

Notice technique UGIMA®-X 4021

Analyse chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
0,16 – 0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,75	13,0 – 14,0	-	≤ 0,040	0,020 – 0,030	-

10-01-2025 – REV 0

Présentation générale

L'UGIMA®-X 4021 est une nuance martensitique à l'état traité qui conjugue d'excellentes caractéristiques mécaniques à une bonne résistance à la corrosion sur des surfaces convenablement polies dans des milieux modérément agressifs non chlorurés. Elle présente une bonne résistance en atmosphère oxydante jusqu'à 600 °C.

Avec une teneur en chrome supérieure à 13%, l'UGIMA®-X 4021 est apte, au sens de la réglementation européenne CE 1935/2004, à être en contact avec les aliments et donc à être utilisée pour les applications alimentaires.

L'UGIMA®-X 4021 est une nuance à usinabilité améliorée, élaborée uniquement par Ugitech. Elle possède des caractéristiques identiques à celles d'autres aciers inoxydables 1.4021, à l'exception de son usinabilité qui permet d'obtenir des gains de productivité de l'ordre de 28 % en usinage par rapport à l'UGI® 4021 et de l'ordre de 14 % par rapport à l'UGIMA® 4021. De plus, le procédé UGIMA®-X appliqué à cette nuance a permis de réduire sensiblement les dispersions des performances en usinabilité d'une coulée à l'autre et donc d'un lot matière à l'autre.

Classification

Acier Inoxydable martensitique

Désignation

N° Matière

Europe	USA	Japon
EN 10088-3		
N°	ASTM	AISI
1.4021	S42000	420
		420J1

Autre désignation matière

France	Allemagne	UK
AFNOR	DIN	BS
Z20C13	1.4021	420S29/420S37

Propriétés mécaniques

Etat métallurgique	Limite d'élasticité	Résistance à la traction	Dureté	Allongement à rupture	Energie absorbé
	Rp0,2% (MPa)	Rm (MPa)	Brinell HB	A (%)	KV (J)
A Adouci		≤ 760	≤ 230		
QT700 non écroui	≥ 500	700 - 850		≥ 13	≥ 25
QT800 non écroui	≥ 600	800 - 950		≥ 12	≥ 20



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique UGIMA®-X 4021

Analyse chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
0,16 – 0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,75	13,0 – 14,0	-	≤ 0,040	0,020 – 0,030	-

10-01-2025 – REV 0

Propriétés physiques

Température	Densité	Module d'élasticité	Conductivité thermique	Coefficient de dilatation (entre 20°C et la T°)	Capacité thermique	Résistivité électrique	Magnétisable
(°C)	(kg/dm ³)	(GPa)	(W/m.°C)	(10 ⁻⁶ /°C)	(J/kg.K)	(μΩ.mm)	(J/kg.°C)
20	7,7	215	30		460	0.60	oui
100		212		10.5			
200		205		11			
300		200		11.5			
400		190		12			

Résistance à la corrosion

L'UGIMA-X® 4021 possède une résistance à la corrosion correcte dans les conditions suivantes :

- Eaux douces avec une concentration en chlorures modérée.
- Solutions salines oxydantes exemptes de chlorures, fluorures, iodures, bromures....
- Solutions nitriques diluées et froides.
- Certains acides organiques dilués et froids : picrique, tannique, lactique...
- Produits non corrosifs tels que : alcool, benzol, pétrole, huile, savon.

Corrosion par piqûres

- La résistance à la corrosion par piqûres d'un acier inoxydable dépend de nombreux facteurs liés à la composition du milieu corrosif (concentration en chlorure, présence ou absence d'agents d'oxydation, température, pH, agitation ou absence d'agitation, etc.) ainsi qu'à la préparation du matériau (surfaces exemptes de particules métalliques, fini de surface, par exemple durcissement, polissage, etc.). Des précautions particulières doivent être prises pour certains essais comme l'essai au brouillard salin (ISO 9227) : par exemple l'échantillon d'essai ne doit pas comporter d'étiquette de marquage pouvant entraîner des coulures de corrosion et réduire la durée de tenue à l'essai.
- L'UGIMA-X® 4021 a une tenue au brouillard salin (ISO 9227) inférieure à 300 h comme les autres nuances martensitiques ayant une teneur en chrome entre 12 et 14%: 1.4006 ; 1.4021 ; 1.4028 ; 1.4031 ; 1.4034.

