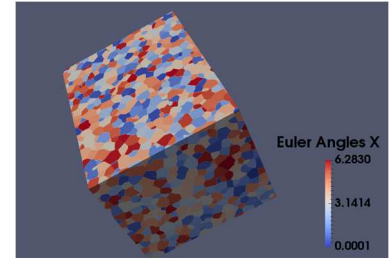
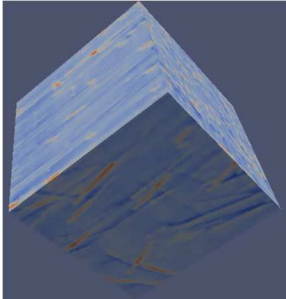


Master AE, parcours Transports Aéronautiques et Terrestres

Laboratoire : P' DPMM, ENSMA - Poitiers

Responsable du stage M. Gueguen ; A. Nait-ali ;

Durée: 5 mois



Méthode d'homogénéisation sans maillage:

Développement d'un code de calcul par FFT ; Passage à un parallélisme MPI

Application et Débouchés : développement d'un code de calcul, calcul du comportement effectif d'un matériau hétérogène.

Outils et connaissances à utiliser : c++, FFT, traitement d'images, Eléments finis.

Nature du travail : Numérique, développement d'un code de calcul ,analyse de morphologie de microstructure.

Poursuite en thèse : non.

Une partie des activités du laboratoire d'accueil est relative à l'étude de l'influence de la microstructure sur le comportement de divers matériaux, et cela à différentes échelles. Tout matériau hétérogène peut également être assimilé à un matériau homogène à une certaine échelle. C'est sur cette observation que se base les méthodes d'homogénéisation. Plusieurs approches d'homogénéisation existent dans la littérature. Les approches en champs moyens, qui sont des méthodes analytiques (donc précises) mais qui fournissent trop peu d'informations local ; les méthodes en champs complets décrivant la microstructure et s'appuyant sur la méthode des Éléments Finis fournit dans ce cas la distribution des champs dans le matériau. Cette méthode nécessite un gros travail de mise en œuvre (géométrie, maillage, ...) et possède l'inconvénient d'être dans certain cas couteuse en temps et mémoire. Une autre approche en champs complets, reposant sur la Transformée de Fourier Rapide (FFT : Fast Fourier Transform) existe.

L'objectif du travail vise à poursuivre le développement d'un code de calcul d'homogénéisation basée sur la méthode FFT. Cette méthode rapide et économique en mémoire possède également l'avantage de pouvoir être utilisé directement à partir d'image obtenue expérimentalement. Actuellement seul un parallélisme de type mémoire partagée est implémentée et codée en langage c++ via les instructions de l'api OpenMP (www.openmp.org). Pour pouvoir augmenter les possibilités de traitements de données toujours plus résolues, le travail s'inscrira plus particulièrement à mettre en œuvre un parallélisme à partir de la librairie mpi et interfacée avec la librairie fftw (www.fftw.org) actuellement utilisé par le code.

Une fois les développements réalisés, des tests et simulations seront réalisés en modélisant le comportement en plasticité cristalline d'un matériau métallique soumis à une charge imposée.

Le travail proposé s'articule de la manière suivante :

- Phase bibliographique : le stage débutera par une phase de compréhension des méthodes et outils
- Phase de prise en main des outils de modélisation déjà développés ;
- Phase de développement : écriture du code utilisant la librairie MPI
- Phase de validation et tests ; lancement des simulations modélisant le comportement en plasticité cristalline d'un matériau métallique soumis à une charge imposée.

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à prendre contact :

azdine.nait-ali@ensma.fr Tel : 05 49 49 80 98

mikael.gueguen@ensma.fr Tel : 05 49 49 82 14

