

Contact :

C. Ybert/ C. Cottin-Bizonne

christophe.ybert@univ-lyon1.fr

cecile.cottin-bizonne@univ-lyon1.fr



04 72 44 82 53 / 04 72 43 15 64

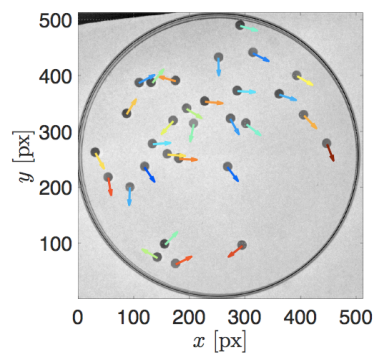
Lieu: Equipe Liquids@Interfaces, ILM, Univ. Lyon 1**ILM**
INSTITUT LUMIERE MATIERE

Liquids@Interfaces

Interfacial Swimmer Assemblies (M1- M2)

PhD possibility after internship

Particle transport and dispersal are key processes in a large number of situations ranging from industrial chemical reactors to pollution or ecological processes related to oceanic biomass. From a fundamental point of view, these problems have so far been addressed through the study of passive objects - Brownian or not - subjected to the surrounding flows. What happens when the particles have a dynamic clean (swimmers) and / or are environmentally sensitive?



Left : *Gerris «interfacial swimmers» at the air-water interface (from wikipedia)*

Right : *Active camphor particles and their instantaneous velocities, without external flow (image size 10 cm).*

The objective of this internship/PhD is to explore these issues through original experiments on particles floating on the surface of a liquid. Unlike the case of passive floats, subjects classically to the so-called "cheerios" effect of agglutination under the effect of capillary interactions, we will be interested in self-propelled floats: swimmers.

In practice, the experiments will use swimmers made from food gels loaded with solid camphor. This type of object placed on the surface of the water gives rise to a phenomenon of self-propulsion under the effect of surface tension forces linked to the progressive release of camphor on the surface. Within the framework of the course, attention will be given to studying and characterizing behavior assemblages of such swimmers, particularly in the presence of flows (one or more eddies).

This internship/PhD This internship will involve in particular techniques of image analysis, micro-milli manufacturing, and concepts derived from the mechanics of fluids and statistical physics and soft matter.

[1] S. Soh, M. Branicki, A. Grzybowski. Swarming in shallow waters. The Journal of Physical Chemistry Letters , 2(7):770–774, 2011.

[2] J. Deseigne, C. Cottin-Bizonne, A. Stroock, L. Bocquet, C. Ybert, How a « pinch of salt » can tune chaotic mixing of colloidal suspensions. Soft Matter, 10, 4795–4799, 2014.

[3] R. Volk, C. Mauger, M. Bourgoïn, C. Cottin-Bizonne, C. Ybert, F. Raynal, “Chaotic mixing in effective compressible flows”, Phys. Rev. E Journal 90 , 013027, 2014.

Contact :

C. Ybert/ C. Cottin-Bizonne

christophe.ybert@univ-lyon1.fr

cecile.cottin-bizonne@univ-lyon1.fr



04 72 44 82 53 / 04 72 43 15 64

Lieu: Equipe Liquids@Interfaces, ILM, Univ. Lyon 1**ILM**
INSTITUT LUMIERE MATIERE

Assemblées de Nageurs Interfaciaux (M1- M2)

Possibilité de poursuite en thèse

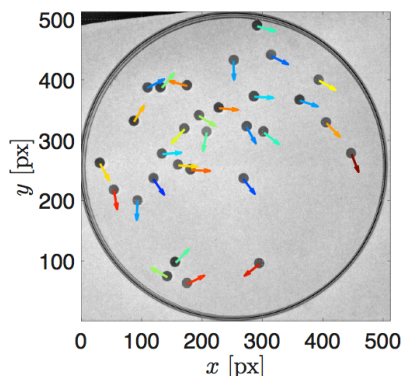
Le transport et la dispersion de particules constituent des processus clefs dans un grand nombre de situations pouvant aller des réacteurs chimiques industriels aux problèmes de pollution ou dans les processus écologiques liés à la biomasse océanique. Du point de vue fondamental, ces problèmes ont jusqu'à présent été abordés au travers de l'étude d'objets passifs –Browniens ou pas– soumis aux écoulements environnants. Qu'en est-il lorsque les particules possèdent une dynamique propre (des nageurs) et/ou sont sensibles à l'environnement ?

L'objectif de ce stage est d'explorer ces questions au travers d'expériences originales sur des particules flottant à la surface d'un liquide. Contrairement au cas de flotteurs passifs, sujets classiquement à l'effet dit « Cheerios » d'agglutination sous l'effet des interactions capillaires, nous nous intéresserons à des flotteurs auto-propulsés : des nageurs.

En pratique, les expériences utiliseront des nageurs fabriqués à partir de gels alimentaire chargés en camphre solide. Ce type d'objet posé à la surface de l'eau donne naissance à un phénomène d'auto-propulsion sous l'effet de forces de tension de surface liées au relargage progressif du camphre à la surface. Dans le cadre du stage, on s'attachera à étudier et à caractériser les comportements originaux d'assemblées de tels nageurs, en particulier en présence d'écoulements (un ou plusieurs tourbillons).



Left : Gerris «interfacial swimmers» at the air-water interface (from wikipedia)



Right : Active camphor particles and their instantaneous velocities, without external flow (image size 10 cm).

Ce stage mettra en jeu notamment des techniques d'analyse d'image, de micro-milli fabrication, et des concepts issus de la mécanique des fluides et de la physique statistique et de la matière molle.

- [1] S. Soh, M. Branicki, A. Grzybowski. Swarming in shallow waters. The Journal of Physical Chemistry Letters , 2(7):770–774, 2011.
- [2] J. Deseigne, C. Cottin-Bizonne, A. Stroock, L. Bocquet, C. Ybert, How a « pinch of salt » can tune chaotic mixing of colloidal suspensions. Soft Matter, 10, 4795–4799, 2014.
- [3] R. Volk, C. Mauger, M. Bourgoin, C. Cottin-Bizonne, C. Ybert, F. Raynal, “Chaotic mixing in effective compressible flows”, Phys. Rev. E Journal **90**, 013027, 2014.