

Notice technique

UGIMA[®] 4542

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

19-09-2011 – REV05

Présentation générale

UGIMA[®] 4542 est le premier UGIMA[®] de la famille des aciers inoxydables à durcissement structural et à usinabilité améliorée.

Il est élaboré uniquement par UGITECH.

Il est en tout point identique aux caractéristiques du 1.4542 excepté l'usinabilité qui est meilleure :

- UGIMA[®] 4542 apporte une nouvelle avancée technologique qui procure des avantages importants par rapport à la nuance 1.4542.
- les gains de productivité obtenus par rapport à la nuance 1.4542 sont de 20 à 30 %.

Cet acier inoxydable présente la particularité, outre une excellente tenue à la corrosion comparable à celle des aciers inoxydables austénitiques de type 1.4301/1.4307 (304/304L), d'offrir un très large éventail de propriétés mécaniques à l'état traité.

Ses performances en fonction de son état métallurgique- lui permettent de répondre aussi bien à des exigences de résistance mécanique élevées qu'à des applications nécessitant une résilience importante.

Propriétés physiques

Ces propriétés dépendent de l'état métallurgique en commande.

À titre indicatif, ci-dessous, quelques valeurs caractéristiques d'un état métallurgique TREMPE (+AT) et ADOUCI (+P930).

	(+AT)	(+P930)
Masse spécifique	7750 kg/m ³	7860 kg/m ³
Poids des barres rondes (kg/m)	0.0062 x D ² (D: diamètre en mm)	0.0062 x D ² (D: diamètre mm)
Poids des barres hexagonales (kg/m)	0.0068 x D ² (D: diamètre en mm)	0.0068 x D ² (D: diamètre en mm)
Module d'élasticité	197000 Mpa	197000 MPa
Conductivité thermique	17 W/m°C	17 W/m°C
Coefficient de dilatation	10.8 x 10 ⁻⁶ /°C	10.9 x 10 ⁻⁶ /°C

(à titre indicatif)

Ses applications sont nombreuses et variées dans des domaines aussi divers que

- la navigation de plaisance (arbres d'hélices, accastillage),
- l'agroalimentaire (matériel de manutention et de convoyage)
- la production d'énergie (équipement de centrales nucléaires) ou encore le bâtiment et l'automobile.

Classification

Acier Inoxydable martensitique à durcissement structural à usinabilité améliorée.

Désignation

N° Matière			
Europe EN		USA UNS	Japon JIS
1.4542	X5CrNiCuNb16-4	S17400	SUS630
USA AISI	France AFNOR	Allemagne DIN	
630	Z6CNU17.04	1.4542	

Normes : EN 10088-3, ASTM A564/564M, ASME SA564/SA564M, API 6A, NACE MR0175



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA® 4542

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

19-09-2011 – REV05

Traitements thermiques et niveaux de Caractéristiques Mécaniques garantis

Selon ASTM A564/A564M et EN10088-3

Après **trempe** depuis 1030°C à 1050°C, l'UGIMA® 4542 présente une structure martensitique douce d'une dureté d'environ 35 HRC. Après trempe, si le métal doit être utilisé en l'état, on conseille un traitement de **détente** de 1 à 2 h à 250/300°C, sans effet important sur les propriétés mécaniques. Cet acier à durcissement par précipitation présente la particularité de pouvoir durcir, après trempe, par **traitement de durcissement** à moyenne température. La dureté maximale, de l'ordre de 42 HRC (résilience 3 daJ/cm²) est obtenue par un revenu vers 480° C (1 h).

Adoucissement : par revenu à 550-760°C selon les consignes définies par les normes.

Pour durcir après un tel adoucissement, il est nécessaire de tremper à nouveau le métal avant de pratiquer le traitement de durcissement à moyenne température.

Les **barres trempées** sont aptes au durcissement à moyenne température, à réaliser sur pièces.

Les pièces issues de **barres adoucies** doivent, pour durcir, subir à nouveau une opération de trempe, puis le traitement de durcissement à moyenne température.

