

Identification du comportement cyclique à hautes températures d'un alliage TiAl performant densifié par frittage flash

*Encadrements : Catherine Mabru et Anis Hor
Institut Clément Ader, 3 rue Caroline Aigle, 31400 Toulouse
Tel : 05 61 33 91 50 / 05 61 17 11 85,
courriel : catherine.mabru@isae.fr*

Sujet :

Les alliages intermétalliques base TiAl sont en cours d'industrialisation pour des pièces travaillant à hautes températures, comme les aubes de turboréacteurs pour moteurs d'avions. Leurs avantages résident dans leur faible densité, leur haute résistance mécanique et leur bonne tenue au feu et à l'oxydation. Depuis environ une dizaine d'années, le CEMES travaille sur le développement de ces alliages par Frittage Flash (SPS-Spark Plasma Sintering). L'originalité de cette technique de métallurgie des poudres réside dans un chauffage par application d'un courant pulsé de grande intensité, ce qui permet d'obtenir des microstructures originales et des propriétés améliorées. Le CEMES-CNRS possède deux brevets récents et est l'auteur de nombreuses publications dans ce domaine.

Une nouvelle amélioration de cet alliage, en vue d'une incorporation dans des étages de turboréacteurs plus sollicités en température, nécessite un gain sur la résistance de l'alliage à haute température dans des conditions de fluage et de fatigue. Une thèse en cours de réalisation en collaboration entre le CEMES et l'ICA (ISAE-SUPAERO) a pour objectif une caractérisation expérimentale de ces propriétés, mises en relation avec les mécanismes de déformation à l'échelle des dislocations.

L'objectif du stage proposé est de modéliser le comportement cyclique à haute température à partir des données expérimentales obtenues dans le cadre de la thèse en cours. Le travail proposé est donc de nature essentiellement analytique et numérique. Il comprendra les étapes suivantes :

- Analyse bibliographique des lois de comportement utilisables pour ce type de matériau
- Choix d'un formalisme d'après les premières observations du comportement cyclique (écrouissage isotrope, cinématique, etc...)
- Identification du modèle sélectionné à partir des données expérimentales
- Définition d'un essai de validation de la loi de comportement identifiée

Prérequis : Compétences en lois de comportement mécanique. Intérêt pour le numérique (utilisation du module Z-opt du logiciel Z-set à prévoir). (Travail sous environnement Linux)

Durée : 6 mois.

Rémunération : Gratification de stage (environ 540 Euros/mois pendant 6 mois)