



Vous êtes cordialement invités à la soutenance de la thèse de

Jorge César, Brändle de Motta
Jeudi 27 juin 2013 à 14h
Auditorium ONERA de Toulouse

Simulation des écoulements turbulents avec des particules de taille finie en régime dense

Résumé : Un grand nombre d'écoulements naturels et industriels mettent en jeu des particules (sédimentation, lit fluidisé, sprays...). Les écoulements chargés en particules sont bien décrits numériquement sous l'hypothèse des particules plus petites que toutes les échelles de l'écoulement. Cette thèse consiste à simuler numériquement une turbulence homogène et isotrope soutenue chargée en particules dont la taille est supérieure à l'échelle de Kolmogorov.

Pour se faire une méthode de simulation a été développée au sein du code Thétis puis validée. L'originalité de cette méthode consiste en l'utilisation d'une approche de pénalisation associée à la viscosité dans la zone solide. Les particules sont transportées de façon lagrangienne.

Les principaux résultats concernent trois simulations faisant varier le rapport de densité entre le fluide et le solide. Chaque simulation simule le mouvement de 512 particules avec un diamètre 22 fois plus grand que l'échelle spatiale de Kolmogorov remplissant ainsi 3% du volume total.

La dispersion des particules est étudiée et montre des comportements comparables à ceux observés pour des particules ponctuelles. Un intérêt particulier est porté sur le régime collisionnel. On observe que la corrélation des vitesses avec le fluide environnant réduit le nombre de chocs frontaux par rapport au cas théorique de particules d'un gaz dense. L'effet de la prise en compte du fluide visqueux entre les particules (couche de lubrification) lors de la collision a été étudié. L'écoulement moyen à l'échelle des particules est aussi analysé, mettant en évidence l'existence d'une couche de dissipation autour des particules.

Mots-Clés: Écoulement particulaire, Turbulence, Particules de taille finie, DNS

École nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace

Composition du Jury:

M. Jean-Luc ESTIVALEZES (directeur de thèse)
M. Eric CLIMENT (co-directeur de thèse)
M. Anthony WACHS (Rapporteur)
M. Alain BERLEMONT (Rapporteur)
M. Alfredo SOLDATI (Président)
M. Wim-Paul BREUGEM
M. Jérémie BEC
M. Stéphane VINCENT