

Le titane est assez abondant dans la nature, environ 1% de la croûte terrestre (contre 8% pour l'aluminium). Il fond à 1 668°C et est presque deux fois plus léger que l'acier (densité  $\approx$  4,5 contre 7,8 pour l'acier et 2,7 pour l'aluminium) avec des caractéristiques mécaniques comparables, cependant ses alliages sont plus coûteux. Les applications se sont multipliées ces dernières années, notamment en aéronautique, en raison de sa relative légèreté et de son très bon rapport résistance/poids.

#### Autres propriétés :

- Bonne résistance mécanique aux températures élevées (jusqu'à 550°C environ).
- Coefficient de dilatation thermique assez bas.
- Bonne résistance à la corrosion, comparable à celle des aciers inoxydables.
- Grande ductilité (assez malléable, A%  $\approx$  35%), ne se fragilisent pas aux basses températures. E $\approx$ 110 Gpa.
- Les alliages se prêtent bien au travail à froid et à chaud, ont une bonne soudabilité mais une mauvaise usinabilité.
- Il existe en famille  $\alpha$  à basse température, maille hexagonale compacte, et en famille  $\beta$  au-dessus de 882°C, maille cubique centrée. L'aluminium augmente la température à laquelle  $\alpha$  devient  $\beta$ . Inversement le vanadium, le tantale, le molybdène et le niobium diminuent cette température et  $\beta$  devient stable à température ambiante. Le manganèse (avec 20% de Mn,  $\alpha$  devient  $\beta$  vers 550°C). Le chrome et le fer produisent une réaction eutectique (diagramme analogue à celui des aciers).

#### Applications :

- C'est un métal structural (employé pour fabriquer des bâtis, supports...) régulièrement utilisé en aéronautique et espace (pièces forgées...), en génie chimique, équipements sportifs divers (cadres et groupes pour VTT et vélos de route...), prothèses médicales, génie maritime, etc.
- Oxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) pour peintures...
- Carbures de titane (TiC) pour outils coupants...
- Élément d'alliage régulièrement utilisé, notamment avec les aciers.

**Titane et alliages : extrait de nuances** Tableau 17

Nuances	Etats	Rr MPa	Re Mpa	A%	Classe	Observations
Ti pur 99,5%	O	240	170	24		échangeurs, canalisations, réacteurs, pompes, clapets; pétrochimie, génie chimique...
Ti pur 99,0%	traité O <sub>2</sub>	550	485	15		idem ci-dessus. L'O <sub>2</sub> (traité en tant qu'impureté) améliore la résistance mais diminue la résistance à la corrosion.
T-A5E	T5	900	800	20	$\alpha$	malléabilité élevée; pièces forgées...
T-U2		550 à 750	440 à 600	15 à 10	$\alpha$ + composés	bonne malléabilité
T-A6V	T3	1150	1050	12	$\alpha$ + $\beta$	le plus utilisé; pièces de structure pour avions (cellules, moteurs, train d'atterrissage...), etc.
T-A6V6E	T1 T3	1050 1250	950 1110	12 10	$\alpha$ + $\beta$	variante du T-A6V, traitements thermiques possibles.
T-V13C11A3	T3	1290	1210	5	$\beta$	boulonnerie haute résistance; poutres et longerons pour l'aéronautique...