

# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

## Caractéristiques et Particularités

L'alliage multiphase CarTech® MP35N Alloy est élaboré VIM et refondu VAR. Il permet d'atteindre par écrouissage et vieillissement des résistances mécaniques très élevées, tout en préservant sa très bonne résistance à la corrosion. Sa capacité de durcissement est due à sa transformation structurale de cubique cfc en hexagonale hcp avec formation de macles. Le vieillissement accroît sa résistance mécanique et la stabilise à un très haut niveau. Cet alliage est biocompatible et paramagnétique. Sa résistance à la fatigue élevée l'indique pour l'aérospatial, le médical et les instruments médicaux. Ses propriétés élastiques élevées l'indiquent pour les ressorts de hauts niveaux en micromécanique et des composants pour l'horlogerie. Sous forme de fils, pour des lignes de forage travaillant en milieux marins très agressifs.

## Use

Le CarTech® MP35N Alloy est l'alliage de choix lorsque la ténacité, la ductilité, la résistance à la fatigue et à la corrosion et à l'usure sont exigées, comme en chimie, en milieux marins, en micromécanique, pour des composants horlogers et l'habillage de la montre et pour l'aérospatial.

## Normes

No. de matière	2.4782
ASTM/ANSI	F562 -
AMS	5758, 5844 et 5845
UNS	R30035

## Composition chimique (%poids)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	B	Fe	Co
max.	max.	max.	max.	max.	19.00	9.00	33.00	max.	max.	solde
0.02	0.15	0.15	0.015	0.010	21.00	10.50	37.00	0.010	1.00	

## Exécutions Dimensions Etat de livraison

- Barres rondes: 6.35 - 26 mm, étirées à froid de 3 m redressées et meulées Rm et A% voir Figure 2
- Fils ronds: étirés à froid, sur bobine 1.10 mm Rm < 1100 MPa, A% selon taux d'écrouissage appliqué surface d'étirage « skin pass »
- Tolerances: h6 – h8

## Disponibilité

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

## Machining Strength

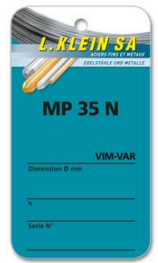
- L'alliage CarTech® MP35N Alloy est relativement difficile à usiner.
- Son usinage à l'état recuit n'est pas recommandé, tendance marquée au collage
- Le domaine "optimal" de Rm pour l'usinage classique est de ≈1200-1400 MPa, et élargi, de 1050-1600 MPa.

## Machine-outils

- L'alliage CarTech® MP35N is tenace.
- La ténacité de l'alliage CarTech® MP35N est similaire à celle de l'acier à haute teneur en N CHRONIFER 108.
- L'usinage requiert des équipements particulièrement rigides dont les machines outils, porte-outils à amortissement vibratoire élevé et outils.

## Usinabilité

- Usinabilité: difficile
- Vitesse de coupe: lente, Vc ≈ 20-40 m/min
- Avance: modérée à forte
- Huile-lubrifiant de coupe: 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.



# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

**Elaboration**

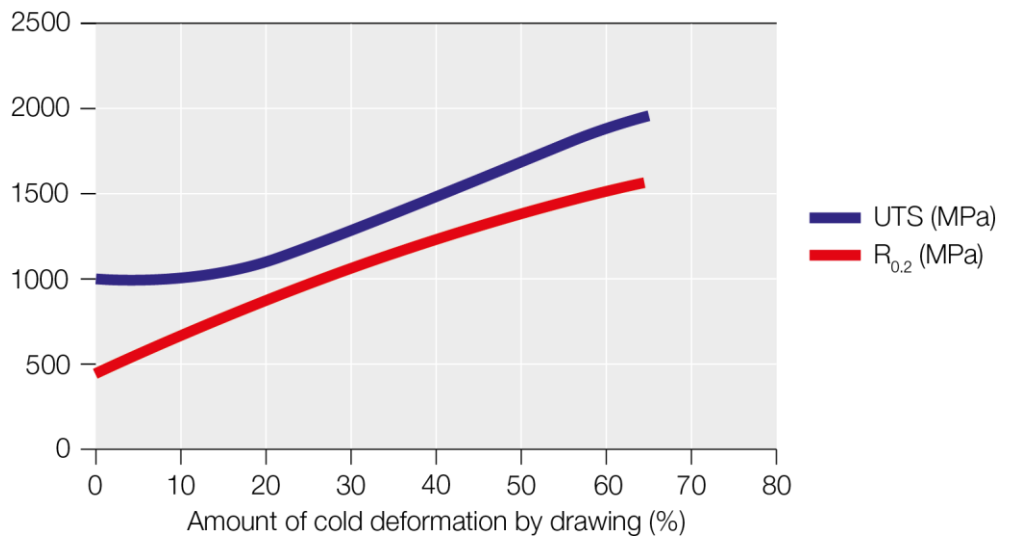
- Fusion: VIM (Vacuum Induction Melting) + Refusion: VAR (Vacuum Arc Remelting)

**Propreté de la structure**

- Microstructure propre, alliage fondu et refondu sous vide

**Figure 1**  
Ecroissage à froid

UTS/Rm &  $YS_{0.2}/R_{0.2}$



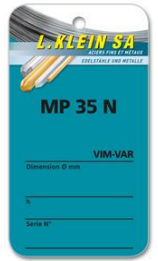
- Le durcissement de l'alliage CarTech® MP35N Alloy par écroissage à froid repose sur la transformation micro-structurale cfc en hcp avec formation simultanée de macles.

**Figure 2**  
UTS/Rm &  $YS_{0.2}/R_{0.2}$   
Ecroissage à froid + vieillissement

UTS/Rm &  $YS_{0.2}/R_{0.2}$



- Le traitement de vieillissement n'augmente que peu la résistance mécanique Rm, mais très fortement la limite élastique  $R_{0.2}$ .

