

# AISI 316L Decolletage

≈1.4404 improved/AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

## Caractéristiques et particularités

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 inter-granulaires 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  $\delta$ (Delta).

## Utilisations

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

Numéro matière	≈ 1.4404
EN 10083-3	≈ X2CrNiMo 17-12-2
DIN /AFNOR	≈ X2CrNiMo 17-12-2
AISI/SAE	≈ 316L
ASTM	(F 899)
AMS	5648
	5653
JIS	SUS 316 L

## Composition chimique (%poids)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	Fe
max.	max.	max.	max.	max.	16.0	10.0	2.00	max.	max.	solde
0.030	1.00	2.00	0.045	0.03	18.0	14.0	3.00	1.00	0.10	

## 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  $\mu$ m pointées 60°, chanfreinées 45°  
 Autres exécutions sur demande

## Durcissement

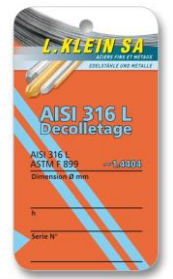
Cet acier ne peut pas être durci par traitement thermique.

## Disponibilité

Dimensions standards en stock, voir: [Programme de livraison](#)

## 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.

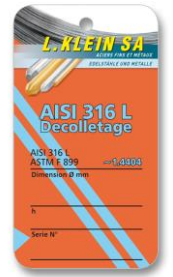


# AISI 316L Decolletage

≈1.4404 improved/AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

<b>Grosseur du grain</b>	<p>Selon ASTM E47:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barres laminées à chaud: ASTM Nr. ≥ 6-7, grains isolés &gt; 5, selon diamètre</li> <li>• Barres étirées à froid: ASTM Nr. ≥ 7-8</li> </ul>				
<b>Ferrite δ (Delta)</b>	<p>Cet acier peut contenir des traces de ferrite δ (Delta). Les formules d'équivalence du Cr<sub>eq</sub> et Ni<sub>eq</sub> du diagramme de Schaeffler-De Long, tous revus et modifiés par Otokumpu, permettent de les calculer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cr<sub>eq</sub> = 1.5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0.5Nb</li> <li>• Ni<sub>eq</sub> = 30(C + N) + 0.5Mn + Ni + 0.5(Cu + Co)</li> <li>• Ferrite Number FN ou %<sub>vol</sub> Ferrite δ (Delta) FN = (([1.375 (Cr<sub>eq</sub> - 16) + 10] - Ni<sub>eq</sub>) / 2.586)</li> </ul> <p>Des valeurs négatives de FN indiquent l'absence de ferrite δ (Delta).</p>				
<b>PREN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PREN = %Cr + 3.3%Mo + 18%N</li> <li>• Valeurs clés calculées: min. 22.6 / max. 29.7</li> </ul>				
<b>Formage</b>	<p>À chaud, forgeage p. ex.: 950 – 1100°C, trempe/refroidissement rapide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la température devrait chuter en-dessous de 900°C, un recuit de remise en solution devrait être effectué préventivement.</li> </ul> <p>À froid: sans limitations, Voir aussi diagramme de durcissement par écrouissage p. 4</p>				
<b>Recuit de mise en solution</b>	<p>Recuit de mise en solution: 1040-1070°C, trempe/refroidissement rapide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un taux d'écrouissage supérieur à 10 – 15% est recommandé, afin de réduire le risque d'un grossissement du grain trop intense et rapide.</li> <li>• 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.</li> <li>• La formation de la phase σ(Sigma) conduit à une fragilité, réduction de la ductilité et de la résistance à la corrosion.</li> </ul> <p>Dans ce cas, un recuit de mise en solution à 1040-1070°C est recommandé</p>				
<b>Durcissement</b>	<p>Cet acier ne peut pas être durci thermiquement. Il ne peut être durci que par écrouissage à froid. Voir courbes de durcissement indicative p. 3</p>				
<b>Microstructures</b>	<table border="0"> <tr> <td>Etat de livraison, laminé à chaud:</td> <td>austénite à l'état recuit</td> </tr> <tr> <td>Pour l'usinage et le polissage:</td> <td>barres et fils de décolletage écrouis à froid: austénite à l'état recuit écrouie à froid</td> </tr> </table>	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
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				
<b>Polissage</b>	<p>Polissage électrolytique: approprié</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'acier "AISI 316L Decolletage" peut contenir des traces de ferrite δ(Delta).</li> <li>• Dans le cas d'une formation involontaire de la Phase σ(Sigma), un traitement de remise en solution à 1040-1070°C peut être nécessaire afin de ne pas compromettre tant la qualité du polissage que la résistance à la corrosion.</li> </ul> <p><a href="#">Plus d'info.</a></p>				
<b>Soudage</b>	<p>Facilement réalisable</p>				

