



AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

Particularité et aptitude générale

Cet inoxydable austénitique de décolletage du type 1.4404 amélioré se distingue par l'addition supplémentaire de Cu pour améliorer son usinabilité et sa résistance à la corrosion. Sa faible teneur en C abaisse considérablement le seuil de la précipitation de carbures intergranulaires jusqu'en dessous de 650°C. Lui assurant ainsi sa bonne résistance à la corrosion inter-cristalline et son aptitude à tous les modes de polissage ainsi qu'un bon comportement au soudage. Sa résistance à la corrosion est bonne, notamment en milieux acides non-oxydants ou contenant des halogènes. Cet acier peut être utilisé au continu jusqu'à 430°C. Son usinabilité est satisfaisante, mais meilleure à l'état écroui. Cet acier ne peut être durci que par écrouissage. Son aptitude au travail à froid est bonne et similaire à celle de l'acier CHRONIFER® Special 35. Il peut toutefois présenter des traces de ferrite δ (Delta).

Domaine d'application et utilisation désignée

Ses nombreux domaines d'utilisation vont des industries chimiques, pharmaceutiques, alimentaires et pétrochimiques aux travaux de la pâte à papier et de l'industrie textile. Il est également largement utilisé dans les industries de la micromécanique, de l'appareillage et de l'industrie horlogère.

Normes

| | |
|----------------|-------------------|
| No. de Matière | ≈ 1.4404 |
| EN 10083-3 | ≈ X2CrNiMo17-12-2 |
| DIN | ≈ X2CrNiMo17-12-2 |
| AFNOR | ≈ X2CrNiMo17-12-2 |
| AISI/SAE | ≈ 316L |
| ASTM | (F 899) |
| AMS | 5648, 5653 |
| JIS | SUS 316 L |

Composition chimique [% pds]

| C | Si | Mn | P | S | Cr |
|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| max. 0.030 | max. 1.00 | max. 2.00 | max. 0.045 | max. 0.03 | 16.0 – 18.0 |

| Ni | Mo | Cu | N | Fe |
|-------------|-------------|-----------|-----------|-------|
| 10.0 – 14.0 | 2.00 – 3.00 | max. 1.00 | max. 0.10 | solde |

Dimensions et exécutions

Standard : barres de 3 m (+50/0 mm)
Propriétés mécaniques : Rm 600 – 980 MPa, selon diamètre
• Barres $\varnothing < 10 - 40$ mm : ISO h8
Autres exécutions sur demande

Conditionnement

Standard : barres de 3 m (+50/0 mm)
• Barres $\varnothing \geq 10 - 40$ mm : étiré à froid, meulé, poli, Ra max 0.8 μ m, pointées 60°, chanfreinées 45°
Autres exécutions sur demande



AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

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

Conditions de coupe Usinabilité : satisfaisante (meilleure à l'état écroui)

Vitesse de coupe : $V_c \approx 40 - 60$ m/min

Lubrification : choix individuel

Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau du lubrifiant et des tolérances et/ou de l'état de surface à réaliser.

Grosseur du grain Selon ASTM E47 :

- Barres laminées à chaud : ASTM Nr. $\geq 6 - 7$, grains isolés > 5 , selon diamètre
- Barres étirées à froid : ASTM Nr. $\geq 7 - 8$

Ferrite δ (Delta) Cet acier peut contenir des traces de ferrite δ (Delta). Les formules d'équivalence du Cr_{eq} et Ni_{eq} du diagramme de Schaeffler-De Long, tous revus et modifiés par Dtokumpu, permettent de les calculer :

- $Cr_{eq} = 1.5 Si + Cr + Mo + 2 Ti + 0.5 Nb$
- $Ni_{eq} = 30 (C + N) + 0.5 Mn + Ni + 0.5 (Cu + Co)$
- Ferrite Number FN ou $\%_{vol}$ Ferrite δ (Delta)
 $FN = [\{ 1.375 (Cr_{eq} - 16) + 10 \} - Ni_{eq}] 2.586$

Des valeurs négatives de FN indiquent l'absence de ferrite δ (Delta).

- PREN**
- $PREN = \% Cr + 3.3\% Mo + 18\% N$
 - Valeurs clés calculées : min. 22.6 / max. 29.7

Formage À chaud : forgeage p. ex. : 950 – 1100°C, trempe/refroidissement rapide

- Si la température devrait chuter en-dessous de 900°C, un recuit de remise en solution devrait être effectué préventivement.

