

Désignation	X2NiCrMoTi10-10-5	DIN 1.6908	ASTM -	AISI -	LMSA E200
-------------	-------------------	---------------	-----------	-----------	--------------

Composition chimique (% Poids)

Fe	C	Cr	Ni	Mo	Ti	Mn	Si	P	S
Reste	≤ 0.03	8.5-10.5	8.5-11.0	4.5-5.5	0.5-1.0	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.025	≤ 0.015

Dans l'intérêt de l'homogénéité ainsi que de la constance des propriétés du matériau, les tolérances de fabrication sont plus étroites que celles mentionnées ici.

Propriétés technologiques principales

Cet acier martensitique durcissable de type maraging, pauvre en carbone, permet d'obtenir des résistances mécaniques très élevées. Dans l'état livré, il peut être durci afin d'obtenir une résistance pouvant dépasser 2000 N/mm². Cet acier haut de gamme permet la mise en forme facile des pièces; il a une résistance à la fatigue très élevée et les flancs de découpe, souvent critique en horlogerie, restent lisses. Le durcissement des pièces (typiquement 480°C 3h sous atmosphère neutre ou sous vide) provoque un durcissement important, ceci pratiquement sans déformation (distorsion) des pièces. Après un traitement à haute température (typiquement 800-1000°C) et un refroidissement rapide, la phase austénitique cubique à faces centrées est transformée en martensite lors de l'élaboration de la bande. Au contraire des aciers au carbone, il n'y a pas de distorsion importante de la martensite due aux atomes de carbone en solution et celle-ci, est donc dite "douce" car elle peut se déformer facilement plastiquement. Le durcissement des pièces à environ 480°C provoque l'apparition d'intermétalliques de type Ni₃Ti ou Ni₃Mo, très stables, ceci pratiquement sans déformation (distorsion) des pièces. Le résultat lié à l'apparition de ces intermétalliques est que la matrice s'appauvrit en nickel, ce qui décale la retransformation en austénite à plus haute température, permettant l'utilisation du Durinox à relativement haute température. Le durcissement peut aussi se faire à partir de l'état écroui et comme la température de durcissement est trop faible pour permettre la recristallisation, le matériau devient encore un peu plus résistant.

Les lamineries MATTHEY SA proposent deux aciers maraging: le Durnico, X2NiCoMo18-9-5, 1.6358 (Durimphy, NiMark 300) et le Durinox, X2NiCrMoTi10-10-5, 1.6908 (Ultrafort). Le Durnico permet d'atteindre une résistance mécanique légèrement plus élevée, mais la résistance à la corrosion du Durinox est meilleure que celle des aciers à durcissement structural faiblement alliés et un peu meilleure que celle du Durnico, mais moins bonne que celle de l'acier inox 1.4435, 316L, par exemple.

Produits usuels

		Epaisseur (mm)	Largeur (mm)	Longueur (mm)
Laminés	Rubans ¹⁾	0.030 – 1.000	1.5 - 200.0	-
	Bandes redressées ¹⁾	0.030 - 1.000	10.0 - 200.0	100 - 3000

1) Toutes nos possibilités de fabrication ne figurent pas ici, d'autres dimensions sont disponibles sur demandes. Certaines combinaisons d'épaisseurs et de largeurs ne sont pas possibles.

Propriétés mécaniques des bandes

Etat			Traitement thermique	Rm (N/mm ²)	Hv (N/mm ²)
R1000	H300	mou	-/-	1000-1200	310-360
R1050	H320	glacé sur mou	-/-	1050-1250	320-380
R1200	H360	dur	-/-	≥1200	≥360
Après durcissement (chez le client)					
R1600	H450	mou traité	3h à 480°C	1600-1900	450-550
R1700	H480	glacé s/mou traité	3h à 480°C	1700-1900	480-550
R1800	H530	dur traité	3h à 480°C	≥1800	≥530

