

Profil Ingénieur de Recherches Simulation numérique 3D à partir de tomographie par rayons X

Recrutement immédiat

Lieu : Centrale Lille / [LaMcube](#) FRE CNRS 2016, Villeneuve d'Ascq

CDD 12 mois, salaire net mensuel 2200 € environ

Contexte :

Dans de nombreux cas industriels, un matériau hétérogène peut être assimilé à un assemblage d'inclusions rigides et de pores noyés dans une matrice. C'est le cas par exemple de nombreux alliages de fonderie, de matériaux de friction à matrice organique ou encore des matériaux cimentaires. Tous ces matériaux sont étudiés au sein de plusieurs équipes du laboratoire et l'arrivée récente de la plateforme régionale de microtomographie par rayons X [ISIS4D](#) permet à présent une analyse de leur microstructure tridimensionnelle et de son effet sur les mécanismes de déformation et d'endommagement. Une voie suivie pour cela est l'élaboration de matériaux modèles – i.e. possédant une microstructure maîtrisée – permettant de simplifier ces analyses. Un des objectifs partagé au sein de ces différentes équipes est ainsi d'effectuer une modélisation de ces matériaux en vue de calculs par éléments finis et de confronter ces modèles à un certain nombre de mesures effectuées lors d'essais in-situ, en particulier, des mesures de champs cinématiques tridimensionnels.

Le sujet proposé est essentiellement numérique et s'appuie sur des données expérimentales existantes provenant de thèses récentes dans le cadre de l'ANR Indiana et l'ANR COMATCO. L'objectif de ces projets ANR était de comprendre l'influence du procédé d'élaboration sur les mécanismes sur les performances (fatigue d'un alliage AlSi7Cu3 utilisé pour les culasses automobiles pour l'ANR INDIANA et durabilité d'un matériau composite fritté pour l'ANR COMATCO) dont les microstructures présentent une forte hétérogénéité. Dans ce contexte, des essais ont été réalisés in-situ sous tomographie synchrotron et des images 3D acquises à différents stades de l'endommagement permettent de caractériser la microstructure complexe de ce matériau et de suivre l'amorçage et la propagation des fissures à l'échelle de cette microstructure. A l'issue des différentes thèses, un certain nombre de données reste cependant inexploité et des questions scientifiques subsistent sur l'influence de la microstructure 3D.

Ce sujet est financé par le CPER FEDER ELSAT2020 by CISIT dans le cadre du projet 2 MATPRO (matériaux et procédés) de l'Objectif Scientifique 3 dont le principal objectif consiste à comprendre finement les liens étroits qui existent entre les procédés de fabrication des pièces mécaniques utilisées dans le domaine des transports, leur microstructure et leur durée de vie. Ce sujet permettra de faire fructifier des compétences existantes au sein du laboratoire en permettant un dialogue accru entre numérique et expérimental. A noter que le sujet s'appuie sur des plateformes existantes (plateforme régionale d'imagerie RX ISIS4D, plateforme logicielle de corrélation d'images [YaDICs](#)) et des moyens de calcul hpc disponible au CRI.

Missions :

L'Ingénieur(e) de recherches recruté(e) sera en charge de :

- Mettre en place et réaliser une procédure de segmentation et maillage des données 3D permettant d'aboutir à des modèles numériques 3D via l'utilisation des logiciels Avizo, Image J et gmsh. Plusieurs stratégies sont employées au laboratoire pour le maillage de microstructures 3D. Une technique de maillage Eléments Finis classique est bien adaptée à des constituants suffisamment grossiers pour ne pas nécessiter des raffinements trop importants. Pour des microstructures plus fines, un maillage non-adapté via la méthode des Eléments Finis Enrichis (E-FEM) peut être nécessaire.
- Mettre en œuvre ces maillages dans le cadre d'une méthode de résolution numérique du problème mécanique associé via un calcul EF sur Abaqus par exemple en utilisant les moyens de calcul haute performance disponibles à l'Université de Lille (CRI Univ. Lille)
- Confronter les simulations numériques effectuées aux comportements observés et aux mesures associées (champs de déplacements par phase, décohésion aux interfaces, fissuration, ...). Jusqu'à présent les études réalisées, via en particulier la confrontation simulation EF de la matrice poreuse et mesures de champ 3D, ont confirmé le rôle des pores sur l'amorçage mais le rôle des différentes inclusions sur la propagation reste à définir plus précisément
- Synthétiser les procédures existantes de dépouillement et d'exploitation des données issues de la corrélation d'images 3D et/ou proposer de nouvelles procédures basées sur les logiciels disponibles (ImageJ, Python, Paraview, Avizo)
- assurer la formation des techniques utilisées
- rédiger des rapports d'analyses et d'activité
- assurer la veille scientifique

Profil recherché :

L'ingénieur(e) recruté(e) devra avoir :

- être titulaire d'un Doctorat en Sciences
- des connaissances approfondies dans le domaine de la simulation numérique.
- des connaissances des outils de traitement et d'analyse d'images, de mesures de champs
- des connaissances dans le domaine des matériaux.

Anglais courant

Contact :

Merci d'envoyer lettre de motivation et CV par mail à nathalie.limodin@centralelille.fr

Le projet ELSAT2020 est cofinancé par l'Union Européenne avec le Fonds européen de développement régional, par l'Etat et la Région Hauts de France

