

Alliage primaire

AU5GT (Al Cu 5 Mg Ti)

PROPRIETES

- Haute résistance à l'état trempé et revenu
- Haute ténacité à l'état trempé et mûri
- Faible sensibilité à la vitesse de solidification : alliage bien adapté au sable.

DESCRIPTION

Alliage	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ni	Zn	Ti	Autres	Na	Sr
AU5GT	<0.13	0.12 à 0.23	4.3 à 4.9	<0.09	0.25 à 0.35	<0.04	<0.09	0.17 à 0.23	<0.03 chaque <0.10 total	<0.002	<0.003

Le standard de composition indiqué correspond à la nuance de base ; il peut être adapté sur demande à des spécifications particulières.

► Caractéristiques statiques sur éprouvettes séparées:

Toutes les valeurs citées sont des moyennes :

Mode de moulage	Etat	R _m MPa	R _{ρ0,2} MPa	A%	HB
Coquille	Y 34	400	250	20	110
	Y 33	420	370	7	125
Sable	Y 24	390	260	13	110
	Y 23	410	380	3	125

Les caractéristiques ci-dessus ont été obtenues avec le traitement thermique suivant :

- mise en solution de 12 heures à 530° C,
- trempe à l'eau froide,
- revenu de 12 heures à 180 ° C.
- maturation d'au moins 5 jours à l'ambiante.

► Caractéristiques dynamiques sur éprouvettes séparées:

Les valeurs suivantes ont été déterminées en flexions rotatives :

Etat	Nombre de cycles	Limite de fatigue en MPa
Y33	10^7	120
Y34	10^7	130

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Masse volumique en g/cm ³	2,80
Intervalle de solidification en °C	650-535
Retrait linéaire en ‰	14
Conductibilité thermique en W/m. °C (ou 0,38μ th/cm. s °C)	140
Résistivité à 20°C en μΩ cm	6
Coefficient de dilatation entre 20°C et 100°C en °C ⁻¹	23.10 ⁻⁶
Module d'élasticité en MPa	72 000

PROPRIETES TECHNOLOGIQUES

- ◎ **Usinabilité** : excellente.
- ◎ **Aptitude aux différents types de soudage** :
oxyacétylénique : médiocre
soudo-brasage : impropre
à l'arc TIG et MIG : médiocre
- ◎ **Aptitude au polissage** : excellente
- ◎ **Aptitude à l'anodisation** :
de protection : excellente
de décoration : moyenne
- ◎ **Résistance à la corrosion** :
atmosphérique : médiocre
marine : impropre

L'alliage AU5GT a une bonne résistance à la corrosion sous tension à l'état mûri et sur-revenu (température 180 à 200 °C) ; à l'état sous-revenu (température 120 à 160 °C), la résistance est faible.

PROPRIETES DE FONDERIE

► **Coulabilité:**

L'AU5GT, avec son grand intervalle de solidification, a une coulabilité moyenne. Le tableau ci-dessous permet de le situer par rapport à quelques alliages bien connus :

Alliage	Longueur de la spirale rapportée à celle de l'AS13
AU5GT	62%
AS7G03	72%
AS10G	80%
AS13	100% (référence)

► Criquabilité:

L'AU5GT est sensible à la crique. Sur éprouvette les indices sont les suivants :

Alliage	Indice de criquabilité
AZ5G	5,6
AU5GT	4,2
AS7G	0
AS13	0

Il faudra donc mouler cet alliage avec un soin particulier.

► Comportement à la retassure:

La contraction volumétrique totale entre 750°C et 20°C est de 10,5 % environ, valeur assez élevée. Avec son grand intervalle de solidification, l'AU5GT présente une forte tendance à l'affaiblissement et à la microretassure mais est peu sensible à la macroretassure.

MISE EN OEUVRE

MOULAGE

► Moulage coquille :

L'AU5GT étant très sensible à la crique et à la microretassure, il est délicat à couler en coquille ; il faudra veiller au bon dessin de la pièce, couler moule chaud (400 à 450 °C) avec un masselottage important et utiliser des poteyages isolants.

► Moulage au sable :

L'AU5GT est particulièrement bien adapté au moulage sable ; il faudra toutefois concevoir des moules (et notamment des noyaux) aussi souple que possible pour permettre le retrait de la pièce sans criquer.

TRAITEMENT THERMIQUE

Il est identique à celui de l'ensemble des AS7G et AS10G.

► Mise en solution :

☉ *Température :*

La brûlure de l'alliage AU5GT se produit entre 535 et 540°C. La température habituellement adoptée pour la mise en solution est de 530 °C. Par précaution, un traitement à 525 °C peut être réalisé sans altérer trop les caractéristiques.

☉ **Durée :**

Elle doit être d'autant plus grande que :

- la pièce a été solidifiée lentement,
- la température de mise en solution est basse,
- un allongement élevé est recherché (ceci en raison de l'effet favorable sur la redissolution des constituants hors solution).

Avec une température de 530° C, les durées suivantes sont habituellement utilisées :

- 4 à 6 heures pour une pièce coquille mince,
- 10 à 48 heures pour une pièce coquille ou sable importante.

☉ **Trempe :**

Elle s'effectue normalement à l'eau froide ou tiède. Dans le cas de pièce massive, on évitera les tapures en adoucissant la trempe par l'emploi d'additifs, d'eau chaude ou d'huile.

☉ **Revenu :**

La gamme des températures conduisant aux meilleures caractéristiques s'étend de 150 à 180°C, pendant 4 à 10 heures. Un sur-revenu à 180°C doit être envisagé pour obtenir une bonne résistance à la corrosion sous tension.

La maturation demande au minimum 5 jours à plus de 15 °C. Un revenu de 2 heures à 120-130 °C est équivalent (en cas d'urgence).

☉ **Amélioration de la stabilité dimensionnelle :**

La stabilité dimensionnelle des alliages AU5GT subissant le traitement thermique normal est affectée par les contraintes résiduelles de trempe. Elle peut être nettement améliorée sans perte importante de caractéristiques mécaniques en adoucissant la trempe. L'adoucissement peut être obtenu en utilisant soit de l'huile, soit des additifs.

L'emploi d'eau bouillante risque, à cause de la caléfaction, d'entraîner une dispersion sensible des résultats.

Lorsqu'une très haute stabilité est requise, il faut généralement procéder à un traitement thermique de détentionnement à une température supérieure à 240°C.

Les caractéristiques peuvent alors très fortement abaissées.