

- Traitements Thermiques
- Compression Isostatique à Chaud
- Ingénierie des surfaces
- Brasage, Soudage EBW

TRAITEMENT THERMIQUE DU TITANE ET DE SES ALLIAGES



→ RÉSISTANCE À LA FATIGUE
→ FACILITÉ DE MISE EN FORME

→ AMÉLIORATION DE LA
RÉSISTANCE AU GRIPPAGE

→ DIMINUTION DU COEFFICIENT
DE FROTTEMENT

Métal reconnu pour sa résistance à la corrosion, sa faible densité et ses excellentes propriétés mécaniques, le titane et ses alliages sont utilisés dans de nombreux secteurs industriels. Moulable, forgeable, pliable, usinable et soudable, il demande toutefois des traitements particuliers. Ainsi il faut éviter tout risque d'altération de la surface par des contaminants qui dégradent fortement les propriétés du matériau, prendre les plus grandes précautions quand au problème de la fragilisation du Titane et des risques de déformation.

LES APPLICATIONS

Aéronautique, plates-formes offshore, marine, ports et loisirs (clubs de golf, raquettes de tennis...), montures de lunettes, bijouterie, médical, outillage, compétition automobile...

LE RÔLE DES TRAITEMENTS THERMIQUES

Il existe trois principes de traitement thermique des alliages de titane, liés aux caractéristiques de transformation de ces alliages :

- **les traitements thermiques, dits de durcissement**, permettent d'accroître la résistance et la tenue au fluage des alliages de titane et donc d'augmenter l'éventail de leurs applications. Pour obtenir une dureté élevée, les spécialistes recourent au mécanisme de durcissement par précipitation (trempe + revenu sous gaz neutre ou trempe à l'eau).
- **les traitements d'adoucissement** facilitent la mise en forme et améliorent la stabilité dimensionnelle ou structurale. Pour une simple détente des contraintes développées lors de la fabrication sans perte importante des caractéristiques mécaniques, le compromis temps-température sera judicieux (détensionnement ou revenu sous vide). En revanche pour un adoucissement maximal, un recuit sera indispensable (recuit sous vide ou vieillissement). Ce dernier est le plus fréquemment utilisé dans le cadre des alliages titane.
- **les traitements thermochimiques superficiels**. En vue d'obtenir un durcissement superficiel élevé et une amélioration des propriétés tribologiques (frottements de surface). Les alliages de titane peuvent être nitrurés. Bodycote a développé à ce propos des traitements spécifiques : TINITRON® et I.B.E.®.

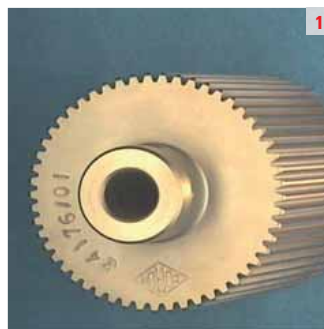
INNOVATION

Bodycote a également développé un procédé innovant d'implantation ionique à basse température sur les alliages de titane : IMPLANTEC®. (voir fiche implantation ionique).

LE RÔLE DES TRAITEMENTS THERMIQUES (suite)

Deux types de nitruration des alliages du Titane :

- **IBE®** : Traitement de durcissement superficiel assisté par plasma d'ions, à une température entre 700 et 750 °C, appliqué au Titane et ses alliages ainsi qu'aux superalliages base Co ou base Ni.
- **TINITRON®** : Traitements de durcissement superficiel par voie gazeuse du Titane et de ses alliages par diffusion d'azote sous pression réduite à une température entre 760 et 850 °C.



1. Pignon en alliage de Titane traité par Tinitron®
2. Une charge, exemple de pièces nitrurées.

PROPRIÉTÉS	CARACTÉRISTIQUES
COEFFICIENT DE FROTTEMENT	Amélioration importante du coefficient de frottement par exemple en milieu non lubrifié le coefficient de frottement passe de 0,6/1,5, pour pièces TiAl6V4 non traitées, à un coefficient de 0,2/0,5 (pour pièces TiAl6V4 nitrurées).
RÉSISTANCE À L'USURE	La diminution de l'usure permet une durée de vie multipliée par 2 à 3.
DURETÉ DE SURFACE	La création de couches superficielles TiN et Ti2N (ép. 1 à 3 µm) et d'une couche de diffusion d'azote sur 10 à 80 µm (fonction de la température) permet d'atteindre des duretés de surface > 1000 HV0,01.
ÉTAT DE SURFACE	Pas ou peu de dégradation de la rugosité (augmente avec la température).
MASQUAGE	Uniquement possible avec traitement plasma IBE®.
ADHÉRENCE	Pas de problème de perte d'adhérence du traitement ou rupture contrairement aux revêtements type PVD.
BIOCOMPATIBILITÉ	100 % biocompatible application sur implants médicaux.

NOTA

Les risques de déformation sont liés aux températures élevées des traitements d'où la nécessité de prévoir un traitement de stabilisation sur ébauche à une température = température nitruration + 30 °C.



DES PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES

Pour faire face aux risques de déformation, de contamination liée à la forte réactivité avec l'atmosphère, de fragilisation spécifique du titane et répondre aux besoins d'homogénéisation, le plus grand soin est apporté par les spécialistes de Bodycote dans la préparation de la surface des pièces et des charges, l'homogénéité du four et son atmosphère, le temps de maintien et la vitesse de refroidissement.

VOTRE CONTACT

www.bodycote.com

sales.france@bodycote.com