

TG Steels



TGE23
GROUPER

Acier à outils à travail à chaud conçu pour le giga casting: combinaison optimisée de ténacité et de propriétés à chaud

TGE 23 GROUPER;

- est un acier refondu sous laitier garantissant un excellent niveau de propreté avec une très grande homogénéité
- a une très bonne résistance à chaud et une bonne résistance à la fragilisation au revenu.
- possède une excellente ténacité
- a une bonne polissabilité, et est apte à la texturation.
- peut aussi être soudé et présente une bonne usinabilité
- est bien adapté aux traitements de surface tels que la nitruration gazeuse, ionique ou en bain de sel, ainsi que pour les revêtements PVD ou CVD.

Applications

Le TGE 23 GROUPER peut être utilisé pour des applications de travail à chaud très exigeantes telles que la coulée sous pression, la forge à grande vitesse et l'extrusion.

Le TGE 23 GROUPER est le choix optimal pour les moules de coulée sous pression des alliages légers, de taille moyenne et grande, notamment pour le giga casting.

Le TGE 23 GROUPER peut également être utilisé pour des moules utilisés dans la transformation des plastiques lorsque les propriétés mécaniques les plus élevées sont requises (*par exemple : moules pour pièces transparentes en plastiques renforcés*). Comparé à l'acier CUDA PRIME (1.2343), le TGE 23 GROUPER présente une meilleure résistance à la fragilisation au revenu et une meilleure ténacité.

Propriétés principales

- Excellente ténacité
- Bonne polissabilité
- Très bonne résistance à chaud et bonne résistance à la fragilisation au revenu
- Forte trempabilité
- Adapté aux traitements de surface

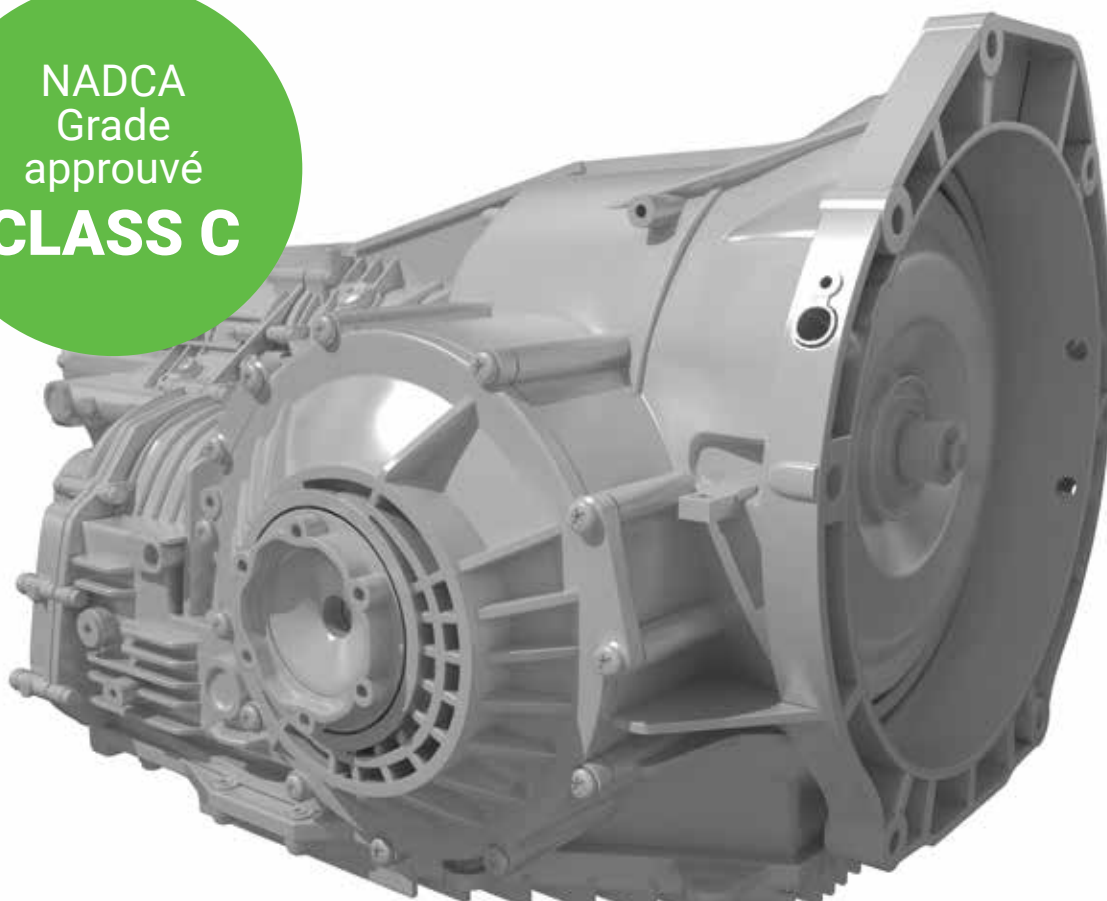
Composition chimique (typique)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
0.37	0.40	0.30	< 0.010	< 0.001	5.00	2.20	0.45