À froid : sans limitations, voir aussi diagramme de durcissement par écrouissage p. 3

Recuit de mise en solution Recuit de mise en solution : 1'040 – 1'070°C, trempe/refroidissement rapide

- Un taux d'écrouissage supérieur à 10 – 15% est recommandé, afin de réduire le risque d'un grossissement du grain trop intense et rapide.
- Le domaine de température inférieure à 650 – 450°C doit être évité, car il peut conduire à la formation et précipitation de la phase σ (Sigma) indésirable.
- La formation de la phase σ (Sigma) conduit à une fragilité, réduction de la ductilité et de la résistance à la corrosion.

Dans ce cas, un recuit de mise en solution à 1'040 – 1'070°C est recommandé.

- Trempe Renforcement**
- Cet acier ne peut pas être durci par traitement thermique
 - Cet acier peut être écroui à froid. Voir figure 1, page 3.

Microstructures Etat de livraison, laminé à chaud : austénite à l'état recuit
Pour l'usinage et le polissage : barres et fils de décolletage écrouis à froid: austénite à l'état recuit écrouie à froid



AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

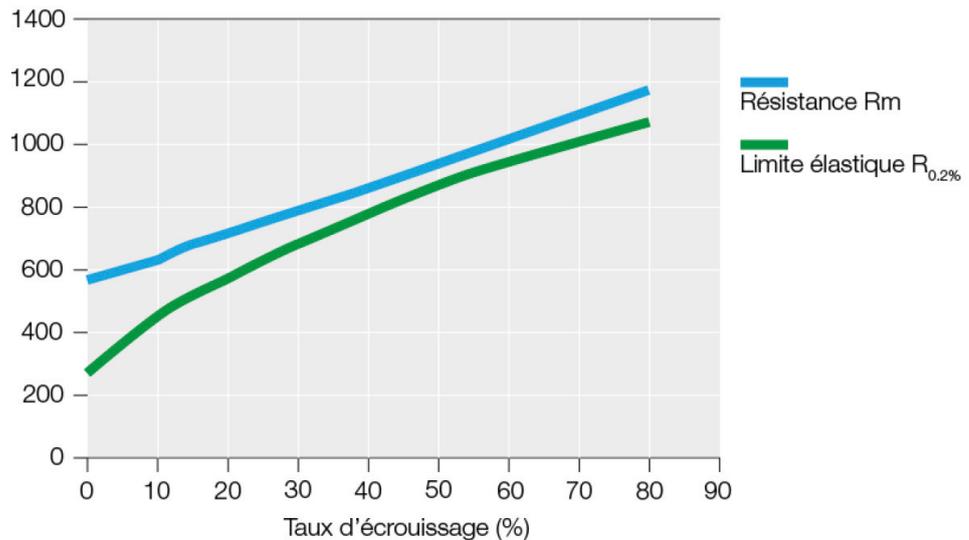
Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

Polissage Polissage électrolytique : approprié

- L'acier "AISI 316L Decolletage" peut contenir des traces de ferrite δ (Delta).
- Dans le cas d'une formation involontaire de la Phase σ (Sigma), un traitement de remise en solution à 1'040 - 1'070°C peut être nécessaire afin de ne pas compromettre tant la qualité du polissage que la résistance à la corrosion. Plus d'info

Soudage Facilement réalisable

Figure 1 Résistance (MPa)
Courbes de durcissement à froid



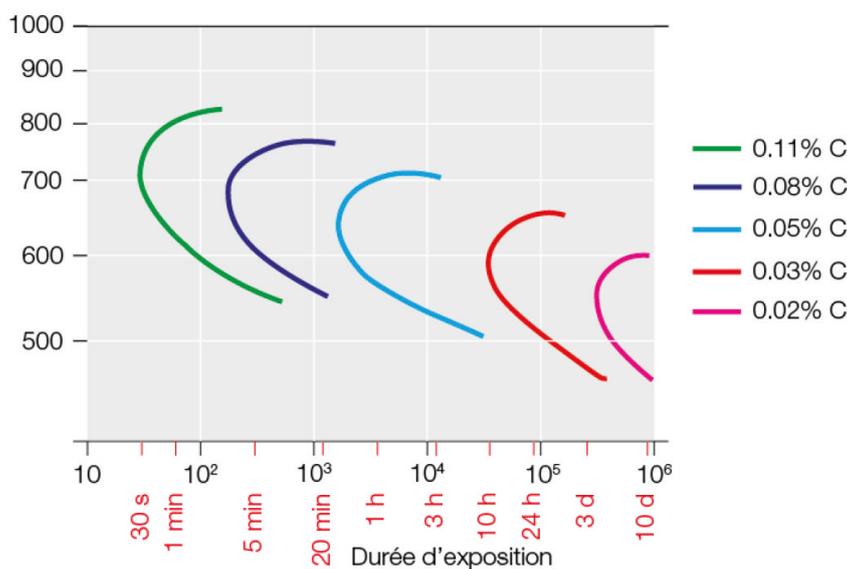


AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

Figure 2 Température °C
Courbe TTS de



Limites d'utilisation Le domaine de température inférieur à 450 – 700°C devrait être évité, car il peut conduire à une sensibilisation de la microstructure de cet acier par formation de précipités inter-granulaires qui la fragilisent et réduisent sa résistance à la corrosion. Dans ce cas, un traitement de remise en solution 1040 – 1080°C est recommandé.

