



# CHRONIFER® 465 KL

1.4614 - Acier inoxydable martensitique à durcissement structural

## Caractéristiques et particularités

L'acier CHRONIFER® 465 KL est un acier inoxydable martensitique de qualité supérieure. Il est fondu VIM et refondu sous vide VAR. Il a été conçu pour atteindre une Rm à l'état écroui et durci H900 de jusqu'à 2090 MPa avec une excellente résistance aux entailles en traction et une ténacité élevée. A l'état durci H1000 il possède une combinaison très favorable de sa résistance mécanique, corrosion sous tension et ténacité. Sa résistance à la corrosion est similaire à celle de l'acier 1.4301.

## Domaines d'utilisation

Cet acier est destiné aux utilisations de hautes exigences des industries aérospatiale, automobile, instrumentation médicale, chimique, pharmaceutique et alimentaire.

## Normes

No matière	1.4614
AISI/SAE/ASTM	ASTM F899
ASTM	A564 Cap of H1000
UNS	S46500
AMS	5936 Cap of H1000 Rev

## Composition chimique (%p)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ti	Fe
max.	max.	max.	max.	max.	11.00	0.75	10.75	1.50	solde
0.02	0.25	0.25	0.015	0.010	12.50	1.25	11.25	1.80	

## Dimensions and tolérances

- Ø < 2.50 mm: étiré à froid
  - Ø ≥ 2.50 mm: étiré à froid, meulé h8, rugosité Ra 0.4 (N5)
- Tolérances plus serrées sur demande

## Exécutions et états de livraison

Standard: barres de 3 m, recuites, Ø bars: 1.50 à 63.5 mm  
 • Ø ≥ 6.00 mm: exécution [SWISSLINE](#)  
 Autres exécutions sur demande

## Disponibilité

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

## Propriétés mécaniques mesurées sur des fils

Propriétés mécaniques des fils					
Etat	Rm (MPa)	R <sub>0.2</sub> (MPa)	A <sub>4d</sub> (%)	Striction (%)	Dureté HRc
Recuit, mis en solution	950	770	20	75	29.5
Traité H900 (482°C)	1779	1703	14	51	50
Recuit					
+ écroui à froid 71%	1200	1125	12	74	38.5
Recuit + écroui KV					
+ traité H900 (482°C)	2090	2020	10	57	53

## Conditions de coupe

Usinage: Relativement difficile  
 L'usinabilité du CHRONIFER® 465 KL est similaire à celle des aciers maraging.  
 Vitesse de coupe:  $V_c \approx 20 - 30$  m/min.  
 Lubrifiant: choix individuel

- Le traitement H1150M avant usinage améliore l'usinabilité. Cependant, les pièces usinées doivent impérativement être remises en solution avant le durcissement final.
- Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau, du lubrifiant, des tolérances, de l'état de surface à réaliser et de l'expérience de l'usineur.



# CHRONIFER® 465 KL

1.4614 - Acier inoxydable martensitique à durcissement structural

## Formage à chaud

Forgeage: 1010 – 1095°C, refroidissement à l'air

- Un traitement de recuit (mise en solution) effectué après le formage à chaud, permet d'obtenir la combinaison optimale des propriétés mécaniques et de la résistance à la corrosion des pièces formées après leur durcissement final.

## Déformation à froid

À froid: Facile à l'état recuit de mise en solution

- Dans cet état, cet acier présente un faible durcissement par écrouissage. Des taux de réduction élevés, de p.ex. 90% (déformation vraie  $\epsilon = 2.2$ ), peuvent être réalisés sans recuit intermédiaire.
- Un écrouissage avant durcissement permet d'atteindre à l'état traité H900 des valeurs de résistance Rm atteignant jusqu'à 2090 MPa.

## Soudage

Réalisable.

- Le plus souvent à l'état recuit. Dans ce cas, le traitement de durcissement peut être effectué sans aucun traitement intermédiaire après le soudage.
- Prendre garde de ne pas utiliser un procédé de soudage pouvant provoquer une carburation.
- Un traitement de recuit de remise en solution après soudage permet d'obtenir un optimum entre les propriétés mécaniques et la résistance à la corrosion.
- Dans le cas de soudages pouvant créer des tensions internes importantes, il est préférable de les faire à l'état traité à 620°C (H1150), suivi d'un traitement de mise en solution avant le traitement de durcissement final.

