

Offre de travail de fin d'étude
e-Xstream engineering
Marc Duflot (marc.duflot@e-xstream.com)

Modélisation de microstructures complexes par voxelisation

But du travail de fin d'étude :

DIGIMAT, logiciel développé par e-Xstream engineering, propose des méthodologies de modélisation numérique des matériaux. Celles-ci sont basées sur des approches multi-échelles visant à prédire le comportement macroscopique d'un matériau sur base de sa microstructure et des propriétés de ses constituants. Le but de ce stage est de contribuer au développement d'un logiciel existant d'analyse de microstructures tridimensionnelles complexes à l'aide d'une découpe en éléments volumiques cubiques appelés *voxels*.

Ce logiciel doit permettre :

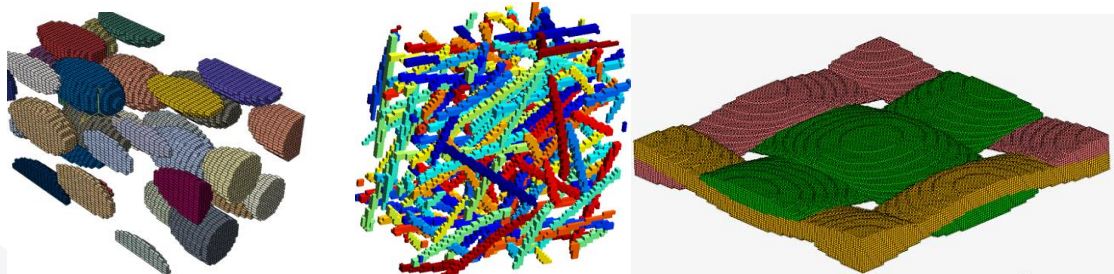
- de générer des représentations géométriques approchées par une décomposition en voxels comme celles illustrées ci-dessous ;
- de traduire cette décomposition dans un format adapté à une analyse par éléments finis ;
- d'exploiter les résultats fournis par l'analyse par éléments finis.

L'étudiant devra ainsi :

- faire une revue de l'état de l'art dans le domaine ;
- comparer le comportement de la microstructure prédit par cet outil d'analyse et d'autres modèles existants dans Digimat, en particulier le modèle par éléments finis tétraédriques conforme à la géométrie des inclusions ;
- proposer des améliorations aux algorithmes de découpe de ces géométries pour les rendre plus flexibles et/ou plus rapides, en particulier une méthode de décomposition adaptative permettant de représenter plus finement les interfaces ;
- implémenter une preuve de concept de ces améliorations ;
- démontrer le bénéfice éventuel de ces améliorations sur des microstructures complexes.

Ce stage s'effectuera en liaison directe avec la société e-Xstream engineering (ayant des bureaux en Belgique et au Luxembourg). Des réunions préliminaires et régulières seront réalisées afin de :

- définir le planning et tâches à accomplir de manière précise ;
- faire les choix technologiques concernant les différentes tâches ;
- définir les applications et problèmes devant pouvoir être résolu à la fin du mémoire.



Illustrations d'un ensemble d'inclusions d'une microstructure distribuée par des voxels. Chaque voxel est identifié par une couleur en fonction de l'appartenance de son centre à une inclusion

Contact académique :

Dr Ir Geoffrey Deliège, Ingénieur de recherche.
Université de Liège – Aérospatiale et Mécanique. Bât. B52/3.

Proposition de TFE 2014-2015

| | |
|---|--|
| Entreprise : | e-Xstream engineering |
| Lieu : | Belgique (Mont-Saint-Guibert) ou Luxembourg |
| Date : | |
| Sujet : | Modélisation de microstructures complexes par voxelisation |
| Stage associé : <ul style="list-style-type: none">• Court (20 j. ouvr.)• Long (80 j. ouvr.)• Pas de stage | Long (2 ^e semestre) |
| Section(s) ciblée(s) : <ul style="list-style-type: none">• aérospatiale (A)• électromécanique (E)• mécanique (M) | Toutes |
| Contact (entreprise) : (nom, e-mail) | Marc Duflot, marc.duflot@e-xstream.com |
| Contact (ULg) : | Geoffrey Deliége, geoffrey.deliege@ulg.ac.be |
| Promoteur académique : | Jean-Philippe Ponthot |
| Description : | (cfr fichier ci-joint) |