

## Simulation numérique de suspensions : prise en compte des interactions proches

Aline LEFEBVRE-LEPOT, -

### Abstract

We address the problem of numerical simulation of suspensions of rigid particles in a Stokes flow. We focus on the inclusion of the singular short range interaction effects (lubrication effects) in the simulations when the particles come close one to another. Taking into account these lubrication effects in numerical simulations is a difficult problem : capturing the singularity requires, for example, the use of very fine meshes in the gap between the particles.

We describe here two methods allowing to take into account lubrication without mesh refinement. The first one is based on an asymptotic development of the solution in the narrow gap between the particles. It allows to obtain accurate results with classical direct methods (finite elements,...) for coarse meshes, without adding new assumptions or new models. We will then describe a second method, based on a viscous contact model. This new contact model, coupled with a fluid solver, allows a good consideration of the effects of lubrication (which are not captured by the solver for coarse meshes). It can be coupled with algorithms dealing with solid contacts.

### Résumé

Nous abordons le problème de la simulation numérique directe de suspensions de particules rigides dans un écoulement de Stokes. Nous nous concentrons sur les effets singuliers dus aux interactions à courte portée (effets de lubrification) lorsque les particules se rapprochent les unes des autres. La prise en compte de ces effets de lubrification dans les simulations numériques est un problème difficile : capturer la singularité nécessite, par exemple, l'utilisation de maillages très fins dans l'interstice entre les particules.

Nous décrivons ici deux méthodes permettant de prendre en compte la lubrification sans raffinement de maillage. La première est basée sur un développement asymptotique de la solution dans l'interstice entre les particules. Elle permet d'obtenir des résultats précis tout en utilisant des maillages grossiers et sans ajouter de nouvelles hypothèses ou de nouveaux modèles. Nous décrivons ensuite une deuxième méthode, basée sur un modèle de contact visqueux. Ce modèle de contact, couplé à un solveur fluide, permet une bonne prise en compte des effets de lubrification. Il peut par ailleurs être couplé à des algorithmes gérant le contact solide entre les particules.