

Les propriétés industriellement intéressantes du titane sont sa résistance à la corrosion, souvent associée à la résistance à l'érosion et au feu, la biocompatibilité, mais aussi ses propriétés mécaniques (résistance, ductilité, fatigue, etc.) qui permettent notamment de façonner des pièces fines et légères. Les domaines de l'aéronautique et de l'aérospatiale constituent la première des applications historiques du titane.

Ce qu'il faut savoir !

La faible conductivité thermique du Titane (dix fois moins grande que celle de l'acier) réduit la dissipation de chaleur, ce qui engendre des difficultés d'usinage et impose le besoin de **refroidir abondamment l'arête** de coupe.

Le choix des outils particulièrement tranchant, facilitera le détachement de la matière et réduira la force nécessaire à la coupe car son «élasticité» provoque des relâchements.

Notamment en perçage Carburé où le retrain de la matière engendre un **resserrement sur les listels**.

Les problèmes d'usinage souvent constatés sont :

le collage et l'usure rapide.

Le fraisage en avalant est impératif.

L'usure due aux frictions peut être limitée avec des géométries de coupe polies.

Les vitesses de coupe sont plutôt faibles **< à 55m/min**. Les avances doivent être parfaitement adaptées à la préparation d'arêtes et à l'engagement de l'outil (fraisage). Il est impératif de ne pas avoir de recyclage de copeaux, il faut donc faciliter leurs évacuations. Avoir une rigidité maximale (pièce/ montage/ attachement/outil).

Choisir des nuances de carbure micro grains, des revêtements PVD. Lorsque c'est possible, **les angles d'attaques <45°** (plaquettes rondes) amélioreront considérablement la durée de vie. Attention, certains Titanes peuvent être traités, les conditions de coupe seront diminuées.

La méthode d'obtention comme «forgé», le traitement par précipitation et la présence de Chrome (Cr) augmente la difficulté d'usinage.

Caractéristiques mécaniques - ex. : Ti-5Al-2Sn-2Zr-4Mo-4Cr

Densité	4,5kg / Dcm ³ (acier : 7,7kg)
Magnétique	Non

Résistance	1150 N/mm ²
Limite d'élasticité	1060 N/mm ²
Allongement	6 %



De nos jours, le titane constitue 6 à 9% de la masse des avions.

On en trouve tout d'abord sous forme de pièces forgées mais aussi sous forme de boulons sans oublier les éléments de moteurs, à savoir les étages basse et haute pression à moyennes températures : disques de compresseurs, aubes de compresseurs, carters structuraux, carter Fan, aubes Fan, etc. ; la température maximale d'utilisation étant limitée à 600 °C.

Dans le domaine spatial, ce matériau est utilisé pour les éléments du moteur Vulcain d'Ariane 5 en contact avec le mélange H₂/O₂ et sa combustion ; les rouets centrifuges sont ainsi soumis à des températures cryogéniques d'un côté (température H₂ liquide) et à celles de la combustion de l'autre. Il sert aussi de réservoir aux gaz de propulsion pour les satellites grâce à ses bonnes propriétés cryogéniques et à sa résistance à la corrosion des gaz propulseurs. Enfin, comme c'est un métal faiblement soumis au magnétisme, il est embarqué sur les stations spatiales sous forme d'outil. Ceux-là mêmes qui, en apesanteur, évoluent près des appareillages électriques, électroniques, sans risque d'être générateur d'arcs et de perturbations électromagnétiques. De plus en plus de pièces du secteur médical (prothèses, vis, plaques,...) sont en Titane. Parmi les alliages de titane nous trouvons : Ti 6Al4v (TA6V), Ti2Cu, Ti 17, Ti et Ti 3Al2.5V

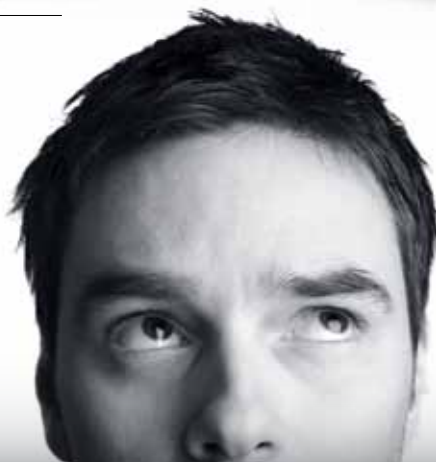
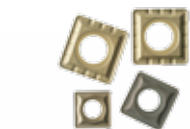
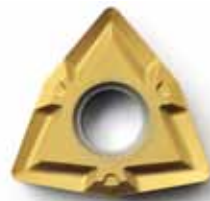


Groupe matière Seco :	22
Energie spécifique de coupe :	22 W/cm ³ /min (acier 30 W)
Couleur du copeau correctement coupé :	gris argent à jaune léger

Les solutions Seco pour l'usinage des Titanes

Application	Surfaçage-dressage	Surfaçage	Surfaçage éb. / Copiage	Surfaçage éb. / Copiage	Perçage (Cw monobloc)
Gamme	TURBO	DOUBLE OCTOMILL	PLAQUETTES RONDES	FEED MASTER	FEED MAX
réf	R217/220.69	R.217/220.48	R.217/220.29	R.217/220.21	SD 200
Tailles de plaquette	XO.. : 06-09-10-12-18	ON.. : 09-05	05-06-07-08-10-12 -16-20	LP.06-218.19- SCET 12	Ø 3 à 20 mm
Angle d'attaque	90°	40°	Variable selon ap	< 15°	Géométrie «T» et «M»
Rayons disponibles	04-08-1,2-1,6-2-3,1-4-5-6,3	Plat de raclage		Rayon	
Nuances	F40M (M07)	F40M (ME)	T350M (ME)	F40M	
Avantages	Arrosage par le centre Performances	16 arêtes de coupe	Arrosage par le centre Faible angle d'attaque	Grande avance, peu d'effort radial	Listels fins / Conicité arrière
Coupe	Positive	Positive en position	Positive	Positive	Coupe vive
Catalogue	Machining Navigator Fraisage 2012 page 117	Machining Navigator Fraisage 2012 page 59	Machining Navigator Fraisage 2012 page 329	Machining Navigator Fraisage 2012 page 383	Machining Navigator Holemaking 2012 page 67

Application	Perçage (A plaquettes)	Fraisage (Cw monobloc)	Tournage	Tournage
Gamme	PERFOMAX	FRAISES JABRO	PLAQUETTES	PORTE-OUTILS
réf	SD500	JCO710 / SOLID ²	Norme ISO	Gamme Jetstream
Tailles de plaquette	Ø 15 à 160 mm	2 à 25 mm	Programme ISO hors ISO	Programme ISO et Seco-Capto
Angle d'attaque		90°	Selon porte-outils	
Rayons disponibles	Géométrie P1	04 à hémisphérique	02, 04, 08, 1,2,	Selon porte-outils
Nuances	T250D		883 / TS2000 / TS2500	
Avantages	Plaquettes carrées	Corps renforcé Polyvalence	Nuance PVD	Refroidie localement Durée de vie
Coupe	Efforts de coupe Stabilisées	Coupe progressive	Géométries F1 / MF1 / MF4	
Catalogue	Machining Navigator Holemaking 2012 page 151	Machining Navigator Update 2012 page 53 Jabro 2012 page 18	Machining Navigator Tournage 2012	Machining Navigator Tournage 2012 page 108



SECO

www.secotools.com/fr