

Simulation directe de suspensions denses

Bertrand Maury, Laboratoire de Mathématiques d'Orsay

Du fait de l'importance des effets locaux (à l'échelle des grains), qui conditionnent le comportement macroscopique, la simulation directe de milieux granulaires denses immergés reste un outil essentiel à l'étude de telles suspensions. L'élaboration d'outils numériques précis et robustes est rendue délicate par la multiplicité des échelles en présence: taille de la suspension dans sa globalité, taille des structures caractéristiques de l'écoulement à l'échelle mésoscopique, taille des grains impliqués, distances entre grains voisins (pouvant s'annuler en cas de contact solide-solide), et taille des rugosités à la surface des grains. Nous présenterons certaines des approches qui ont été proposées pour aborder ces difficultés, en particulier sur le plan de la résolution numérique du système fluide-particule ([1]), et la prise en compte des contacts ou quasi-contacts en milieu immergé [3, 2]. Concernant le premier aspect, l'un des enjeux majeurs est de préserver la possibilité d'utiliser des solveurs rapides pour la résolution des équations fluides, malgré la présence de zones rigides. Cette exigence incite à l'utilisation de maillages cartésiens qui recouvrent l'ensemble du domaine, aux dépens de la qualité d'approximation géométrique de la forme des grains. Se pose alors la question de la précision en espace des calculs du fait de cette non-conformité du maillage. Le second aspect (interactions rapprochées) est plus délicat, puisqu'il est très difficile de séparer les questions de modélisation des choix de stratégie numérique. Nous présenterons certains aspects de cette problématique.

Références

- [1] B. FABRÈGES, L. GOUARIN, B. MAURY, *A smooth extension method*, Comptes Rendus Mathématique, Volume 351, Issue 9, Pages 361-366 (2013).
- [2] A. LEFEBVRE, *Numerical simulation of gluey particles*, M2AN, 43:53-80 (2009) .
- [3] B. MAURY, *A gluey particle model*, ESAIM Proceedings, July 2007, Vol.18, 133-142 Jean-Frédéric Gerbeau & Stéphane Labbé, Editors.