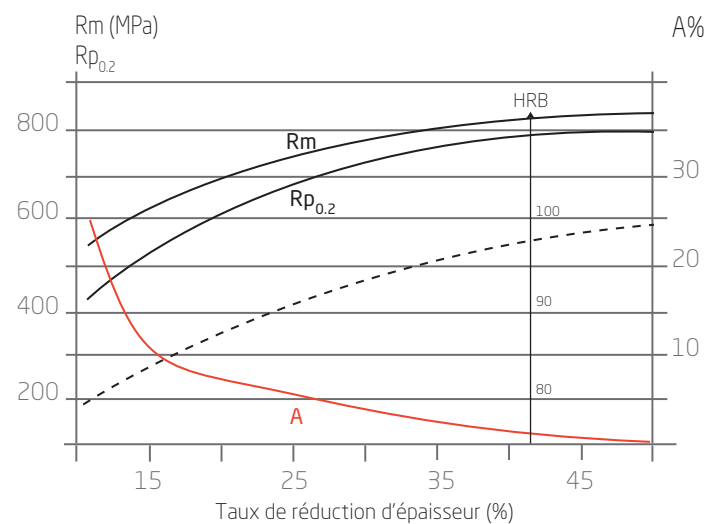
* Valeurs typiques

⁽¹⁾ Résistance à la traction (UTS). ⁽²⁾ Limite d'élasticité ⁽³⁾ Allongement (A).

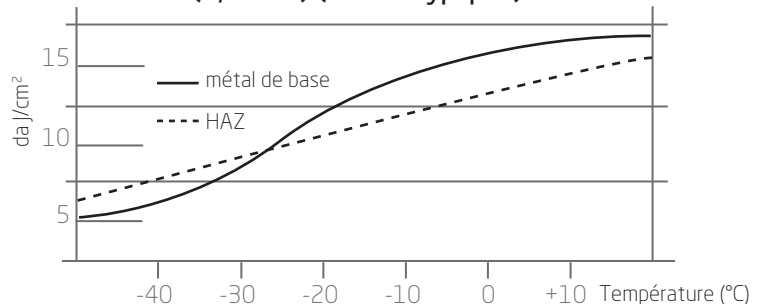
Aux températures élevées



Effet du laminage à froid (Valeurs typiques)



Résilience (1/2 KCV) (Valeurs typiques)



Notre **K03** a été spécialement mis au point pour la réalisation de constructions soudées de haute fiabilité. La zone affectée thermiquement (ZAT), à structure essentiellement martensitique, à bas carbone et à grains fins, présente une excellente valeur de résilience.

Résistance à la fatigue

Notre **K03** présente un très bon comportement en fatigue caractérisé par :

- Un coefficient d'endurance du métal de base supérieur ou égal à 0,50 pour 10⁷ cycles.
 - Une tenue des assemblages soudés au moins équivalente à la tenue d'assemblages correspondants réalisés en acier conventionnel de type E 355.
- Le **K03** apparaît donc particulièrement bien adapté à la réalisation de constructions soudées soumises à des sollicitations mécaniques en service.

Nuances	R=-1		R=0.1	
	$\Delta\sigma/2$ (MPa)	r	$\Delta\sigma/2$ (MPa)	r
Métal de base K03	280	0,53	260	0,50
Assemblage soudé K03	165	-	140	-
Assemblage soudé acier E355	160	-	135	-

Coefficient d'endurance : $r = (\Delta\sigma/2)/R_m$

Limite d'endurance : $\Delta\sigma/2 = (\sigma_{max} - \sigma_{min})/2$

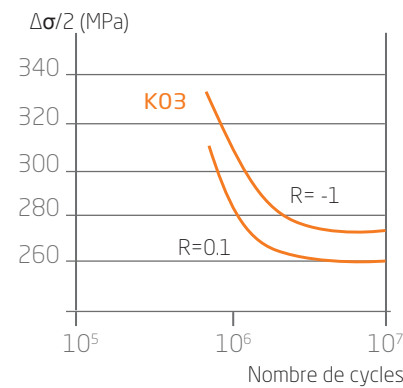
Rapport de charge : $R = \sigma_{min}$

Valeurs typiques.

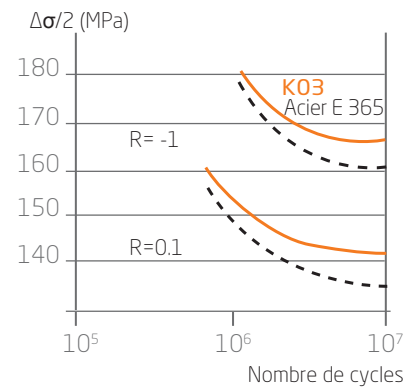
Essais de flexion (25 Hz)

Valeurs données à titre indicatif pour une épaisseur de 4 mm.