Désignation

Nuance	ISO	Chine GB	JIS Japon	UK	AISI USA	Russie Gost	AFNOR	Autres / Spécial
1.2367 Mod ESR	X38CrMoV5-3 Mod	-	-	-	-	-	-	NADCA Grade C

NADCA
Grade
approuvé
CLASS C



Structure

La structure du TGE 23 GROUPER est fine et homogène, sans précipitations ni alignements de carbures.

Le TGE 23 GROUPER est certifié NADCA grade C (date: 22 janvier 2025) selon NADCA 207-2024

SÉGRÉGATION

Selon la NADCA 207-2024, AS1-AS4 (à l'état recuit).

MICROSTRUCTURE

Selon la NADCA 207-2024, HS1-HS4 (à l'état traité)

La propreté du TGE 23 GROUPER, qui est un acier refondu sous laitier (ESR), est très élevée et, selon la norme ASTM E 45-95 A, elle est au plus égale à: série fine : A0.5 - B0.5 - C0 - D1.5 / épaisse: A0.5 - B0.5 - C0- D1 avec B + C + D $\leq$ 2.5 Ce niveau de propreté garantit la plus haute polissabilité du TGE 23 GROUPER.

Dureté à l'état de livraison

Recuit pour un maximum de 220 HB.

Propriétés mécaniques typiques à l'état traité (résultats d'essais internes non indiqués sur les certificats)

Rm MPa	Rp 0.2% MPa	Allongement %	Dureté HRC	KV J 20°C
1490	1200	13	44	32
1650	1380	12.5	48	25
1900	1550	12	52	16

Propriétés physiques

Température	20°C	400°C	600°C
Masse Volumique kg/m ³	7800	7700	7580
Module d'Young N/mm ²	210000	185000	145000
Conductivité thermique W/m.K	29	31	32
Coefficient de dilatation linéaire 10 ⁻⁶ /K	12.1	12.7	13.2

Traitement thermique

RECUIT D'ADOUCCISSEMENT

Température: 830 - 870°C, durée 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm. Refroidissement lent au four (10 à 20°C/h). L'atmosphère dans le four doit être réductrice pour éviter la décarburation de l'acier.

DETENSIONNEMENT

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

AUSTÉNITISATION

Pour éviter tout risque de fissures, il est recommandé de préchauffer en 3 étapes.

- **1re étape de préchauffage:** température: 600°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- **2ème étape de préchauffage:** température: 820°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- **3e étape de préchauffage:** température: 900°C Durée: 15 s/mm d'épaisseur

Température d'austénitisation recommandée: 1010-1030°C. 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'austénitisation pendant 30 minutes par pouce d'épaisseur dès que la température de surface atteint la température d'austénitisation.

MILIEU DE TREMPER

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.

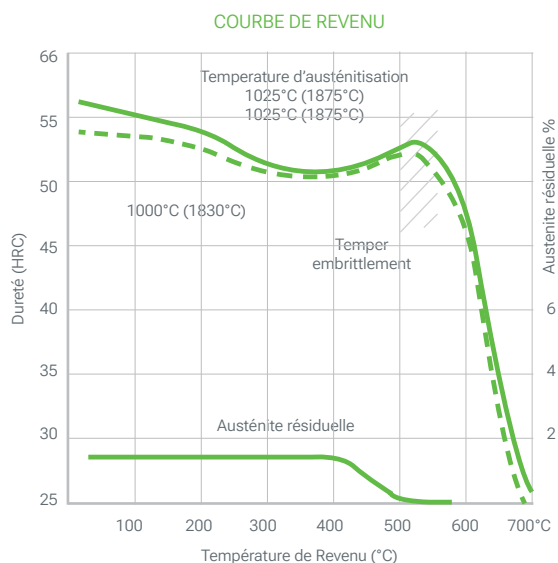
REVENU

Pour garantir un taux minimum d'austénite résiduelle ainsi qu'une meilleure stabilité de l'outil, il est essentiel de réaliser un double revenu. Chaque revenu est suivi d'un refroidissement à température inférieure à 100°C. Chaque durée de revenu doit être au moins égale à 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm de la pièce traitée (*épaisseur thermique équivalente*).