État Métal.	Codification		Traitement Thermique appliqué	Caractéristiques Mécaniques garanties						
	Normes	Conditions		Rm (MPa)	Rp 0,2 (MPa)	A %	Z %	KV (J)	HRC	HB
Trempe	EN 10088-3	+AT	Trempe 1030 /1050° C	≤ 1200	-	-	-	-	-	≤ 360
	ASTM A564	Cond A		-	-	-	-	-	≤ 38	≤ 363
Durci	ASTM A564	H900	Trempe 1030/1050° C Refr Air ou Huile + durcissement 1 h 480°C / Refr Air	≥1310	≥1170	≥10	≥40	-	≥40	≥388
		H925	Trempe 1030/1050° C Refr Air ou Huile + durcissement 4 h 495°C / Refr Air	≥1170	≥1070	≥10	≥44	≥6,8	≥38	≥375
adouci	EN 10088-3	+P1070	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 4 h 550°C Refr AIR	1070/1270	≥1000	≥10	-	-	-	-
	ASTM A564	H1025		≥1070	≥1000	≥12	≥45	≥20	≥35	≥331
	ASTM A564	H1075	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 4 h 580°C Refr AIR	≥1000	≥860	≥13	≥45	≥27	≥32	≥311
	EN 10088-3	+P960	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 4 h 590°C Refr AIR	960/1160	≥790	≥12	-	-	-	-
	ASTM A564	H1100		≥965	≥795	≥14	≥45	≥34	≥31	≥302
	EN 10088-3	+P930	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 4 h 620°C Refr AIR	930/1100	≥720	≥16	-	≥40	-	-
	ASTM A564	H1150		≥930	≥725	≥16	≥50	≥41	≥28	≥277
	EN 10088-3	+P800	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 2 h 760°C Refr AIR + Revenu 4 h 620°C Refr AIR	800/950	≥520	≥18	-	≥75	-	-
ASTM A564	H1150M	≥795		≥520	≥18	≥55	≥75	≥24	≥255	
ASTM A564	H1150D	Trempe 1030/1050°C / Refr Air ou Huile + Revenu 4 h 620°C Refr AIR +Revenu 4h 620°C Refr AIR	≥860	≥725	≥16	≥50	≥41	24/33	255/311	



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA[®] 4542

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

19-09-2011 – REV05

Résistance à la fatigue

Limite de rupture en fatigue en flexion rotative à 20°C et 300°C

État	TRAITE+P930		TRAITE +P1070	
	20°C	300°C	20°C	300°C
Température				
10 ⁷ cycles	620 MPa	530 MPa	620 MPa	520 MPa
10 ⁸ cycles	620 MPa	450 MPa	500 Mpa	415 MPa

Propriétés magnétiques et électriques

L'UGIMA[®] 4542 est une nuance ferromagnétique dont les propriétés diffèrent selon l'état métallurgique, donc le Traitement Thermique appliqué.

Pour information, à l'état ADOUCI+ P930 on obtient les valeurs suivantes :

Induction rémanente	3800 Gauss
Champ coercitif	43 Oe
Perméabilité magnétique à 100 Oe	59
Perméabilité magnétique à 200 Oe	38
Résistivité Électrique	77 µΩ-mm (à 20° C)

Résistance à la corrosion

UGIMA[®] 4542 a une excellente résistance à la corrosion analogue à celle des aciers austénitiques du type 18 Cr-8Ni dans la plupart des milieux corrosifs.

La structure de cet acier le rend insensible à la corrosion intergranulaire et très résistant à la fatigue-corrosion ainsi qu'à la corrosion sous tension.

Par ailleurs, on notera une excellente résistance à la corrosion-érosion du fait de l'association hautes caractéristiques mécaniques-Résistance à la corrosion.

Dans le cas d'assemblages inox/matériau moins noble (aluminium, acier doux) en utilisation atmosphérique, les risques de corrosion galvanique sont inexistant, l'absence d'électrolyte environnant ne permettant pas le développement et la propagation du phénomène.

