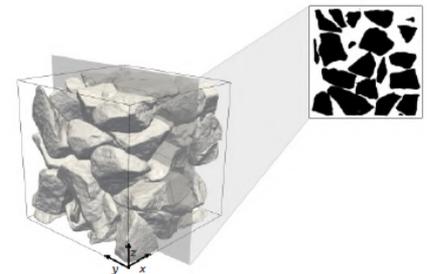


Sujet de stage Master 2

Etude du comportement d'un milieu granulaire déformable sous chargement thermique cyclique : application au stockage d'énergie

Le fort développement de moyen de production variable comme l'éolien et le photovoltaïque conduisent à un besoin accru de flexibilité sur le réseau. Cette flexibilité peut être réalisée à l'aide de technologie de stockage. Plusieurs technologies de stockage dites « mécanique » mettent en œuvre un stockage de chaleur (AACAES, ETES, LAES...). Ce stockage de chaleur, élément central de ces technologies, peut être avantageusement réalisé sous forme d'un réacteur contenant un milieu granulaire que va traverser un fluide. A l'échelle d'un réacteur, ce dernier se dilate puis se contracte de façon hétérogène durant les cycles modifiant l'arrangement du milieu granulaire. Des essais à moyenne échelle ont montré un tassement du lit de graviers modifiant sa compaction. Une des problématiques est de pouvoir garantir la durée de vie de la structure du réacteur d'un milieu granulaire sur une vingtaine d'années. Pour cela, l'étude du comportement mécanique des graviers sous chargement thermique cyclique à petite échelle permettrait de mieux comprendre comment évolue la porosité et les efforts dans un lit de grains déformables.

Dans ce contexte, l'objectif du stage sera de mettre en place des modélisations 2D de grains déformables aux formes « réalistes » (voir Figure) dans une boîte : i) confinée, ii) non confinée, iii) boîte rigide/déformable, soumise à un gradient de température. L'approche NSCD, couplant l'approche CD pour la gestion des contacts entre grains et l'approche FEM pour rendre compte de leur déformabilité sera privilégié au travers du code de calcul LMGC90. Le premier objectif sera de quantifier les réarrangements, l'évolution de la porosité entre chaque cycle, les efforts que subissent les grains et de pouvoir caractériser les états après chaque cycle de chargement. Le second objectif sera de tendre vers une loi de comportement qui soit capable de décrire comment les états courants (compacité, forces, connectivité...) évoluent en fonction du nombre de cycle de chargement.



Le stagiaire sera amené à présenter son travail au LMGC ainsi qu'à l'IFPEN, et devra rédiger un rapport pour rendre compte du travail réalisé.

- **Formation** : Bac+5 mécanique, mécanique des sols, génie civil, mécanique des milieux divisés, mécaniques des structures. Une connaissance des approches DEM sera appréciée.
- **Compétences recherchées** : autonomie, curiosité, rigueur.
- **Durée** : 4 à 5 mois semaines à Montpellier. Possibilité de visiter les installations d'IFPEN.
- **Lieu** : LMGC, Université de Montpellier
- **Indemnité** : \approx 600€ brut/mois (bac+5)

Contacts LMGC : Emilien AZEMA → email : emilien.azema@umontpellier.fr
IFPEN : Habiba BOULHARTS → email : habiba.boulharts@ifpen.fr