

Modélisation des contacts pour des suspensions actives dans un fluide visqueux

Michel Bergmann et Lisl Weynans

Une suspension est un système où des particules sont dispersées dans un solvant. Les suspensions, passives ou actives, sont omniprésentes dans des domaines très variés allant de l'industrie à la modélisation en biologie : extraction de pétrole, fabrication de ciment, nage de bactéries ou poissons ...

Ce stage se place dans le cadre d'une étude plus spécifique qui concerne des suspensions actives, caractérisées par la présence de particules capables de se déplacer, comme par exemple des micro-nageurs (robots). Une propriété intéressante des suspensions actives est leur aptitude à adopter un comportement collectif d'auto-organisation (voir banc de poisson de la figure 1). Les poissons peuvent bénéficier de ces comportements de groupe pour éviter des prédateurs mais également pour augmenter l'efficacité de la nage (économiser de l'énergie, voir Bergmann et Iollo (2011)).

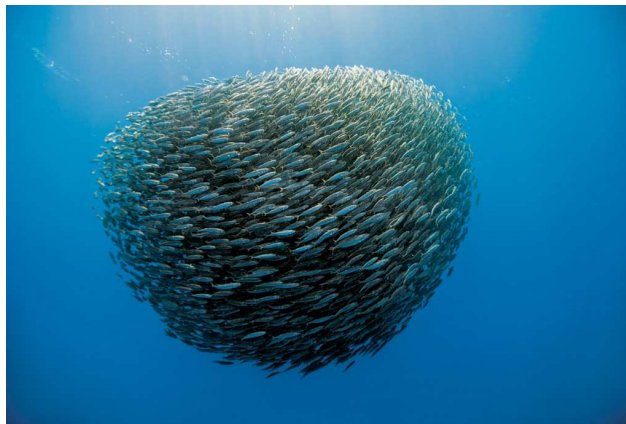


FIGURE 1 – Exemple de comportement d'auto-organisation de suspensions actives : banc de poissons (source : national geographic).

Dans la suite le solvant étudié sera un fluide visqueux incompressible modélisé par les équations de Navier-Stokes. Les études théoriques (Hillairet et Takahashi, 2009) tendent à montrer que dans ce contexte les contacts entre solides immergés dans le fluide sont impossibles. Il sera alors demandé de modéliser et d'étudier numériquement les forces répulsives qui empêchent ces contacts. Les études numériques se feront à partir d'un code de calcul qui résout les équations de Navier-Stokes avec interaction fluide/solides.

Références

- M. BERGMANN et A. IOLLO : Modeling and simulation of fish-like swimming. *Journal of Computational Physics*, 230(2):329 – 348, 2011. ISSN 0021-9991.
- M. HILLAIRET et T. TAKAHASHI : Collisions in 3d fluid structure interaction problems. *Siam Journal on Mathematical Analysis*, 40, 2009.

Lieu du stage :

IMB - Institut de Mathématiques de Bordeaux UMR 5251
Université de Bordeaux
351, cours de la Libération - F 33405 TALENCE cedex

Pour toutes informations pratiques (durée du stage, rémunération, *etc*), veuillez contacter Michel Bergmann (Michel.Bergmann@inria.fr) ou Lisl Weynans (Lisl.Weynans@math.u-bordeaux1.fr).

Ce stage pourra éventuellement déboucher sur une thèse.