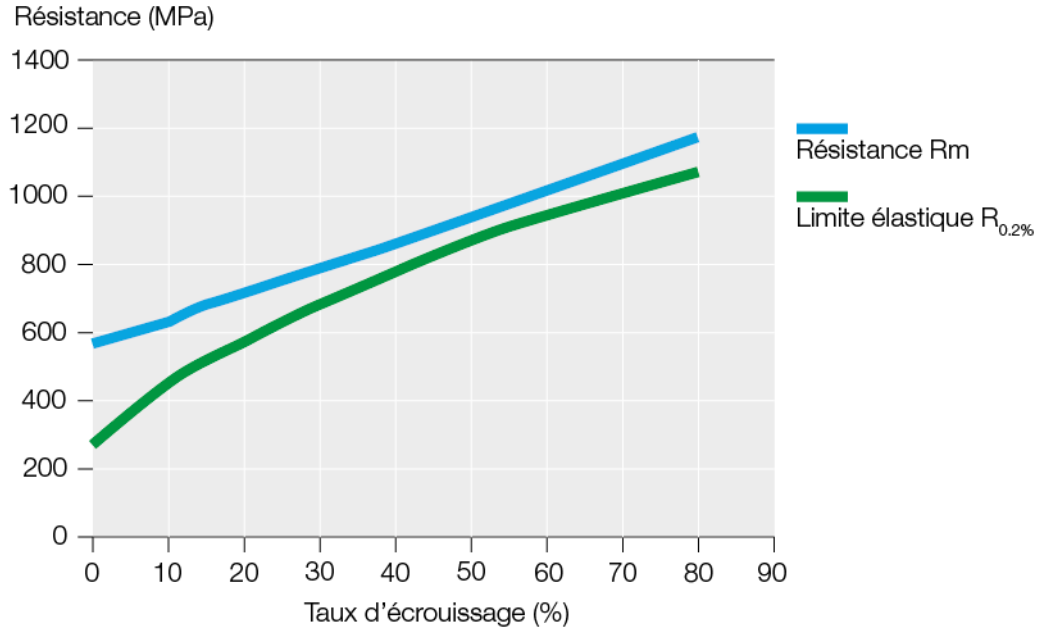


# AISI 316L Decolletage

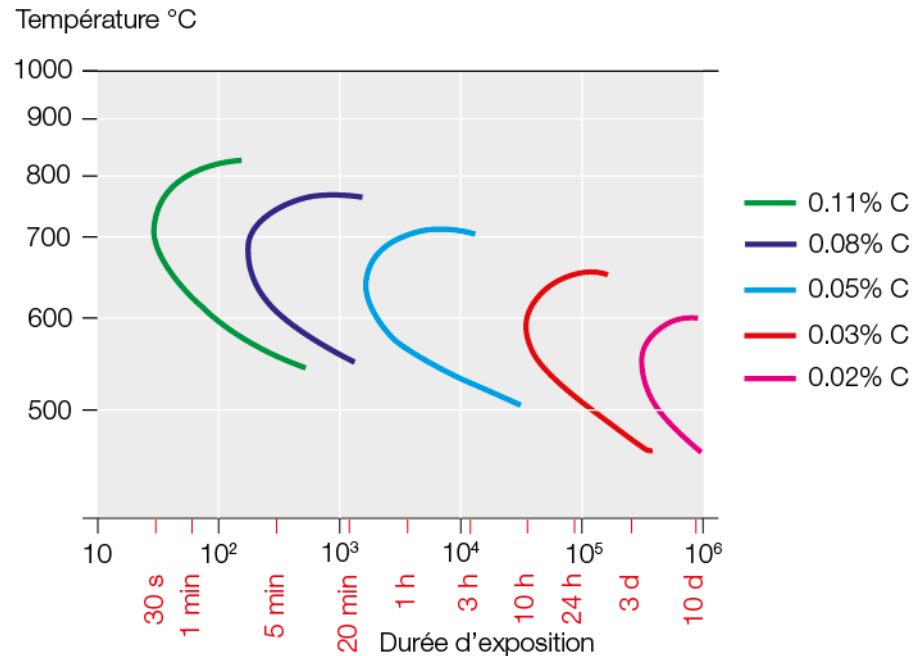
≈1.4404 improved/AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

**Figure 1**  
Courbes de durcissement à froid

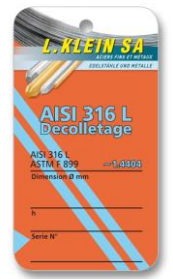


**Figure 2**  
Courbe TTS de



**Limites d'utilisation**

- Le domaine de température inférieur à 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.



# AISI 316L Decolletage

≈1.4404 improved/AISI 316L

Acier inoxydable austénitique du type 316L amélioré

## 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 - 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.

## 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.

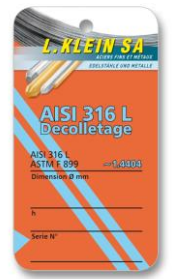
## Précautions élémentaires

- 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  $\delta$  (Delta), à raison de  $\geq 0.5\%_{vol}$ , et présenter une perméabilité relative  $\geq 1.003$ . Cet acier peut également devenir ferromagnétique à des taux d'écrouissage élevés par suite de la formation de martensite  $\alpha$ (Alpha) lors de sa déformation plastique.
- Cet acier fortement écroui peut suivant sa composition et sa microstructure exacte présenter des traces de martensite  $\alpha$ (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 <sup>-3</sup>	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 <sup>2</sup> .m <sup>-1</sup>	0.75				
Dilatation thermique	m m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> 10 <sup>-6</sup>	20-100°C	20-200°C	20-300°C	20-400°C	20-500°C
		16	16.5	17	17.5	18
Conductibilité thermique	W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	15			15.2	
Chaleur spécifique	J.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	500				
Intervalle de fusion	°C	1375-1400				
Magnétisme	Etat recuit: présence de ferrite δ (Delta) ferromagnétique Perméabilité relative: ≥ 1.003					
Magnétisme	Etat 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.