Métal de base



Joint soudé MIG bout-à-bout



Résistance à la corrosion

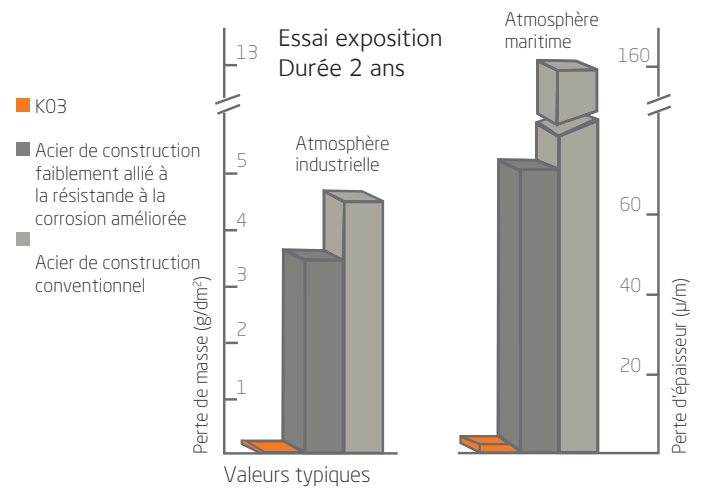
Le taux de corrosion de notre nuance **K03** exposé à l'atmosphère est, sauf cas exceptionnel, inférieur à 1 µm par an, soit environ 100 fois plus faible que celui des aciers de construction classiques.

Cet excellent comportement permet l'utilisation de **K03** à l'état non peint dans de nombreuses applications tout en conservant l'intégrité fonctionnelle du matériel construit.

Néanmoins, l'altération superficielle du matériau peut conduire à la formation d'une coloration brunâtre d'où la nécessité d'appliquer une peinture lorsque l'esthétique est à prendre en compte.

À l'état peint et sur la base de l'essai au brouillard salin (AFNOR NFX 41002), le temps d'exposition avant d'atteindre un niveau d'endommagement de référence est multiplié environ par 5, par rapport à un acier de construction classique peint.

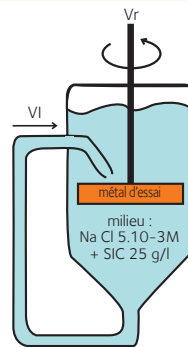
L'emploi du **K03** à l'état nu ou peint en remplacement des aciers de construction classiques augmente la longévité des matériels tout en réduisant les coûts de maintenance, et permet donc d'aboutir à un excellent compromis coût-performances.



Résistance à la corrosion-abrasion

La résistance à la corrosion de notre **K03** associée à son bon niveau de caractéristiques mécaniques confère à cet acier de très bonnes performances dans le cas de sollicitations mixtes de type corrosion-abrasion, fréquemment rencontrées dans de nombreuses industries (stockage et manutention de produits solides ou pulvérulents en milieu humide, milieu liquide comportant des particules solides en suspension).

Des essais de simulation au moyen d'un dispositif expérimental montrent clairement la supériorité du **K03**.



Nuances	Perte de masse (g)	
	Vr= 150 t/min V1 = 3 m/s	Vr= 1000 t/min V1 = 5 m/s
K03	15	20
Acier E355	95	130

Valeurs typiques

Conformation

Notre **K03** se prête bien aux travaux courants de conformation à froid (pliage, profilage, cintrage, emboutissage, etc.).

Pliage

La ductilité du **K03** permet la réalisation de plis à 180° moyennant un faible rayon de pliage.

Emboutissage

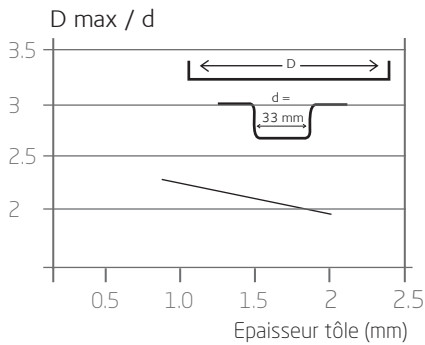
Le **K03** présente de bonnes caractéristiques d'emboutissabilité qui le rendent apte à la fabrication de nombreuses pièces embouties.

