

| | | | | | |
|-------------|--------------------------|---------------|-----------------|------|--------------|
| Désignation | X2NiCrMoTi10-10-5 | DIN 1.6908 | UNS (ASTM) - | AISI | LMSA E200 |
|-------------|--------------------------|---------------|-----------------|------|--------------|

Composition chimique

| 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 |

Valeurs (% poids). 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

Durinox® est un 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 2000N/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 pendant 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 proposent deux aciers maraging: le Durnico, X2NiCoMo18-9-5, (Durimphy, NiMark 300) et le Durinox®, X2NiCrMoTi10-10-5 (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.

Exemples d'utilisation

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

Produits usuels

| | | Épaisseur (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 demande. Certaines combinaisons d'épaisseurs et de largeurs ne sont pas possibles.

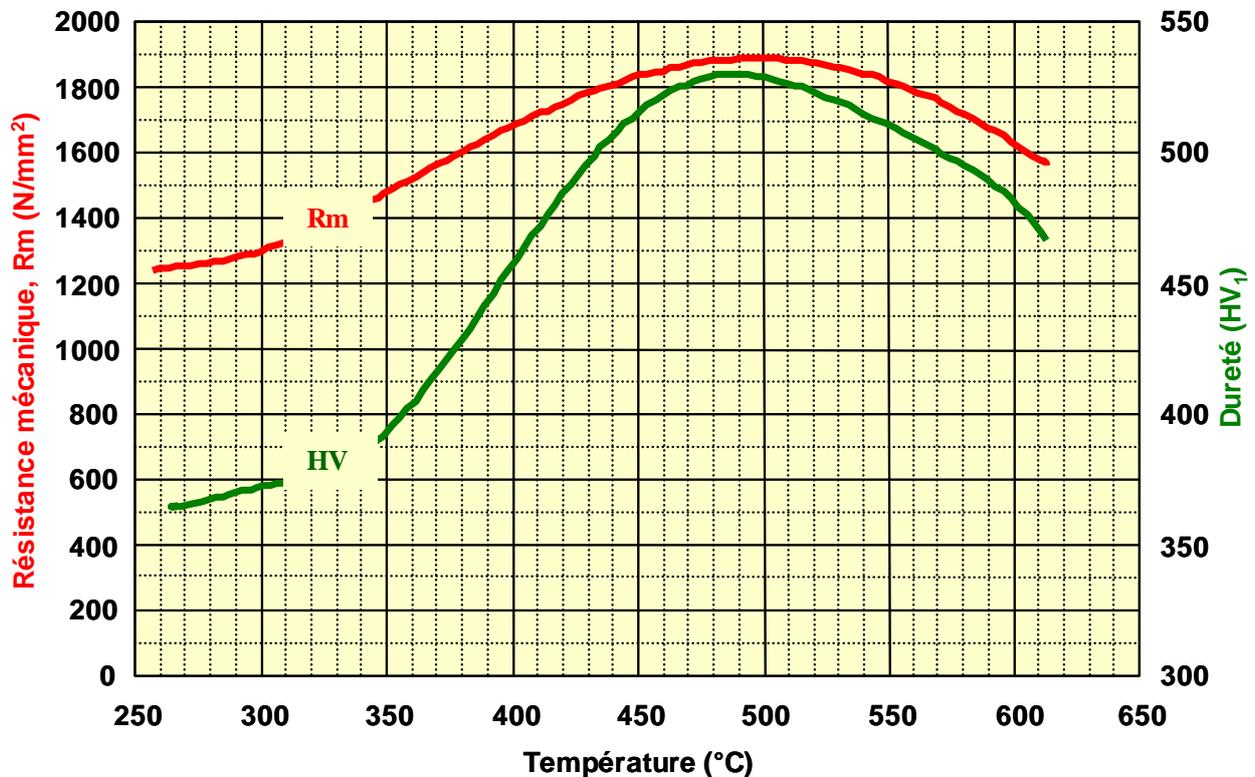
Propriétés mécaniques des bandes

| État | | | Traitement thermique | R _m (N/mm ²) | Dureté HV |
|-------|------|---------------|----------------------|-------------------------------------|-----------|
| R1000 | H300 | mou | - | 1000 - 1200 | 310 - 360 |
| R1050 | H320 | glacé sur mou | - | 1050 - 1250 | 320 - 380 |
| R1200 | H360 | dur | - | 1200 min. | 360 min. |

Après durcissement (chez le client)

| | | | | | |
|-------|------|------------------------|------------|-------------|-----------|
| R1600 | H450 | mou + traité | 3h à 480°C | 1600 - 1900 | 450 - 550 |
| R1700 | H480 | glacé sur mou + traité | 3h à 480°C | 1700 - 1900 | 480 - 550 |
| R1800 | H530 | dur + traité | 3h à 480°C | 1800 min. | 530 min. |

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



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 |
| Masse volumique (poids spécifique) | g/cm ³ | 8.1 |
| Point de fusion | °C | environ 1450 |
| Coefficient de dilatation linéaire | 10 ⁻⁶ /°C | État mou : 9.9 (20 - 100°C), 10.7 (20 - 200°C), 11.1 (20 - 300°C), 11.2 (20 - 400°C) État durci ^[1] : 10.3 (20 - 100°C), 11.0 (20 - 200°C), 11.2 (20 - 300°C), 11.5 (20 - 400°C) |
| Conductibilité thermique à 20°C | W/m °K | État durci ^[1] : 23.6 |
| Résistance électrique spécifique | μΩcm | État durci ^[1] : 47 |
| Conductibilité électrique | MS/m | État durci ^[1] : 2.13 |
| Chaleur spécifique à 20°C | J/(kg. K) | État durci ^[1] : 440 |
| 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 légèrement en fonction de la température de revenu.

Tolérances dimensionnelles des bandes

| Épaisseur | Épaisseur(mm) | | Lamineries MATTHEY | | |
|--|--|-------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| | ≥ | < | LMSA Standard | LMSA Précision | LMSA Extrême |
| | - | 0.025 | - | - | ± 0.001 |
| | 0.025 | 0.050 | ± 0.003 | ± 0.002 | ± 0.0015 |
| | 0.050 | 0.065 | ± 0.004 | ± 0.003 | ± 0.002 |
| Nos tolérances "LMSA Standard" respectent les tolérances les plus serrées (de précision) des normes européennes. | 0.065 | 0.100 | ± 0.006 | ± 0.004 | ± 0.003 |
| | 0.100 | 0.125 | ± 0.008 | ± 0.006 | ± 0.003 |
| | 0.125 | 0.150 | ± 0.008 | ± 0.006 | ± 0.004 |
| Nos exécutions "LMSA Précision" et "LMSA Extrême" sont disponibles sur demande. | 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 cisillées est de +0.2, -0.0 (ou ± 0.1 mm sur demande) pour toutes les largeurs < 125 mm et des épaisseurs inférieures à 1.00 mm. D'autres tolérances sont possibles sur demande. | | | | |
| Lame de sabre | Largeur (mm) | | Lame de sabre maximale (mm/m) | | |
| | > | ≤ | LMSA Standard | | LMSA Extrême |
| | | | ≤ 0.5 mm | > 0.5 mm | ≤ 0.5 mm > 0.5 mm |
| Nos tolérances "LMSA Standard" respectent les exigences de la norme EN 1654 (longueur de référence 1000mm). | 3 | 6 | 12 | - | 6 - |
| Nos tolérances "LMSA Extrême" sont disponibles sur demande. | 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 | | | | |

Les indications dans ce document sont à titre d'information uniquement. Elles ne constituent en aucun cas un engagement contractuel de notre part.