

**TG** Steels



# TPM39

## ULTRACLEAN

# Acier inoxydable élaboré par métallurgie des poudres présentant une bonne résistance à l'usure ET une excellente résistance à la corrosion associée à une forte résistance à la fatigue

TPM39 UltraClean est un acier à outils allié avec 20% de Cr obtenu par métallurgie des poudres. Il se caractérise par une très bonne résistance à l'usure associée à une excellente résistance à la corrosion et une grande dureté associée à une grande résistance à la fatigue et une excellente polissabilité.

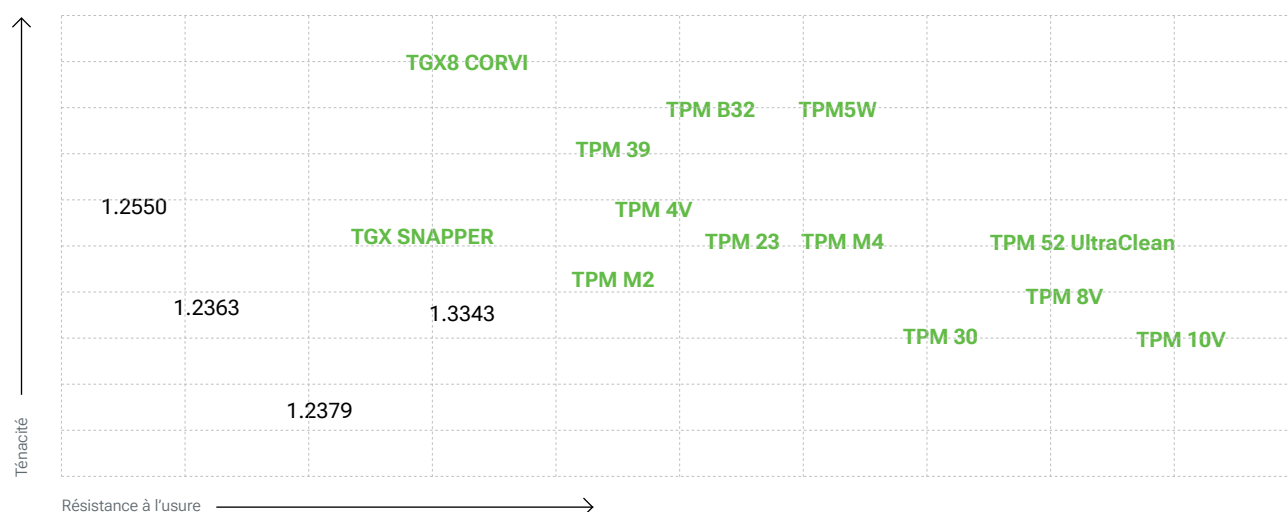
## Applications

Le TPM39 UltraClean est utilisé dans les roulements haute performance, les dispositifs médicaux et les outils de coupe haut de gamme. Le TPM39 UltraClean est particulièrement recommandé pour les outils nécessitant une grande dureté et une résistance à l'usure associée à une excellente résistance à la corrosion. Le TPM39 UltraClean convient particulièrement aux moules pour pièces de haute précision dans des plastiques agressifs (*corrosion et usure*) comme les composants électroniques. Le TPM39 UltraClean est également utilisé pour les vis d'injection de polymères très agressifs.

## Propriétés principales

- Excellente résistance à la corrosion
- Excellente polissabilité, adapté aux pièces nécessitant un poli miroir
- Bonne résistance à l'usure
- Forte dureté
- Forte résistance à la fatigue
- Très bonne ténacité

Comparaison avec les autres aciers à outils élaborés par métallurgie des poudres disponibles chez TG Steels, la position sur le diagramme de résistance à l'usure vs ténacité est présentée ci-dessous:



## Désignation

Nuance	ISO	Chine GB	JIS Jaoan	UK	AISI USA	Russie Gost	AFNOR	Autres / Spécia
-	X190CrVW20 4 1 1	-	-	-	-	-	-	-

## Composition chimique (*typique*)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
1.90	0.70	0.30	20.0	1.0	4.00	0.60

## Structure

La structure du TPM39 ULTRACLEAN est fine et homogène, sans précipitations ni alignements de carbures.

En raison de son élaboration par métallurgie des poudres avec compression isostatique à chaud, la taille typique des carbures est inférieure à 5µm et le niveau de propreté est bien meilleur que celui des aciers à outils à froid conventionnels.

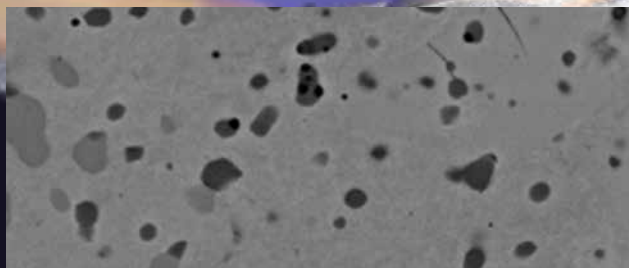


IMAGE MEB DE LA STRUCTURE DU TPM39 ULTRACLEAN : CARBURES DE CR : GRIS CLAIR ET CARBURES V : GRIS FONCÉ

## Dureté à l'état de livraison

Recuit pour un maximum de 270 HB.