Désignation	X2NiCrMoTi10-10-5	DIN	ASTM	AISI	LMSA
		1.6908	-	-	E200

Propriétés physiques

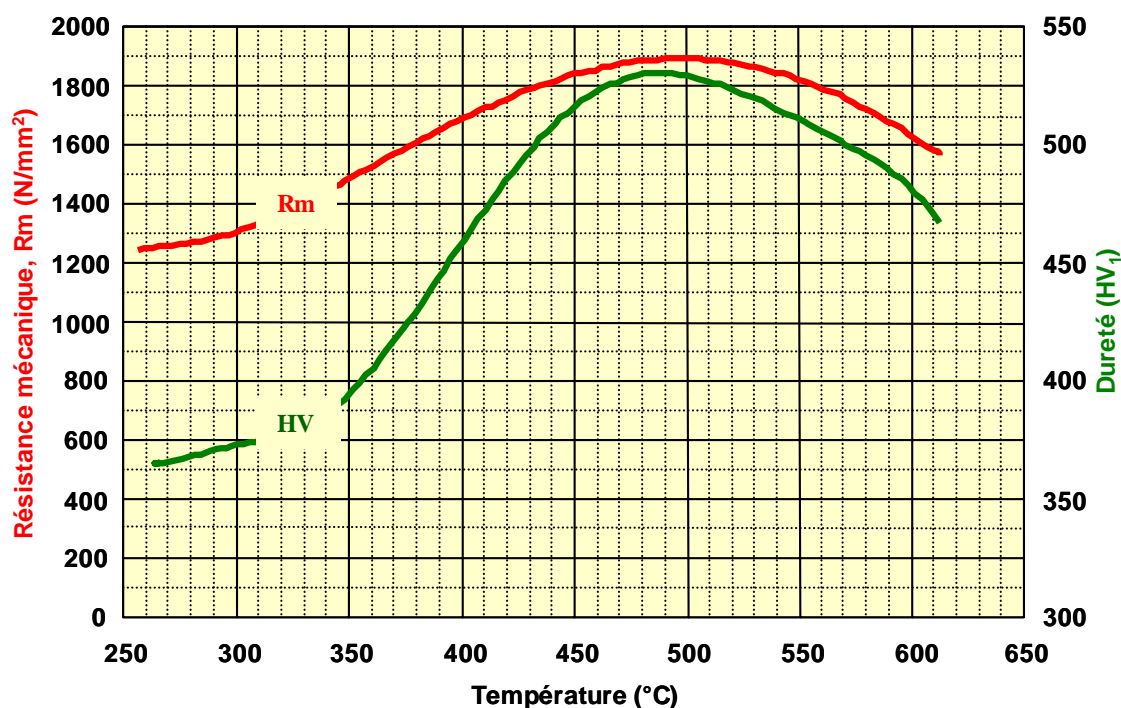
Module d'élasticité	kN/mm ²	203 à 20°C, 195 à 200 °C et 181 à 400°C
Coefficient de Poisson		0.3
Point de fusion / intervalle de solidification	°C	Environ 1450
Masse volumique (poids spécifique)	kg/dm ³	8.1
Coefficient de dilatation linéaire (x10 ⁻⁶)	/°C	Etat mou : 9.9 (20–100°C), 10.7 (20–200°C). 11.1 (20–300°C) et 11.2 (20–400°C) Etat durci ¹⁾ : 10.3 (20–100°C), 11.0 (20–200°C). 11.2 (20–300°C) et 11.5 (20–400°C)
Conductibilité thermique 20°C	W/m °K	Etat durci ¹⁾ : 23.6
Chaleur spécifique à 20°C	J/kg K	Etat durci ¹⁾ : 440
Résistivité électrique	μΩcm	Etat durci ¹⁾ : 47
Conductivité électrique	MS/m	Etat durci ¹⁾ : 2.13
Température de curie	°C	Environ 400

¹⁾ valeurs données pour un revenu standard à 480°C pendant 3h sur un état mou, elles peuvent varier de façon significative en fonction de la température de revenu.

Exemples d'utilisation

Pare-chocs, cliquets-ressort, ancrs, roues, ponts, freins compteur d'heure, ressorts, diverses pièces soumises à des hautes contraintes, etc.

Courbe de durcissement typique du Durinox en fonction de la température de revenu.
Etat initial : mou - traitement thermique de 3h.



Désignation	X2NiCrMoTi10-10-5	DIN 1.6908	ASTM -	AISI -	LMSA E200
-------------	-------------------	---------------	-----------	-----------	--------------

Tolérances dimensionnelles

Epaisseur	Epaisseur(mm)		Lamineries MATTHEY SA		
	≥	<	LMSA standard	LMSA précision	LMSA extrême
Nos tolérances "LMSA standard" respectent les tolérances les plus serrées (de précision) des normes européennes.		0.025	-	-	± 0.001
	0.025	0.050	± 0.003	± 0.002	± 0.0015
	0.050	0.065	± 0.004	± 0.003	± 0.002
	0.065	0.100	± 0.006	± 0.004	± 0.003
	0.100	0.125	± 0.008	± 0.006	± 0.003
Nos exécutions "LMSA précision" et "LMSA extrême" sont disponibles sur demande.	0.125	0.150	± 0.008	± 0.006	± 0.004
	0.150	0.250	± 0.010	± 0.008	± 0.004
	0.250	0.300	± 0.012	± 0.008	± 0.005
	0.300	0.400	± 0.012	± 0.009	± 0.005
	0.400	0.500	± 0.015	± 0.010	± 0.006
	0.500	0.600	± 0.020	± 0.012	± 0.007
	0.600	0.800	± 0.020	± 0.014	± 0.007
	0.800	1.000	± 0.025	± 0.015	± 0.009
	1.000	1.200	± 0.025	± 0.018	± 0.012
	1.200	1.250	± 0.030	± 0.020	± 0.012
	1.250	1.500	± 0.035	± 0.025	± 0.014

Largeur

Nos tolérances "standard" sur la largeur des bandes cisailées est de ± 0.1mm (ou + 0.2, -0 sur demande) pour toutes les largeurs <125 mm et des épaisseurs inférieures à 1.00 mm. D'autres tolérances possibles sur demande.

Lame de sabre	Largeur (mm)		Lame de sabre maximale (mm/m)			
	>	≤	LMSA standard		LMSA extrême	
Nos tolérances "standard" respectent la norme EN 1654 (longueur de référence 1000mm). Nos tolérances "extrêmes" sont disponibles sur demande.			≤ 0.5 mm	> 0.5 mm	≤ 0.5 mm	> 0.5 mm
	3	6	12	-	6	-
	6	10	8	10	4	5
	10	20	4	6	2	3
	20	250	2	3	1	1.5

Surface

Qualité de surface spécifique sur demande

Planéité

Exigences de planéité spécifiques sur demande