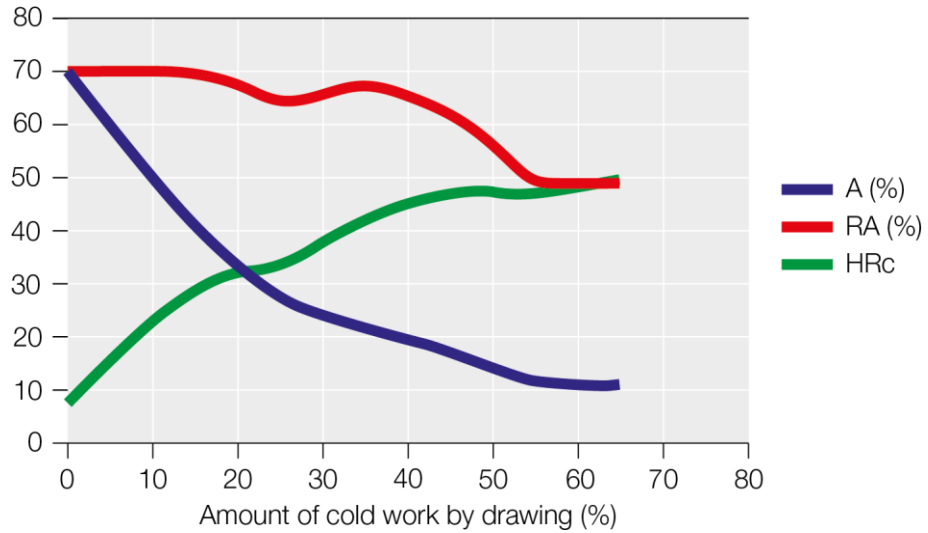


# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

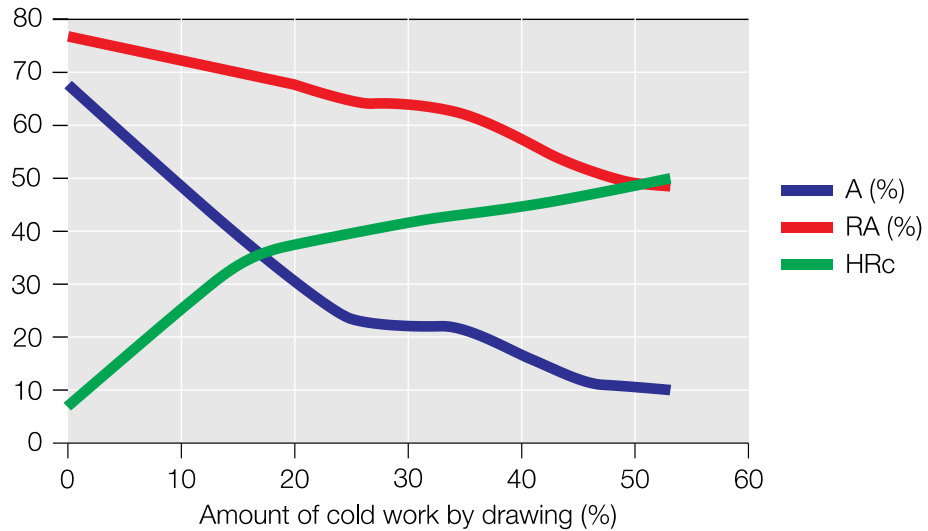
**Figure 3**  
Allongement A (%)  
Striction RA (%)  
Dureté HRc  
Etat écroui à froid

Value in CD condition (%)

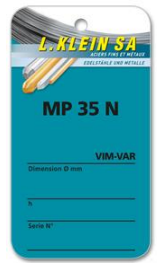


**Figure 4**  
Allongement A (%)  
Striction RA (%)  
Dureté HRc  
Etat écroui à froid  
+ vieillissement

Value in the CW + aging condition (%)



- L'alliage CarTech® MP35N Alloy possède une ductilité élevée tant en cours d'écrouissage à froid qu'après vieillissement.
- La dureté HRc



# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

## Déformation et formage

- À chaud: Forgeage: 1175°C  
Température minimum de forgeage/déformation à chaud: 870°C
- À froid: Température de déformation à froid: <425°C

## Traitements thermiques

- Recuit: 1040-1095°C/1-4h/refroidissement à l'air ou sous gaz
- Vieillessement L'activation de la réaction de vieillissement est indépendante d'une déformation à froid préalable.
- Vieillessement: 425-650°C / 2-5h préférablement sous vide 10<sup>-5</sup> T ou argon. Un traitement à l'air forme une couche d'oxyde jaunâtre.
- Vieillessement: traitement optimal après écrouissage à froid, <425°C: 535-590°C/4h/refroidissement à l'air ou sous gaz

## Susceptibilité à la fragilisation par H<sub>2</sub>

- L'alliage CarTech® MP35N Alloy n'est pas susceptible à la fragilisation par captage d'hydrogène.

## Microstructure

État de livraison, recuit et recuit + écroui à froid: structure multiphase cfc-hcp  
Microstructure d'usinage classique: structure écrouie >15-25%, jusqu'à ≈ 1350 MPa  
Microstructure optimale pour le polissage: Austénite déformée à froid >15%.

## Polissage

- Bien adapté aux exigences du polissage horloger haut de gamme.

## Marquage laser

- L'échauffement de la Zone Affectée Thermiquement (ZAT) dû à un marquage laser normal, sans surchauffe, ne devrait normalement pas affecter la microstructure et les propriétés mécaniques, celles de fatigue notamment. [Plus d'info.](#)

## Nettoyage de la surface

- Il est hautement recommandé de choisir des produits et procédures de nettoyage, de décapage et de passivation bien adaptées aux alliages à base Co.