## Propriétés physiques

Température	20°C	200	500
Masse Volumique kg/m <sup>3</sup>	7610	7580	7460
Module d'Young N/mm <sup>2</sup>	213 700	205 000	198 000
Conductivité thermique W/m.K	13.9	15.2	17.6
Coefficient de dilatation linéaire 10 <sup>-6</sup> /K	10.9	11.2	11.5

## Traitement thermique

### RECUIT D'ADOUCCISSEMENT

**Le recuit d'adoucissement n'est pas recommandé.**

**Température:** 750°C, durée 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm. refroidissement lent au four (10 à 20°C/h).

### DÉTENSIONNEMENT

Après l'usinage, il est recommandé de réaliser un détensionnement à 650°C pendant au moins 2 heures, suivi d'un refroidissement lent au four jusqu'à 450°C.

### AUSTÉNITISATION

Pour éviter tout risque de fissures, il est recommandé de préchauffer en deux étapes.

- **1re étape de préchauffage:**  
température: 400°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- **2e étape de préchauffage:**  
température: 875°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur

**Température d'austenitisation recommandée:** 1100 - 1160°C. Pour une plus grande ténacité, la plage de température est recommandée de 1100 à 1130°C, et pour une résistance à l'usure plus élevée, la plage de température de 1130 à 1160°C est recommandée.

Le temps de maintien ne doit pas être trop long pour éviter un risque de grossissement du grain et de perte de ténacité. Il est recommandé de maintenir la pièce à la température d'austenitisation 30 minutes par pouce d'épaisseur dès que la température de surface atteint la température d'austenitisation.

### MILIEU DE TREMPÉ

Huile à 80°C, vide (*pression > 6 bars*), bain de sel 500 - 550°C.

Pour garantir une bonne ténacité, il est préférable de traiter à l'huile ou en bain de sel.

## TRAITEMENT PAR LE FROID

Pour les pièces nécessitant une grande stabilité dimensionnelle et pour une augmentation de la résistance à l'usure sans réduire la ténacité, il est recommandé d'effectuer un traitement par le froid à une température comprise entre -70°C et -120°C pendant 1 heure pour une épaisseur de 25 mm de la pièce.

La plage de température allant de -70°C à -120°C (*appelé traitement à froid de l'acier*) conduit à la transformation complète de l'austénite en martensite et, par conséquent, à une meilleure stabilité associée à une dureté accrue et une meilleure résistance à l'usure. Ce traitement est utile pour améliorer la résistance à l'usure et fortement recommandé pour réduire la quantité d'austénite résiduelle lorsque les températures d'austenitisation dépassent 1150°C (*il évite le risque de fissures*).

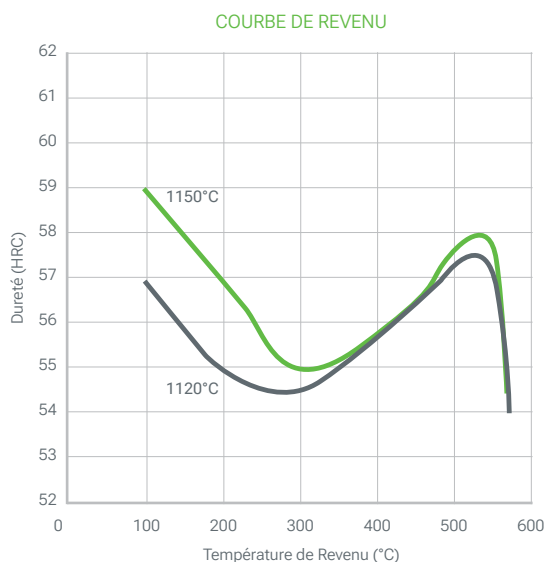
### Revenu

pour garantir un taux minimum d'austénite résiduelle ainsi qu'une meilleure stabilité de l'outil, il est essentiel d'effectuer un double (*meilleur triple*) revenu. Chaque revenu est suivi d'un refroidissement à température inférieure à 100°C. Pour une résistance optimale à la corrosion, il est recommandé de réaliser le revenu dans une plage de température comprise entre 200 et 300°C. Pour une résistance à l'usure optimale, il est recommandé de réaliser le revenu dans la plage de température comprise entre 510 et 550°C après un traitement par le froid. Après le traitement par le froid, la dureté est de 1 à 2 HRC plus élevée que sans ce traitement. Selon l'utilisation de la dernière pièce, les températures de trempe suivantes sont recommandées:

Température d'austenitisation	Température de revenu	Dureté	Propriétés
1120°C *	250°C	54.5 HRC	Dureté optimisée et résistance à la corrosion
1150°C*	525°C	59.5 HRC	Pour les outils travaillant à haute température avec une dureté élevée et une résistance modérée à la corrosion

\*: Un traitement par le froid est recommandé pour réduire la teneur en austénite résiduelle.

Chaque temps de revenu doit être au moins égal à 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm de la pièce traitée (*épaisseur thermique équivalente*).