Marquage laser L'échauffement dans la zone affectée par la chaleur HAZ (Heat Affected Zone) d'un marquage laser normal ne devrait pas affecter la microstructure. Marquage laser : [plus d'info](#)

Oxydation superficielle Une oxydation thermique produit des oxydes superficiels qui doivent être éliminés mécaniquement ou chimiquement. Les oxydes colorés ou la calamine peuvent réduire considérablement la résistance à la corrosion.

Décapage et passivation Les procédés et produits utilisés doivent être adaptés aux exigences des aciers inoxydables austénitiques. [plus d'info](#)
Une réaction potentielle de "Flash back" et le ternissement possible des pièces traitées peut être évitée en effectuant toujours un décapage avant la passivation.
Un traitement de passivation n'est pas nécessaire après un polissage électrolytique.



AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

Résistance à la corrosion Etat de surface optimal : Surface propre, polie et passivée. [plus d'info](#)

La résistance à la corrosion indicative de l'acier "AISI 316L Decolletage" dans quelques milieux types d'utilisation comme ceux de composants de l'habillage de la montre sont indiqués ci-dessous.

| Type de corrosion | Etat | Résistance |
|------------------------|--------|------------------------|
| Corrosion par piqûres | tous | peu à moyen-long terme |
| Brouillard salin | tous | peu |
| Eau de mer | tous | peu |
| Corrosion sous tension | recuit | peu à moyen |
| | écroui | susceptible |

Corrosion galvanique Cet acier est moins noble que les aciers CHRONIFER® Special 35 et Special 35 P, il peut dans certains assemblages et montages être sujet à des phénomènes de corrosion galvanique en leur présence.

Précautions élémentaires

- La protection la plus simple et efficace et de toujours s'assurer que la surface soit propre et polie.
- Bien nettoyer les pièces et composants (ne pas tolérer de résidus d'utilisation) et les sécher.
- N'utiliser que des solutions de nettoyage, lavage et de désinfection ne contenant pas de chlore.

Magnétisme

- Cet acier peut suivant sa composition exacte présenter des traces de ferrite δ (Delta), à raison de $\geq 0.5\%_{vol}$, et présenter une perméabilité relative ≥ 1.003 . Cet acier peut également devenir ferromagnétique à des taux d'écrouissage élevés par suite de la formation de martensite α (Alpha) lors de sa déformation plastique.
- Cet acier fortement écroui peut suivant sa composition et sa microstructure exacte présenter des traces de martensite α (Alpha) ferromagnétique de perméabilité relative > 1.005 .

[plus d'info](#)



AISI 316L DECOLLETAGE

≈ 1.4404 improved / AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

Propriétés physiques

| Propriétés | Unité | Température [°C] | | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|----------------|------------------|----------------|
| | | 20 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Densité | g cm ⁻³ | 7.98 | | | | |
| Module élastique E | GPa | 200 | 186 | 179 | 172 | 165 |
| Module de torsion G* | GPa | 117 | | | | |
| Coefficient de Poisson V | | 0.27 - 0.28 | | | | |
| Résistance électrique | Ω mm ² m ⁻¹ | 0.75 | | | | |
| Dilatation thermique | m m ⁻¹ K ⁻¹ 10 ⁻⁶ | 20-100°C 16 | 20-200°C 16.5 | 20-300°C 17 | 20-400°C 17.5 | 20-500°C 18 |
| Conductivité thermique | W m ⁻¹ K ⁻¹ | 15 | | | 15.2 | |
| Chaleur spécifique | J kg ⁻¹ K ⁻¹ | 500 | | | | |
| Intervalle de fusion | | 1375 - 1400°C | | | | |
| Magnétisme recuit | | présence de ferrite δ (Delta) ferromagnétique Perméabilité relative : ≥ 1.003 | | | | |
| Magnétisme écroui | | présence de martensite α (Alpha) ferromagnétique Perméabilité relative : > 1.005 | | | | |

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.