Compatibilité alimentaire

- Avec une teneur en chrome supérieure à 13%, l'UGIMA®-X 4021 est apte à être utilisé dans des applications alimentaires car conforme aux normes CE 1935/2005 pour l'Europe, à la norme NFA 36-711 d'avril 2002 en France et au Décret du 11 novembre 2013 n° 140 en Italie ainsi qu'aux réglementations en Belgique, Suisse et Allemagne



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique UGIMA®-X 4021

Analyse chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
0,16 – 0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,75	13,0 – 14,0	-	≤ 0,040	0,020 – 0,030	-

10-01-2025 – REV 0

Transformation à chaud - Forgeage

Un chauffage avant forgeage entre 900°C et 1100°C est recommandé. La transformation à chaud doit être suivie de préférence d'un refroidissement lent à l'air. Un traitement thermique complet de trempe et revenu est recommandé après transformation à chaud.

Usinabilité.

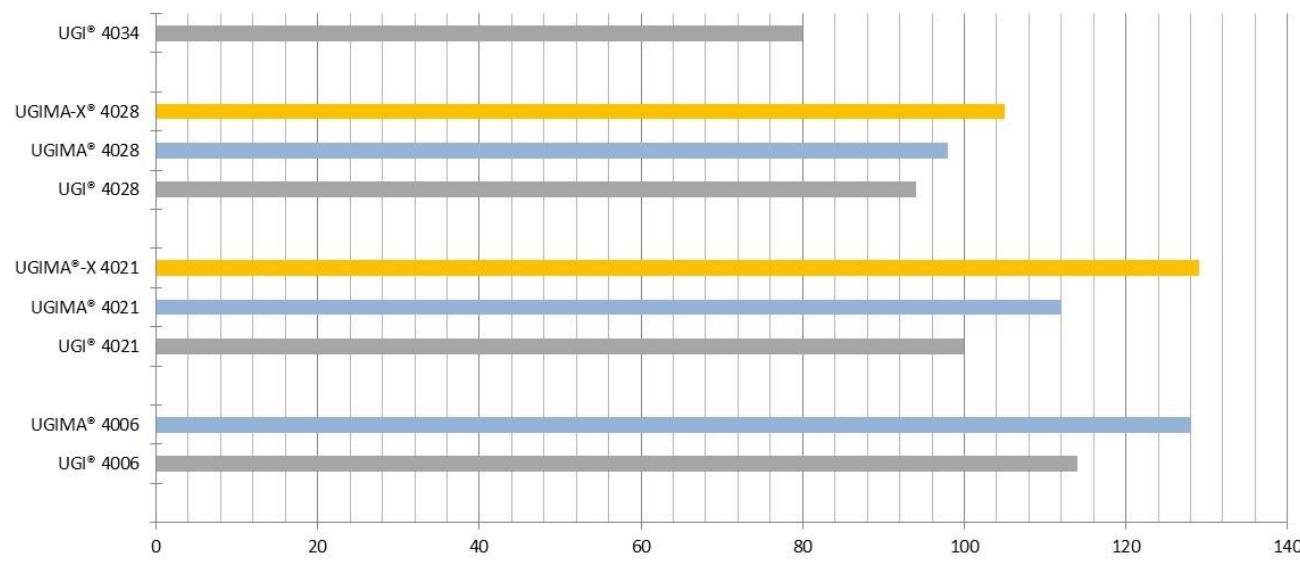
L'UGIMA-X® 4021, comme la plupart des nuances martensitiques à fort carbone, s'usine de préférence à l'état traité QT700 ou QT800 qu'à l'état adouci qui peut induire des phénomènes de collage et d'arête rapportée sur les outils.

L'application du procédé UGIMA-X® à la nuance 1.4021 permet d'obtenir des gains de productivité de l'ordre de 28% en usinage par rapport à l'UGI® 4021 et de l'ordre de 14% par rapport à l'UGIMA® 4021.

Le graphe ci-dessous permet de positionner la productivité de l'UGIMA-X® 4021 par rapport aux autres nuances martensitiques ayant une teneur en carbone inférieure ou supérieure en s'appuyant sur les résultats de l'essai normalisé VB_{15/0,25}. L'essai VB_{15/0,25} mesure la vitesse de coupe induisant, en 15 min de coupe sans lubrifiant, une usure de 0,25 mm de la face de dépouille de plaquettes (ici les plaquettes de référence SECO TP0501 CNMG 120408-M3 et SANDVIK GC4405 CNMG 120408-PM adaptées aux nuances martensitiques). Toutes les nuances du graphique ci-dessous sont positionnées proportionnellement à l'UGI® 4021 qui représente une productivité d'indice 100.

En termes de fractionnement de copeaux, la performance de l'UGIMA-X® 4021 est similaire voire légèrement supérieure à celle de l'UGIMA® 4021 et de l'UGI® 4021.

