

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMAS-2025-07**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : DMAS/EPIC, M3S

Tél. : 01 46 73 45 38

Responsable(s) du stage : Maria Tsoutsouva et
Pascale Kanouté

Email. : maria.tsoutsouva@onera.fr
pascale.kanoute@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Modélisation et caractérisation multi-échelle et multi-physique des matériaux

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé :

Etude par diffraction des rayons X de la relaxation des contraintes résiduelles dans un superalliage traité par SMAT sous sollicitation thermomécanique

Sujet :

Les méthodes de traitement de surface, telles que le grenailage conventionnel ou le procédé SMAT (*surface mechanical attrition treatment*), sont largement utilisées dans l'industrie aéronautique pour améliorer les propriétés mécaniques, et notamment la durée de vie en fatigue des composants critiques. Ces procédés de surface ne sont efficaces que si la relaxation thermomécanique du champ de contraintes résiduelles de compression générée aux températures de fonctionnement est modérée. En effet, lors d'essais de fatigue à haute température, la relaxation des contraintes liée aux effets thermiques ne peut être négligée. Un des points critiques est d'évaluer la cinétique de cette relaxation. Il est donc important de comprendre les mécanismes induisant la relaxation thermique des contraintes résiduelles, afin de pouvoir intégrer ces effets dans un modèle dédié à la prévision de la durée de vie en fatigue de pièces industrielles complexes. Ce travail de recherche concerne plus particulièrement l'étude du comportement du superalliage Inconel 718 à base de nickel, dans une gamme de température allant de l'ambiante à 650°C. Cet alliage est utilisé pour la fabrication des disques de turbines haute pression de moteurs d'avions.

L'objectif de ce travail de stage est d'évaluer la relaxation des contraintes résiduelles des échantillons traités par SMAT sous sollicitations thermiques, mécaniques et thermo – mécaniques en utilisant une technique basée sur la diffraction des rayons - X au laboratoire.

Réalisé en collaboration avec le laboratoire LASMIS de l'Université de Technologie de Troyes, ce stage comportera plusieurs volets expérimentaux :

- Le développement d'une procédure adaptée (polissage électrolytique) pour l'enlèvement de matière, nécessaire à la détermination de profils de contraintes résiduelles dans l'épaisseur de la pièce ;
- La mesure des profils de contraintes résiduelles après différentes conditions de grenailage ;
- La mesure des constantes élastiques radiocristallographiques pour différentes températures ;
- L'évaluation de la relaxation des contraintes résiduelles sous sollicitations thermiques, mécaniques et thermo – mécaniques in-situ dans le diffractomètre à rayons - X via l'utilisation d'une platine d'essais micromécanique ;
- La mesure de profils de contraintes résiduelles après sollicitations.

Les résultats obtenus serviront à développer un modèle de prévision de durée de vie en fatigue qui prend en compte la relaxation des contraintes résiduelles issues de traitement de surface de pièces mécaniques.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 4 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : à partir de février 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Science des matériaux.

Ecoles ou établissements souhaités :

Ecoles d'ingénieur, Master Science des matériaux