

Sujet de Postdoc

Chaire Opale

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

ANALYSE THÉORIQUE DU COMPORTEMENT MÉCANIQUE DE ZONES À GRADIENT DE TAILLE DE GRAINS.

La chaire industrielle OPALE, co-financée par l'ANR et le groupe Safran, porte sur l'optimisation des propriétés de superalliages à base nickel polycristallins par le contrôle de la microstructure issue de la mise en forme. Ces matériaux sont employés pour la fabrication de pièces de turboréacteurs en raison de leur tenue mécanique à haute température. Améliorer les performances de ces alliages permettra d'élever la température de fonctionnement des moteurs et d'en améliorer le rendement et contribuera ainsi à la réduction du coût énergétique et de l'impact écologique du transport aérien. La chaire OPALE réunit les compétences du CEMEF (MINES ParisTech, UMR CNRS 7635) concernant l'impact du procédé de mise en forme sur la microstructure et celles de l'Institut P' (ISAE-ENSMA, UPR CNRS 3346) pour l'impact de la microstructure sur les propriétés mécaniques en service. Neuf doctorants et cinq post-doctorants seront recrutés sur la période 2015-2018 pour aborder des aspects complémentaires. La chaire OPALE offre ainsi un cadre de travail collaboratif particulièrement riche.



SUJET DE POSTDOC

L'une des tendances actuelles de l'optimisation des matériaux est l'adaptation de la microstructure locale aux sollicitations mécaniques. Il est ainsi parfois souhaitable de disposer de grains fins à certains endroits d'une pièce (par exemple dans la partie interne des disques de turbine devant résister à l'éclatement et à la fatigue) et de grains plus grossiers à d'autres endroits (partie externe des disques, plus chaude et sensible au fluage). Si l'influence de la taille de grains vis-à-vis des différents types de sollicitations est aujourd'hui relativement bien établie, il n'en est pas de même pour le comportement de zones à gradient de tailles de grains assurant la transition entre les zones à grains fins et les zones à grains grossiers. Savoir si un gradient plus progressif couvrant une zone plus étendue est préférable à une zone de transition abrupte mais moins étendue reste à déterminer. Ceci constitue un élément clé du cahier des charges des procédés à mettre au point pour l'obtention de pièces à microstructure adaptée localement.

Ce travail de post-doctorat porte sur l'analyse du comportement mécanique de microstructures à gradients de tailles de grains. Il s'appuiera sur l'expertise de l'équipe de l'institut Pprime en matière de relation microstructure-propriétés et pourra avoir recours aux moyens numériques développés au CEMEF pour la genèse de VER (Volume Elementaire Représentatif) microstructuraux à gradient de taille de grains.

MOTS-CLÉS

Métallurgie - Comportement mécanique - Gradient de microstructure - Superalliages - Aéronautique.

Institut Pprime
 ISAE-ENSMA 1 av. Clément Ader, Téléport2,
 BP40109 Futuroscope-Chasseneuil, France
 patrick.villechaise@ensma.fr,
 loic.signor@ensma.fr
 jonathan.cormier@ensma.fr,
 marc.bernacki@mines-paristech.fr
 +33 (0)5 49 49 80 97 – 33 (0)5 49 49 82 20
 +33 (0)5 49 49 82 32 – 33 (0)4 93 67 89 23

PROFIL – COMPÉTENCES RECHERCHÉES

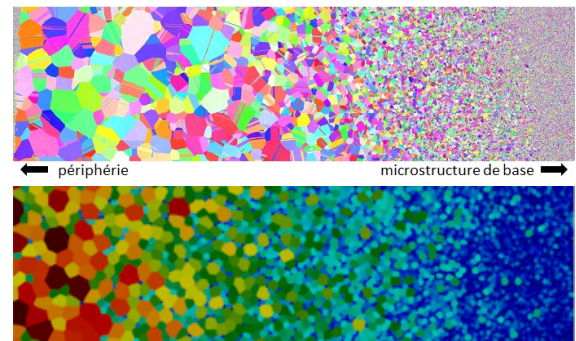
Doctorat en métallurgie / science des matériaux / génie des matériaux / mécanique des matériaux. Goût pour la recherche. Rigueur et capacité à s'investir pleinement dans un sujet. Aptitude au travail en équipe – Discussions expériences/simulations. La maîtrise de la langue anglaise est indispensable. Maîtrise des éléments finis. Des notions sur les agrégats polycristallins et la plasticité cristalline seraient bienvenues.

LIEU ET ÉQUIPE

Le postdoc, ouvert au recrutement et d'une durée de 18 mois, sera effectué principalement à l'institut Pprime à l'ISAE-ENSMA (près de Poitiers) sous la direction de Patrick Villechaise, de Jonathan Cormier et de Loïc Signor en collaboration avec Marc Bernacki au CEMEF MINES ParisTech.

CANDIDATURE

Pièces demandées: CV détaillé, rapports des rapporteurs de thèse et de la soutenance, lettre de motivation, deux lettres de recommandation, deux publications représentatives des travaux de recherche menés antérieurement. Les pièces sont à envoyer à patrick.villechaise@ensma.fr et jonathan.cormier@ensma.fr.



Microstructure à gradient de taille de grains introduite en périphérie d'un échantillon de superalliage base nickel : cartographie EBSD expérimentale et simulation numérique.