Essais VB_{15/0,25} représentatif de la productivité en tournage ébauche



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique UGIMA®-X 4021

Analyse chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
0,16 – 0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,75	13,0 – 14,0	-	≤ 0,040	0,020 – 0,030	-

10-01-2025 – REV 0

L'application du procédé UGIMA-X® à la nuance 1.4021 permet en outre d'assurer une excellente reproductibilité de l'usinabilité d'une coulée à l'autre et donc d'un lot matière à l'autre, dispersion qui est un peu plus forte avec l'UGI® 4021 et l'UGIMA® 4021.

Les données ci-dessus résument les résultats obtenus sur des barres laminées à chaud ayant subies un traitement thermique trempé revenu QT 800 tel que décrit dans le paragraphe traitement thermique. En cas de besoin de conseil pour usiner l'UGIMA®-X 4021 à l'état adouci, consultez notre service Support Technique Client : machining.stainless@swisssteelgroup.com

Soudage

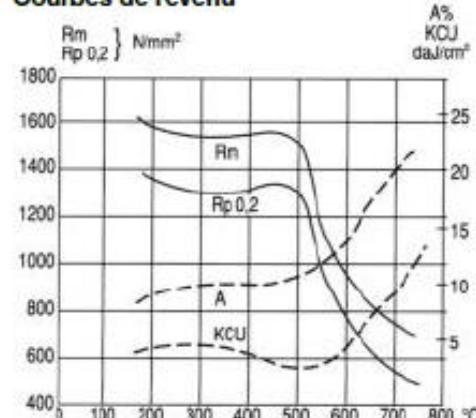
Tout comme l'UGI® 4021, l'UGIMA®-X 4021 est soudable par la plupart des procédés de soudage à l'arc (MIG/TIG, avec ou sans apport, électrodes enrobées, plasma...), en laser, par résistance (par point ou à la molette), par friction ou par faisceau d'électron...

Il est cependant nécessaire de préchauffer les pièces à souder entre 150°C et 250°C puis de réaliser un traitement thermique post-soudage immédiatement après le soudage. Un simple détensionnement entre 200 et 300°C peut parfois suffire pour éviter les problèmes de fissuration à froid en Zone Fondue (ZF) et en Zone Affectée Thermiquement (ZAT). Mais, dans le cas de l'utilisation d'un métal d'apport homogène, ou sans métal d'apport, un traitement thermique post-soudage à 600-650°C est souvent nécessaire. Enfin, dans le cas de l'utilisation d'un métal d'apport austénitique, on privilégiera le traitement de détensionnement entre 250 et 300°C pour éviter un risque de corrosion en ZF.

Traitement thermique

- L'état adouci (condition A) est obtenu par un recuit avec un maintien en température entre 745°C et 825°C suivi d'un refroidissement lent à l'air.
- Les états trempés revenu (états QT 700 et QT 800) sont obtenus par un premier traitement thermique de trempe compris entre 950°C et 1050°C suivi d'un refroidissement rapide à l'air ou à l'huile et suivi d'un traitement de revenu qui dépendra de la résistance désirée :
 - QT700 : 650°C à 750°C
 - QT800 : 600°C à 700°C
- Pour éviter tout risque de fissure de trempe, le revenu doit être effectué le plus tôt possible après la trempe.
- Le graphique ci-contre donne les caractéristiques mécaniques obtenues pour différentes températures de revenu.
- En raison de risques de fragilisation, il est préférable d'éviter la plage de température comprise entre 400°C et 600°C.

Courbes de revenu



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Notice technique UGIMA®-X 4021

Analyse chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	P	S	N
0,16 – 0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,75	13,0 – 14,0	-	≤ 0,040	0,020 – 0,030	-

10-01-2025 – REV 0

Produits disponibles

Produit	Forme	Finition	Tolérance	Dimensions (mm)
Barres	Ronde	Etirée polie, étirée polie de décolletage	8 et 9	Ø 2 à 31 mm
		Laminée décalaminée	13	Ø 20 à 130mm
		Tournée polie	9 à 11	Ø 20 à 130mm
		Tournée Polie barre de décolletage	9 à 11	Ø 20 à 55 mm
		Tournée polie pour Embarreur	10	Ø 55 à 75 mm
		Laminée décalaminée pour embarreur	11 à 12	Ø 55 à 75 mm
		Rectifié	6 à 9	Ø 22 à 115mm
	Hexagonale	Etirée	9 à 10	3 à 55 mm

Autres : nous consulter

Applications

Industrie de la coutellerie et industrie agroalimentaire

Industrie chirurgicale

Industrie automobile

Industrie du pétrole et du gaz

Industrie mécanique



Swiss Steel Group

Sites de production : Ugitech SA
www.swisssteel-group.com