



Les composites

Avancées technologiques



Composites à matrice titane

Deux exemples mettant en avant deux approches différentes

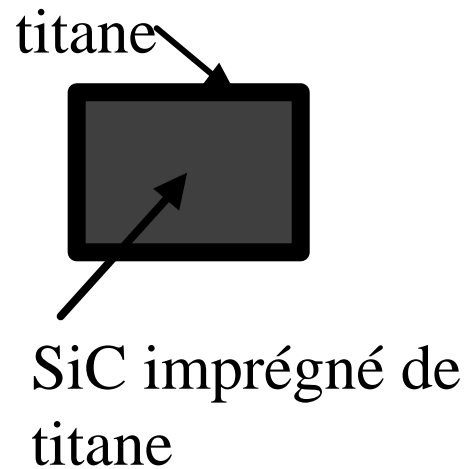
- le matériaux est étudié dans les laboratoires depuis 30 ans, les applications arrivent maintenant
- une application spécifique nécessite une conception d'un nouveau matériau et de sa mise en œuvre



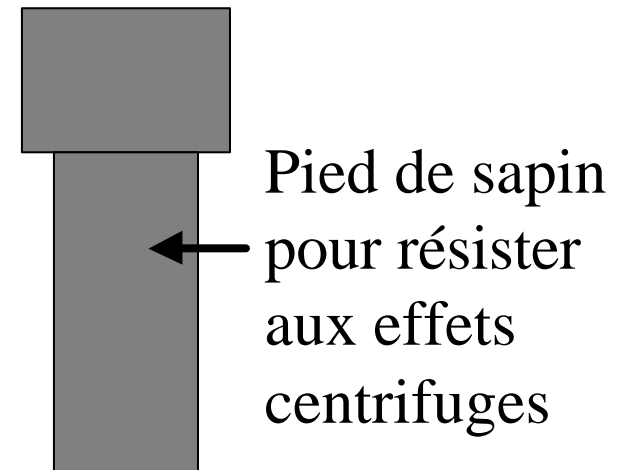
Titane renforcé SiC

- étude des couplages matrice-renfort
 - problèmes physico-chimiques, couplages thermo-mécaniques, mécanique-thermique
- matériau léger, rigide, fragilisé par les fibres (120 μm)
- enduction du fil SiC par passage à grande vitesse dans du titane liquide
- application couronne de fixation des aubes (400°C) de moteur d 'avion

- résistance à l'éclatement par effet centrifuge



Solution métallique



- solution beaucoup plus légère



Modifications de conception générale de l'étage chaud



Conception d'un nouveau matériau

- une application ex: sous structure de corps de rentrée dans l'atmosphère
- analyse fonctionnelle puis cahier des charges matériau

problèmes de flambement dans deux directions



Structure fibreuse bidirectionnelle en surface



- renfort fibres de carbone de petits diamètre ($7 \mu\text{m}$) pour ne pas trop fragiliser le matériau
- mise au point d'une méthode d'élaboration compatible avec les spécificités du titane et de la fibre de carbone



Métallurgie des poudres : haute pression, températures modérées, temps modéré

Bilan: Avec 10% de fibres carbone un module de 150 Gpa et une résistance de 1300 Mpa au lieu de 900 pour le titane seul



Perspectives CMM

- Mise au point de procédés industriel
- recherche de procédés permettant de réduire la fragilisation du matériau

industrie automobile intéressée par des allongements à rupture de 8% pour des raisons de sécurité

- nouvelles applications



Perspectives CMO

- Optimiser les paramètres de fabrication pour garantir les propriétés souhaitées

injection, bobinage.....

- diminuer les coûts
- fiabiliser les procédés pour utilisation industrielle grande série
- durabilité
- utilisation de fibres végétales



CMM CMC Industries laboratoires

- SNECMA, TURBOMECA
- AEROSPATIALE
- ONERA
- ICMCB, LGM, LCTS, IMSRA, GEMPPM, MINES
- club CRIN



CMO

Industries Instituts

- SEP, AEROSPATIALE, DASSAULT, CEA
- Composites Aquitaine, Hurel Dubois, Stratime, Lhotellier Montrichard, Bretagne composites, DCN, Corse Composites.....
- conseils: CCC, CTA, IMC, COMPOSI 'tec, Ecole des Mines de Douai, Labo universitaires.....
- formation IMC, IMA, Think Composites, UTC.....