## Traitement de surface

### NITRURATION

TPM39 UltraClean est un acier inoxydable et ne peut pas être nitruré.

### PVD, CVD

TPM39 UltraClean convient à tous les types de traitements PVD et CVD dès que la température de traitement est inférieure de 30°C à la dernière température de revenu, mais il cela ne présente pas beaucoup d'intérêt.

## Polissage

Le TPM39 UltraClean convient au polissage à l'état traité et peut être utilisé pour des applications nécessitant un niveau de polissage miroir ( $Rt \leq 0,25 \mu m$ , niveau CNOMO 1, Rugotest N1). Le polissage optimal est obtenu en effectuant des étapes consécutives avec une rugosité similaire et en arrêtant chaque étape dès que la dernière rayure de l'étape précédente disparaît.

## Usinage

Les paramètres d'usinage ci-dessous sont donnés à titre informatif uniquement et doivent être adaptés en fonction de l'équipement et des conditions habituelles d'usinage.

### RECTIFICATION

Indications générales pour l'utilisation de meules sur le TPM39 UltraClean à l'état traité. En général, on utilise des meules à oxyde d'aluminium vitrifié assez

## FRAISAGE SURFAÇAGE À L'ÉTAT RECUIT

	Outils carbure	
	Ébauchage	Finition
Vitesse de coupe m/min	60 - 70	50 - 60
Avance mm/r	0.4 - 0.6	0.1 - 0.2
Profondeur de coupe mm	2 - 4	0.3 - 0.5

## TOURNAGE À L'ÉTAT RECUIT

	Outils carbure	Monobloc
	Ébauchage	Finition
Vitesse de coupe m/min	60 - 70	50 - 90
Avance mm/r	0.15	0.10 - 0.15
Profondeur de coupe mm	2 - 3	0.1

## PERÇAGE À L'ÉTAT RECUIT OUTILS CARBURE

	Monobloc
Vitesse de coupe m/min	40
Avance mm/r	0.15

## PERÇAGE: FORÊT HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre du forêt mm	Vitesse de coupe m/min	Avance mm/t
< 5	7	0.10
5 - 10		0.20
10 - 15		0.30
15 - 20		0.35

tendres (*grades G pour la rectification plane à K pour la rectification cylindrique*). Une attention particulière sera portée au refroidissement efficace de la surface lors du meulage afin d'éviter la dégradation de la surface de la pièce.

### USINAGE PAR ÉLECTROÉROSION

Le TPM39 UltraClean convient également à l'usinage par électroérosion (*fil ou électrode*). De préférence, l'usinage sera effectué avec une faible densité de courant et une fréquence élevée afin de limiter au maximum l'épaisseur de la couche blanche. Il est ensuite nécessaire d'effectuer un détensionnement à 25°C en dessous du dernier revenu afin de réduire le niveau de contraintes résiduelles (*qui pourraient entraîner un risque de fissures*) et de procéder à un polissage pour retirer complètement la couche blanche formée lors du processus d'usinage par décharge. Évitez de réaliser un soulagement de contrainte dans la plage de 400 à 550°C si une bonne résistance à la corrosion est requise.



# TG Steels

E [info@tgsteels.com](mailto:info@tgsteels.com) W [www.tgsteels.com](http://www.tgsteels.com)

**Atlas Special Steels, s.l.**  
Avinguda de Can Sucarrats, 88-92,  
08191 Rubí, Barcelona, Spain  
+34 938 233 590  
[info@atlassteels.eu](mailto:info@atlassteels.eu)

**Atlas Special Steels Unipessoal, Lda**  
Rua do Antuã, nr. 64 pavilhão A e B  
3720-558 Travanca – OAZ, Portugal  
+351 256 245 497  
[info@atlassteels.eu](mailto:info@atlassteels.eu)

**Five Star Special Steel Europe srl**  
Via Glenn Curtiss, 9, 25018  
Montichiari BS, Italy  
+39 030 524 3724  
[info@fssseurope.com](mailto:info@fssseurope.com)

**GNG Consultoria**  
Rua Ituporanga, 210 – Bom Retiro  
Joinville – SC – 89222-430  
+55 47 99669-5557  
[marcus@gngconsultoria.com.br](mailto:marcus@gngconsultoria.com.br)

**OSS Canada Special Steel Inc**  
2384 Speers Rd, Oakville,  
ON, Canada L6L 5M2  
905-827-5888  
[sales@oss-material.ca](mailto:sales@oss-material.ca)

**OSS Special Steel Inc.**  
2015 Mitchell Blvd Suite C  
Schaumburg, IL 60193  
(618) 426 – 6158  
[sales@oss-material.com](mailto:sales@oss-material.com)

**TG Steels s.r.o.**  
Libušina 850, Dubí 272 03  
Kladno, Czech Republic  
[info@tgsteels.com](mailto:info@tgsteels.com)

**TG Middle East**  
Kocaeli KOBİ OSB, Köşeler Mh.,  
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye  
+90 262 728 11 67 (pbx)  
[info@tgme.com.tr](mailto:info@tgme.com.tr)