## Décapage

- Solution de décapage intensif:  
5% acide fluorhydrique + 12% acide nitrique / à ébullition  
+ rinçage intensif à l'eau chaude ou froide + séchage
- Solutions de décapage final pour pièces fines et/ou terminées:
  1. Acide phosphorique 6%/ 70°C / 15-20 minutes
  2. Acide nitrique 30%/40°C / 2 à 3 minutes
  3. Acide chlorhydrique 40% + acide nitrique 5% / température ambiante
  4. Passivation: acide nitrique 40% / 25°C
- 1-4. + rinçage intensif à l'eau chaude ou froide et séchage

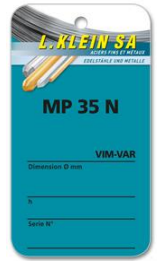
## Résistance à la corrosion

- L'alliage CarTech® MP35N Alloy possède une bonne à très bonne résistance à la corrosion dans notamment le corps humain, les milieux marins, de forage et d'extraction du pétrole et du gaz naturel.

Milieu	Résistance	Milieu	Résistance
Eau de mer	excellente	Hydroxyde de sodium	bonne
Brouillard NaCl	excellente	Acide nitrique	bonne
Humidité	excellente	Acide sulfurique	bonne
Pétrole/gaz acide	excellente	Acide phosphorique	bonne
Acide acétique	excellente		

## Biocompatibilité

- L'alliage CarTech® MP35N Alloy est biocompatible.

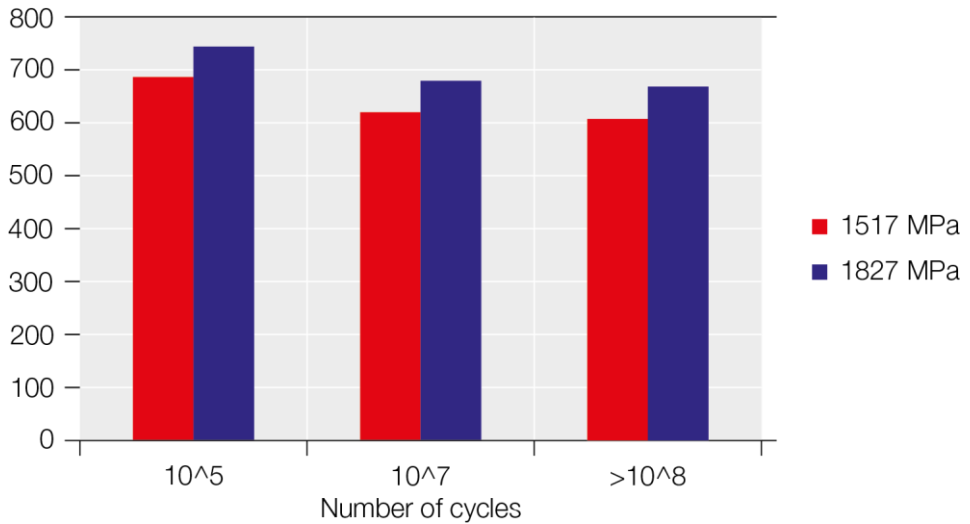


# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

**Figure 5**  
Fatigue en flexion  
rotative selon Moore  
Etat écroui à froid +  
vieillessement

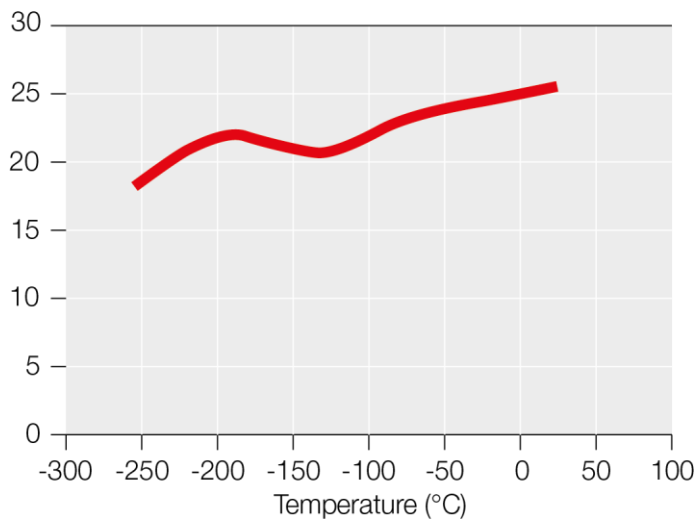
Fatigue resistance after aging (MPa)