Note: afin d'éviter toute précipitation de carbures secondaires pouvant diminuer la ténacité de l'acier, une température de revenu comprise entre 500 et - 550°C n'est pas recommandée.

DURETÉ RECOMMANDÉE

- Outils de fonderie sous pression: 42 à 46 HRC
- Outils de forge à chaud: 44 à 52 HRC
- Matrices d'extrusion pour alliages légers: 46 à 50 HRC



Traitement de surface

NITRURATION

Le TGE 23 GROUPER peut être nitruré à des températures inférieures ou égales à 20°C en dessous des températures de revenu sans risque de détérioration des caractéristiques mécaniques.

Avec une nitruration gazeuse à 520°C (25h), la dureté de surface est de 1080HV1 avec une couche de diffusion de 0.2 mm.

PVD, CVD

Le TGE 23 GROUPER convient à tous types de traitements PVD et CVD dès que la température du traitement est inférieure de 30°C à la dernière température de revenu.

Polissage

Le TGE 23 GROUPER convient au polissage à l'état traité et peut être utilisé pour des applications nécessitant un niveau de polissage miroir ($R_t \leq 0,5 \mu\text{m}$, niveau CNOMO 1, Rugotest N1.)

Le polissage optimal est obtenu en réalisant des étapes consécutives avec une rugosité similaire et en arrêtant chaque étape dès que la dernière rayure de l'étape précédente disparaît.

Texturation

Le TGE 23 GROUPER convient à la texturation chimique ou laser.

Usinage

Les paramètres d'usinage ci-dessous sont donnés uniquement pour l'information et doivent être adaptés en fonction de l'équipement et des conditions habituelles d'usinage. (données pour un usinage à l'état recuit).

TOURNAGE

	Outils carbure		Outils rapide
	Ébauchage	Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	140 - 180	180 - 230	17 - 22
Avance mm/r	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2	0.1 - 0.3
Profondeur de coupe mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 2

FRAISAGE SURFAÇAGE

	Outils carbure		Monobloc
	Ébauchage	½ Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	160 - 180	180 - 200	150 - 180
Avance mm/r	0.35	0.2 - 0.15	0.15 - 0.05
Profondeur de coupe mm	1 - 3	1 - 2	1 - 0.5

PERÇAGE: FORÊT HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre du forêt mm	Vitesse de coupe m/min	Avance mm/t
< 5	14 - 18	0.05 - 0.15
5 - 10	14 - 18	0.15 - 0.20
10 - 15	14 - 18	0.20 - 0.25
15 - 20	14 - 18	0.25 - 0.30

PERÇAGE OUTILS CARBURE

	Carbide type		
	Insert	Monobloc	Pointe carbure
Vitesse de coupe m/min	180 - 210	120 - 140	55 - 80
Avance mm/r	0.05 - 0.15	0.10 - 0.25	0.15 - 0.25

RECTIFICATION

Indications générales pour l'utilisation de meules de rectification sur le TGE 23 GROUPER à l'état traité
Habituellement, on utilise des meules à l'oxyde d'aluminium vitrifié assez tendres (grades G à K pour a 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

TGE 23 GROUPER 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 de réaliser un détensionnement à 25°C en dessous du dernier revenu afin de réduire le niveau de contraintes résiduelles (*qui pourraient entraîner un risque de fissure*) et effectuer un polissage pour éliminer complètement la couche blanche formée lors du processus d'usinage par électroérosion.