Dans les cas "critiques" tels que ceux rencontrés en navigation (immersion temporaire d'assemblages inox/aluminium, zones et cuvettes de rétention de liquide), une isolation des assemblages

par joint silicone inerte donne de bons résultats en matière de protection contre ce type de corrosion.

Le décapage de l'UGIMA[®] 4542 est comparable à celui d'un acier 630.

Si nécessaire, le traitement de décontamination recommandé est le suivant :

- acide nitrique 52% (36° Bé) 1 volume
- eau 1 volume
- à température ambiante
- durée courte
- terminer par un lavage soigné

La résistance à la corrosion d'un acier inoxydable dépend de nombreux facteurs tant sur le plan de la composition du milieu agressif (concentration en chlorures, présence ou non d'oxydants, température, pH, agitation ou non...) que sur le plan du matériau (surfaces exemptes de particules ferreuses, état de surface tel que écrouissage, polissage...). Des précautions expérimentales sont à prendre également pour certains tests, comme pour le brouillard salin (norme française NFX 41002): on évitera par exemple l'utilisation d'étiquettes de marquage placées sur l'échantillon qui peuvent provoquer des coulures de corrosion et minimiser la durée de tenue au test.

Milieu	Comportement
Acide nitrique	Bon
Acide phosphorique	Utilisation restreinte
Acide sulfurique	Utilisation restreinte
Acide acétique	Moyen
Soude	Moyen
NaCl (Brouillard salin)	Bon
Humidité	Excellent
Eau de mer	Utilisation restreinte
Pétrole/gaz	Utilisation restreinte



Swiss Steel Group

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

Notice technique

UGIMA® 4542

Analyse Chimique (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

19-09-2011 – REV05

Forgeage

UGIMA® 4542 est apte au forgeage. Réchauffage entre 1150 et 1200°C, forgeage entre 1200°C et 950°C.

Refroidissement à l'air, à l'eau ou à l'huile. Les pièces ainsi obtenues peuvent être utilisées :

- Soit à l'état trempé (avec traitement de détente de 1 à 2 h à 250°/300°C)
- Soit à l'état durci (trempe facultative, + revenu de 1 h à 480° C) ;

Soit à l'état adouci (trempe facultative, + revenu défini par les normes en fonction du niveau de Caractéristiques Mécaniques souhaité).

Soudage

L'UGIMA® 4542 est soudable, sans préchauffage, en MIG, TIG avec ou sans apport, en laser, par résistance ou par faisceau d'électrons.

Les soudures, avec ou sans apport, ont une structure trempée et doivent de préférence subir un traitement de détente (1h à 2h à 250°C/300°C) ou un traitement de durcissement ou d'adoucissement (voir ci-dessus).

Dans le cas du soudage sans apport ou avec apport homogène, on peut obtenir ainsi des caractéristiques mécaniques sur soudure identiques à celles du métal de base.

Par ailleurs, on rappelle que le dessin des soudures doit tenir compte des précautions à prendre avec tout acier à haute limite d'élasticité : éviter les entailles et les changements brusques de section.

Soudage avec apport :

En soudage MIG, on conseille les gaz de protection Ar+1%CO₂ ou 1-2%O₂ ; les gaz contenant H₂ et N₂ sont à proscrire.

Le fil d'apport peut être soit du ER308LSi (1.4316), soit l'apport homogène appelé 630 (17-4PH).

Produits disponibles

Produit	Forme	Finition	Tolerance	Dimensions
Barres	Rondes	Laminées décalaminées	k13	22 – 115 mm
Barres	Rondes	Transformée à froid	11 à 8	2,0 – 115 mm
Barres	Hexagonales		11	3.0 – 55,0 mm

N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations

Usinabilité

Grâce à une optimisation spécifique de la population inclusionnaire, vis à vis de l'aptitude à l'usinage de la nuance, l'UGIMA® 4542 offre des performances améliorées.



Swiss Steel Group

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