## Recuit

Recuit de mise en solution: 982 ± 8°C / 1h / trempe huile ou eau

Optimum : recuit + réfrigération -80°C/≥8h

- Pour obtenir les valeurs optimales, le traitement de réfrigération doit être effectué au plus tard dans les 24 h après celui de recuit.
- Un traitement de réfrigération à -80°C réduit la sensibilité des propriétés obtenues après durcissement à l'histoire thermomécanique antérieure du métal.

## H1150M traitement pour améliorer l'usinabilité

1<sup>er</sup> durcissement : 760 ± 8°C / 2h / refroidissement à l'air

2<sup>ème</sup> durcissement : 621 ± 8°C / 4h / refroidissement à l'air

- Après usinage, un traitement de recuit doit être impérativement fait avant le traitement de durcissement final.

## Traitements de durcissement

Domaine de température: 480 – 620°C/ 4 – 8h, trempe eau ou huile pour obtenir la ténacité optimale propre à chaque température de durcissement.

Etat	R <sub>0.2%</sub>	UTS Rm	Allongement 4d	Contraction
	L - T (MPa)	L - T (MPa)	L - T (%)	L* - T* (%)
Mis en solution	683 – 683	951 - 951	20	–
H900 (482°C)	1641 – 1613	1772 – 1772	13 – 12	0.08 – 0.07
H950 (510°C)	1620 – 1586	1751 – 1724	14 – 12	0.11 – 0.10
H1000 (538°C)	1496 – 1455	1593 – 1585	15 – 15	0.14 – 0.13
H1050 (566°C)	1365 – 1351	1482 – 1469	18 – 17	0.16 – 0.16
H1075 (580°C)	1234 – 1241	1400 – 1393	20 – 19	–
H1100 (593°C)	1096 – 1089	1310 – 1310	22 – 21	0.23 – 0.23
H1150M (621°C)	531 – 538	1076 – 1096	25 – 22	0.53 – 0.53

L\* signifie longitudinal, T\* transversal

Le préfixe HXXXX indique le traitement de durcissement à la température XXXX en °F

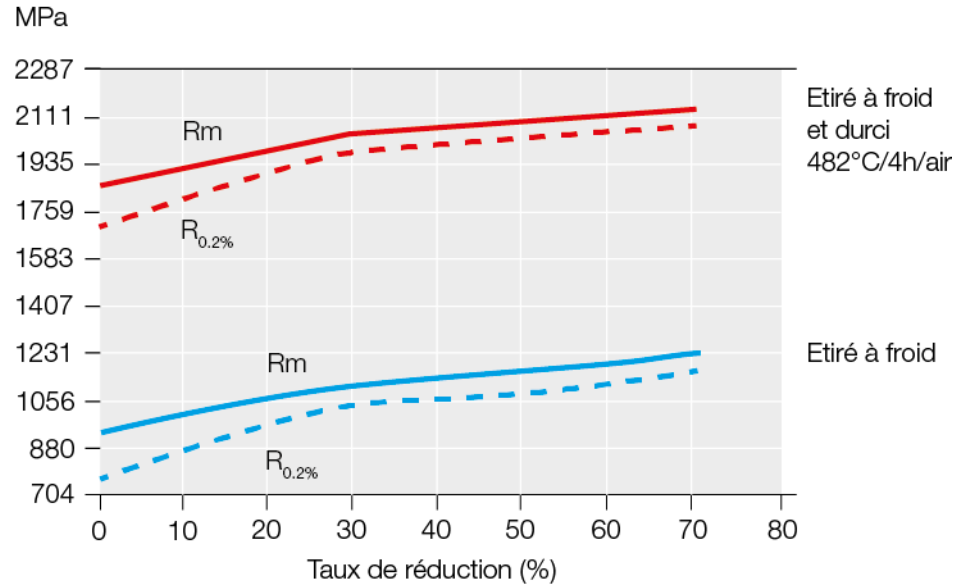
Le nombre entre parenthèses est la température de durcissement en °C. Conversion: °C = (°F-32)\*0.5555