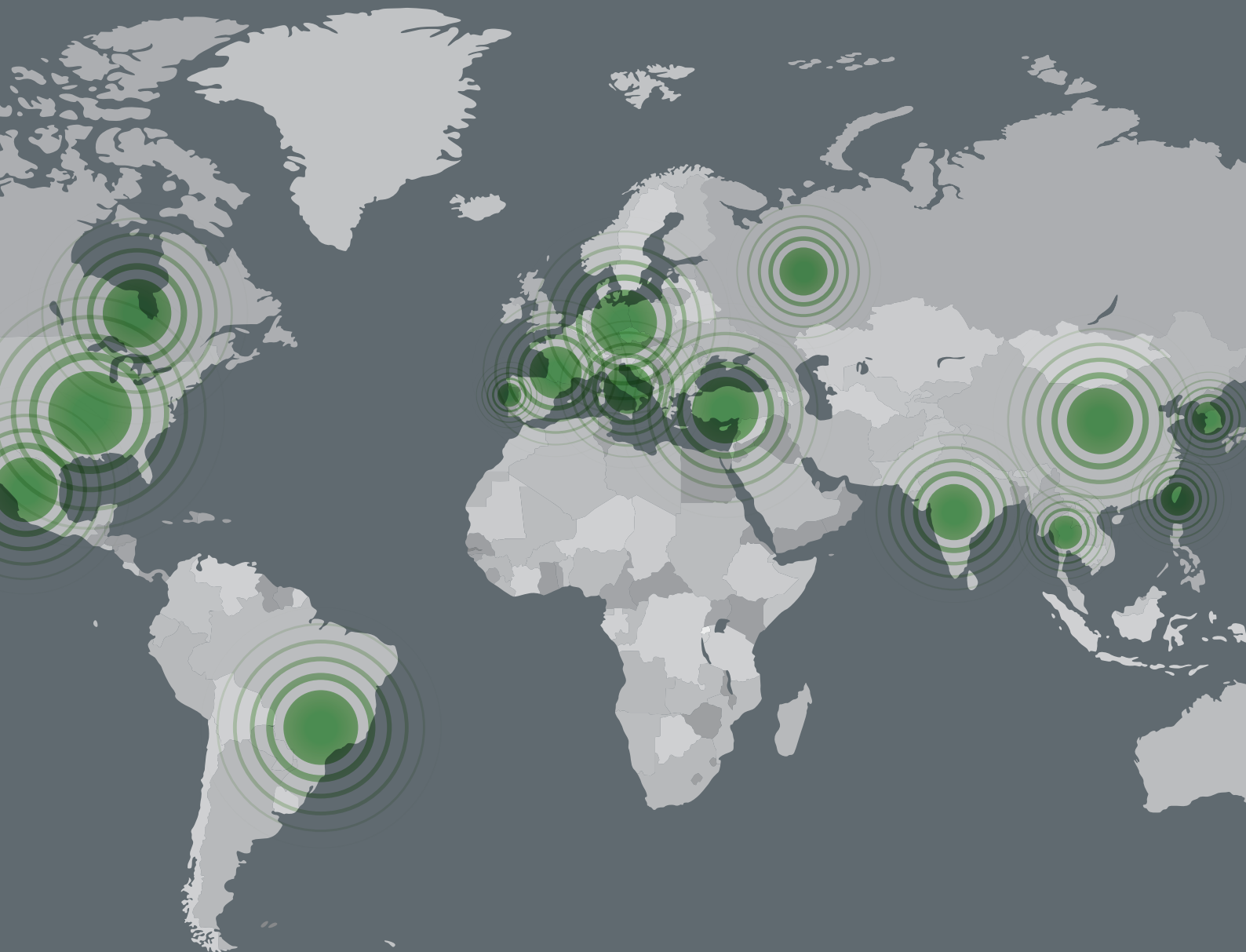
Soudure

Il n'est pas recommandé de souder le TGE 23 GROUPER, mais si cela est obligatoire, il peut être soudé soit en état de recuit (*mieux*), soit en traitement thermique.

- **Méthode:** TIG
- **Fil d'apport:** AISI H11 (*pour éviter toute porosité, il est recommandé de préchauffer le fil à 105 - 115°C avant soudure*).
- **Préchauffage:** 350°C.

Maintenir à 200°C pendant la soudure, avec une température maximale d'interpasse à 480°C.
Refroidissement lent (*maximum 20°C/h*) après soudure.

- » **À l'état traité:** faire un revenu à 20°C en dessous de la dernière température de revenu avec une durée au moins égale à 1h + 1h pour 25mm d'épaisseur de la pièce traitée (*épaisseur thermique équivalente*).
- » **À l'état recuit:** effectuer un recuit d'adoucissement dans les conditions habituelles : température : 840 - 870°C, durée 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm. Refroidissement lent dans le four (*10 à 20°C/h*).



TG Steels

E info@tgsteels.com W 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

OSS Canada Special Steel Inc
2384 Speers Rd, Oakville.
ON, Canada L6L 5M2
905-827-5888
sales@oss-material.ca

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

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

Five Star Special Steel Europe srl
Via Glenn Curtiss, 9, 25018
Montichiari BS, Italy
+39 030 524 3724
info@fssseurope.com

TG Steels s.r.o.
Libušina 850, Dubí 272 03
Kladno, Czech Republic
info@tgsteels.com

Caxias Metals Ltda
Rua Wilibaldo Lauter, 282
Imigrante - RS Brazil
+51.983136999
raporsche@gmail.com

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