



# CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Acier inoxydable martensitique

### Particularité et aptitude générale

Cet acier est à haute teneur en Cr et bas S. Il est refondu ESR. Sa teneur relativement basse en C, ainsi que l'addition de Ni, favorisent sa bonne résistance à la corrosion. Elle est la meilleure de tous les aciers martensitiques après celle de l'acier inoxydable martensitique CHRONIFER® M-15X issu de la métallurgie des poudres. Cependant, comme pour tous les aciers inoxydables martensitiques, celle-ci n'est optimale qu'à l'état trempé, revenu, poli et passivé. Dans cet état, cet acier résiste particulièrement bien à l'eau et la vapeur d'eau (stérilisation en autoclave). Ses propriétés mécaniques élevées l'indiquent pour de nombreuses applications.

### Domaine d'application et utilisation désignée

Cet acier convient bien à la fabrication d'instruments médicaux, chirurgicaux et dentaires. Il est également bien indiqué pour des pièces de nombreuses industries : automobile, chimie, gaz, pétrole, papier, agriculture, alimentation, appareillage, construction de machines, extraction et génération des énergies renouvelables, etc.

### Normes

|                   |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| No. de Matière    | 1.4057                                   |
| DIN               | X17CrNi16-2 (anciennement X20CrNi17-2)   |
| ISO               | X17CrNi16-2                              |
| AISI / SAE / ASTM | ASTM F899, AISI 431                      |
| AFNOR             | X17CrNi16-2 (anciennement Z15 CNi 16.02) |
| EN 10088-3        | X17CrNi16-2 (anciennement X21CrNi17)     |
| UNS               | S43100                                   |
| JIS               | SUS 431                                  |

### Composition chimique [% pds]

| C           | Si        | Mn        | P         | S         | Cr            | Ni          | Fe    |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------|-------|
| 0.12 - 0.20 | max. 1.00 | max. 1.00 | max. 0.04 | max. 0.03 | 15.00 - 17.00 | 1.50 - 2.50 | solde |

### Dimensions et tolérances

- Barres  $\varnothing < 2.00$  mm : ISO h8
- Barres  $\varnothing \geq 2.00$  mm : ISO h6 [h7]
- Fils  $\varnothing \geq 0.80$  mm : ISO fg7, torches pour Escomatic
- Malrond: max. ½ tolérance du diamètre

Autres tolérances sur demande

### Exécutions et conditionnement

Standard : barres de 3m [+50/0 mm], torches pour Escomatic

- Barres  $\varnothing \geq 2.00$  mm : étirées à froid, meulées, polies, Ra max 0.4 µm [N5], contrôle antifissure selon EN10277-1, Tableau 1, pointées et chanfreinées
- Barres  $\varnothing \leq 2.00$  mm : surface étirée à froid
- Fils  $\varnothing < 6.00$  mm : surface étirée à froid, torches pour Escomatic

Autres exécutions sur demande

### Disponibilité

Dimensions courantes en stock : voir [programme de vente](#)

### Caractéristiques mécaniques

Etat standard de livraison : Rm :  $\approx 850$  MPa, selon le diamètre  
Dureté trempé et revenu : jusqu'à 47 HRC