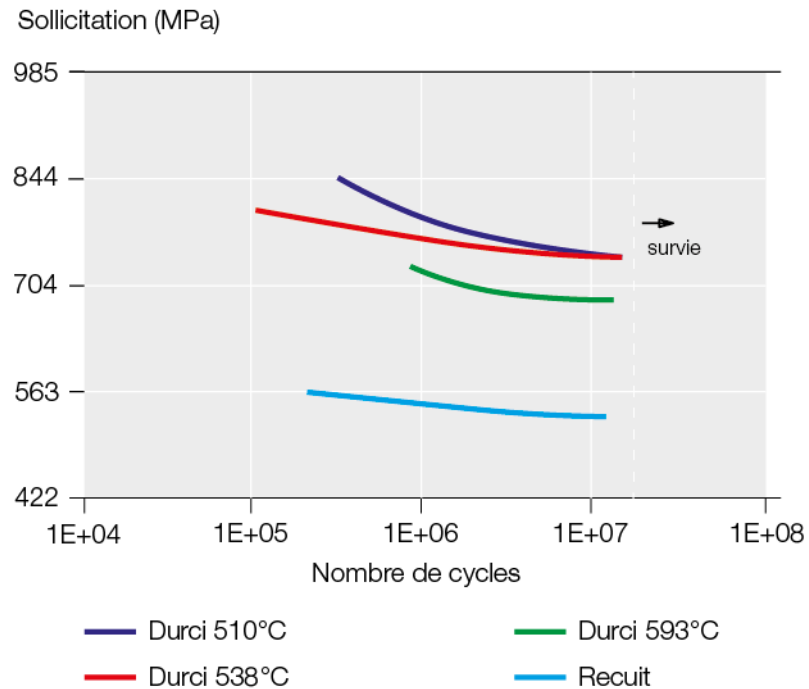
# CHRONIFER® 465 KL

1.4614 - Acier inoxydable martensitique à durcissement structural

**Influence d'un écouissage sur la limite élastique  $R_{0.2\%}$  la charge de rupture  $R_m$**



**Comportement à la fatigue en flexion rotative selon RR Moore**





# CHRONIFER® 465 KL

1.4614 - Acier inoxydable martensitique à durcissement structural

- Microstructures** État de livraison "recuit" et "recuit + étiré à froid": Martensite  
Microstructure d'usinage: Martensite
- 
- Polissage** Bien adapté au polissage spéculaire
- 
- Marquage laser**
- L'échauffement de la Zone Affectée Thermiquement (ZAT) peut altérer la microstructure et réduire sa résistance à la corrosion. [Plus d'info.](#)
- 
- Décapage et passivation**
- Il est recommandé d'utiliser des produits et des procédures de décapage et de passivation bien adaptées aux aciers inoxydables à durcissement structural.
- Pour éviter le phénomène de «flash back», il est recommandé de toujours effectuer un décapage avant le traitement de passivation. [Plus d'info.](#)
- 
- Résistance à la corrosion**
- Oxydation superficielle:
- La formation éventuelle d'oxydes colorés ou de calamine en cours des traitements thermiques, peut fortement réduire la résistance à la corrosion. Ces oxydations doivent être éliminées mécaniquement et ou chimiquement.
- 
- Précautions élémentaires**
- Garder constamment les surfaces propres et polies.
  - Veiller à éviter le séchage des résidus d'emploi adhérent sur la surface.
  - Nettoyer les pièces sans retard après leur utilisation.
  - Veiller à n'employer que des solutions de nettoyage et de lavage ne contenant pas de chlore. [Plus d'info.](#)

**Propriétés physiques**

Propriété	Unité	Etat				
		Recuit	H900	H1000	H1050	H1100
Densité	g cm <sup>-3</sup>	7.82	7.83	7.85	7.85	7.87
Module élastique E	GPa			202.7		199.8
Résistance électrique	μohm-mm	946	824	822		772
Dilatation	10 <sup>-6</sup> (m m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
20 – 100°C		10.30	10.40	10.60		11.30
20 – 200°C		10.80	11.10	11.10		12.00
20 – 400°C		11.10	11.70	11.70		12.70
20 – 600°C		9.86	11.20	12.20		13.10
Conductivité thermique à 23°C	W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	14.06	14.85	15.83		15.80
Propriétés magnétiques						
- Champ coercitif Hc	Oe	25.5	23.3	28.1	34.2	53.0
- Saturation Bs	kG	13.4	13.8	13.3	12.4	10.1

**Référence** ALLOY Data, Custom 465® Stainless, Carpenter Technology Corporation

Renoncation: 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.