- L'alliage CarTech® MP35N Alloy possède une bonne à très bonne résistance à la fatigue.

**Figure 6**  
Résilience selon  
Charpy V-notch (J)

Charpy V-notch Impact strength



- L'alliage CarTech® MP35N Alloy conserve sa ténacité et sa ductilité élevée dans tout le domaine des températures cryogénique.

## Basses températures

- Exposition continue de -269°C (helium liquide) à max 400°C

## Corrosion galvanique

- L'alliage CarTech® MP35N Alloy est plus noble que les aciers inoxydables du type 1.4435 (316L) ou inférieurs à ceux-ci. Lors de son assemblage avec ces métaux, il peut devenir la source d'une corrosion galvanique par effet de pile.

## Magnétisme

- L'alliage CarTech® MP35N Alloy est paramagnétique.



# CarTech® MP35N Alloy

Co based alloy à hautes résistances mécanique et à la corrosion

## Perméabilité magnétique

- La perméabilité magnétique  $\mu_r$  est de  $<1.0010$ . Elle permet d'utiliser des composants ou implants en CarTech® MP35N Alloy sans danger de déplacements intempestifs de ceux-ci, lorsqu'ils sont soumis aux champs magnétiques très élevés de jusqu'à 6-8 T, caractéristiques de l'imagerie magnétique par résonance de dernière génération.

## Passivation

- Le CarTech® MP35N Alloy peut être passivé.  
Traitement de passivation: acide nitrique 40% / température ambiante

## Propriétés tribologiques

- La résistance aux frottements de l'alliage CarTech® MP35N Alloy s'améliore avec le taux de déformation plastique à froid.

## Propriétés physiques

Propriétés	Unité	Température (°C)				
		20	200	300	400	500
Densité	$g\ cm^{-3}$	8.5				
Module E	$m/m^{-1}.K^{-1}$	26°C	232°C	482°C		
Module E, recuit	GPa	233	216			
Module E, écroui + vieilli	GPa	219		201		
Module de cisaillement G		26°C	26°C	232°C	232°C	
		recuit	vieilli	recuit	vieilli	
	GPa	83.4	81.0	77.8	74.7	
		482°C	482°C			
		recuit	vieilli			
	GPa	70.6	67.8			
Coefficient de Poisson	-	0.34				
Conductivité thermique	$W.m^{-1}.K^{-1}$	-184°C	-73°C	21°C	93°C	204°C
	$10^{-6}$	6.48	9.1	11.24	12.7	15.0
		316°C	427°C	649°C		
Résistance électrique	$10^{-6}$	17.0	19.2	23.4		
	$\mu\Omega.cm$	-184°C	-73°C	21°C	93°C	204°C
	$10^{-6}$	986	1010	1032	1050	1077
		316°C	427°C	538°C	49°C	
	$10^{-6}$	1104	1128	1153	1179	
Coefficient de dilatation	$m/m^{-1}.K^{-1}$	21-93°C	21-204°C	21-316°C	21-421°C	21-538°C
	$10^{-6}$	12.8	13.7	14.8	14.9	15.7
Chaleur spécifique	$J.kg^{-1}.K^{-1}$	450				
Domaine de fusion	°C	1320-1440				
Perméabilité magnétique	$\mu_r$	-195°C	-73°C	-27°C	25°C	119°C
		1.0014	1.0010	1.0010	1.0009	1.0009

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.