## CHRONIFER® M-15

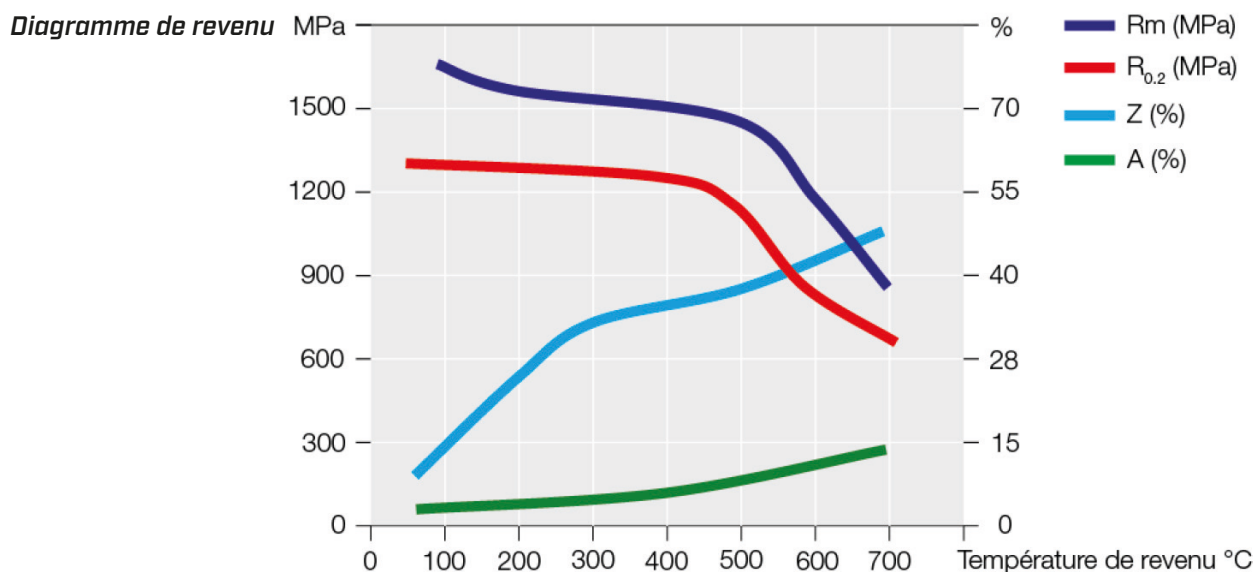
1.4057 / AISI 431 – Acier inoxydable martensitique

- Conditions de coupe** Usinabilité : satisfaisante à bonne, forme des longs copeaux  
Vitesse de coupe :  $V_c \approx 30 - 40 \text{ m/min}$   
Huile-lubrifiant : choix individuel  
Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau, du lubrifiant, des tolérances et de l'état de surface à réaliser.
- Formage** A chaud : forgeage : 950 – 1'180°C, chauffage lent jusqu'à 850°C puis rapide jusqu'à 950 – 1'180°C, 1'180 – 950°C, refroidissement lent au four.  
Cet acier est sensible à la corrosion inter-granulaire. Par conséquent, un recuit après forgeage peut s'imposer.
- A froid : Réalisable après recuit à 750 – 825°C, refroidissement lent.  $R_m \leq 760 \text{ MPa}$
- Soudage** Difficile, déconseillé.  
La zone affectée par la chaleur peut sensibiliser localement la microstructure et réduire sa résistance à la corrosion. Un traitement de mise en solution peut donc s'avérer nécessaire.
- Traitements de recuit** Recuit doux : 650 – 800°C / 1 – 2 h refroidissement lent au four  
Le taux de déformation plastique recommandé avant recuit est de  $\geq 10 - 15\%$ , ceci afin d'éviter une croissance éventuelle trop marquée du grain.
- Trempe** Trempe primaire: 950 – 1'060°C, trempe à l'eau, huile, air ou gaz  
• Au-dessus de 1050°C, le grossissement du grain peut fortement augmenter.  
Option: Trempe secondaire par le froid:  
• -20°C / 12 – 48 h, préférablement -80°C / 12 – 24 h  
• -196°C / 6 – 12 h, refroidissement par palier pour prévenir un craquèlement éventuel.  
La trempe cryogénique doit dans la mesure du possible, être faite sans délai après la trempe primaire. [plus d'info](#)
- Revenu** Revenu: selon exigences, voir diagramme  
• Le domaine de température de 420 – 520°C doit être évité (potentiel de fragilisation).  
• Les conditions de revenu dépendent de la résistance mécanique désirée, < 200 °C pour obtenir la dureté maximum.



## CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Acier inoxydable martensitique



REMARQUE IMPORTANTE : Les courbes du diagramme ci-dessus ont été obtenues avec des éprouvettes de 5 mm de diamètre. Elles ne servent que de référence uniquement. Les valeurs obtenues peuvent en fonction de la forme des pièces, de leurs dimensions et du traitement thermique effectivement effectué, différer de celles-ci.

- Microstructures** État de livraison, "recuit" et "recuit et écroui à froid" : Ferrite + carbures
- Microstructure d'usinage classique : Ferrite + carbures
  - État trempé et revenu : Martensite + carbures
  - Microstructure d'usinage dur : Martensite + carbures
  - Microstructure de polissage à la dureté optimale : Martensite détendue
  - Microstructure de polissage revenue à >200°C : Martensite détendue à Martensite + carbures

**Polissage** Bien adapté au polissage spéculaire  
Optimal à l'état trempé et revenu à basse température <200°C

**Marquage laser** L'échauffement de la Zone Affectée Thermiquement [ZAT] dû au marquage laser peut sensibiliser localement la microstructure et réduire sa résistance à la corrosion. [plus d'info](#)

**Décapage et passivation** Il est recommandé de choisir des procédures et des produits de décapage et de passivation bien adaptés aux aciers inoxydables martensitiques.  
Pour éviter le phénomène de "flash back", il est recommandé de toujours effectuer un décapage avant le traitement de passivation. [plus d'info](#)



# CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Acier inoxydable martensitique

**Résistance à la corrosion** Optimale : Surface propre, état trempé - revenu + polissage fin et passivation  
Etats métallurgiques non recommandés : "recuit" et "recuit et écroui à froid".  
• Dans les états "recuit" et "recuit et déformé à froid", cette nuance peut devenir sensible à la corrosion inter-granulaire.

**Oxydation superficielle** La formation d'oxydations colorées ou de calamine lors des traitements thermiques peut fortement réduire la résistance à la corrosion. Ces oxydations doivent être éliminées mécaniquement et/ou chimiquement.

**Précautions élémentaires** Les précautions élémentaires contre la corrosion sont :  
• Garder constamment les surfaces propres et polies.  
• Veiller à éviter le séchage de résidus d'emploi adhérent sur la surface avant le lavage-nettoyage des pièces ou des instruments.  
• Veiller à n'employer que des solutions de désinfection, de nettoyage et de lavage ne contenant pas de chlore. [plus d'info](#)

### Propriétés physiques

| Propriétés               | Unité                                                              | Température [°C] |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                          |                                                                    | 20               | 200              | 300              | 400              | 500              |
| Densité                  | g cm <sup>-3</sup>                                                 | 7.70             |                  |                  |                  |                  |
| Module de Young E        | GPa                                                                | 205              |                  |                  | 190              |                  |
| Résistance électrique    | Ω mm <sup>2</sup> m <sup>-1</sup>                                  | 0.70             |                  |                  |                  |                  |
| Dilatation thermique     | m m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup><br>10 <sup>-6</sup>              | 20-100°C<br>10   | 20-200°C<br>10.5 | 20-300°C<br>10.5 | 20-400°C<br>10.5 | 20-500°C<br>11.5 |
| Conductibilité thermique | W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>                                  | 25               |                  |                  |                  | 28.7             |
| Chaleur spécifique       | J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>                                 | 460              |                  |                  |                  |                  |
| Fusion                   | 1'505 – 1'425°C                                                    |                  |                  |                  |                  |                  |
| Magnétisme               | Ferromagnétique, peut être magnétiser. <a href="#">plus d'info</a> |                  |                  |                  |                  |                  |

**Renonciation :** Les informations et données de cette fiche technique ne sont qu'indicatives. Elles ne sont pas un mode d'emploi. Celui-ci doit être établi dans chaque cas par l'utilisateur de la matière.