Epaisseur (mm)	Rayon de pliage mini en mm (sens travers)	
	90°	180°
<4.5	0.5 e	1 e
4.5 - 6.5	1 e	1.5 e

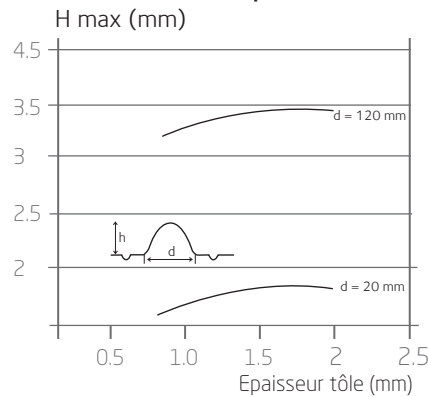
Selon norme d'essai NFA 03157 et NFA 03158 (juin 1978)

Valeurs typiques

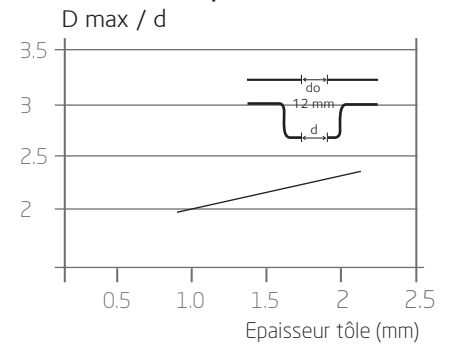
Essai Swift (rétreint)



Essai Erichsen (expansion)



Essai KWI (expansion d'un trou)



Soudage

Notre nuance **K03** est soudable par point ou à la molette. On obtient de bons résultats sans traitement ultérieur si le forgeage de la soudure est suffisant.

Procédé de soudage	Sans apport		Avec apport		Gaz de protection*
	Epaisseurs indicatives	Epaisseurs	Métal d'apport		
			Baguette	Fil	
Résistance : point molette	≤ 2 mm				
TIG	< 1.5 mm	> 0.5 mm	G 19 9 L ⁽¹⁾ or G18 8 Mn ⁽¹⁾ ER 308L ⁽²⁾ or ER307 n° 1.4316 or 1.4370 ⁽⁵⁾		Argon Argon + Hélium
PLASMA	< 1.5 mm	> 0.5 mm		G 19 9 L ⁽¹⁾ or G18 8 Mn ⁽¹⁾ ER 308L ⁽²⁾ or ER307 n° 1.4316 or 1.4370 ⁽⁵⁾	Argon Argon + Hélium
MIG ⁽²⁾		> 0.8 mm		G 19 9 L ⁽¹⁾ or G18 8 Mn ⁽¹⁾ ER 308L ⁽²⁾ or ER307 n° 1.4316 or 1.4370 ⁽⁵⁾	Argon + 2% CO ₂ Argon + 2% O ₂ Argon + 2% CO ₂ + Hélium
Electrode		Réparation	E19 9 L or E18 8 Mn ⁽³⁾ E 308 L or E 307 ⁽⁴⁾		
Laser	< 5 mm				Hélium

⁽¹⁾ Selon EN ISO 14343, ⁽²⁾ Selon AWS A5.9, ⁽³⁾ Selon EN 1600, ⁽⁴⁾ Selon AWS A5.4, ⁽⁵⁾ Selon VDEH.

L'addition d'hydrogène ou d'azote dans l'argon est à proscrire car elle diminue la ductilité des soudures.

Pour des raisons analogues, l'utilisation d'azote est interdite, celle du CO₂ limitée à 3 %.

Pour limiter le grossissement du grain en ZAT, il convient d'éviter les énergies de soudage excessives.

À titre d'exemple en TIG automatique, pour une épaisseur de 1,5 mm, l'énergie de soudage ne dépassera pas 2,5 kJ/cm.

Autre exemple le MIG/MAG pulsé permettra de mieux contrôler la géométrie des cordons et la taille du grain (l'énergie de soudage est inférieure à celle utilisée en MIG conventionnel).

Sauf cas particulier, aucun traitement de pré ou post-chauffage n'est nécessaire.

Si on désire restituer au métal toutes ses qualités de résistance à la corrosion, les soudures devront être nettoyées mécaniquement ou chimiquement puis passivées. En fonction de l'application, cette opération peut ne pas être indispensable.

Traitements

Recuit

Après déformation à froid, un recuit de quelques minutes à 750°C permet de restaurer la structure. K03 prend la trempe lorsqu'il est refroidi rapidement à partir d'une température de 780°C.

Polissage - brossage - avivage - satinage - peinture

Pas de difficulté particulière.

Décapage

Mélange fluonitrique (20% HNO₃+1% HF). Pâtes décapantes pour soudures.

Passivation

Bain d'acide nitrique de 20 à 25 % à 20 °C. Pâtes passivantes pour soudures.