

À l'initiative de :



Association pour la  
Recherche en  
Didactique des  
Mathématiques



Commission Française  
pour l'Enseignement des  
Mathématiques

Sur proposition de la  
SMAI



# Colloquium de mathématiques et enseignement des mathématiques

## Mathématiques et Micronatation

François ALOUGES

Professeur à l'Ecole Polytechnique

La fabrication de micro-robots nageurs, à des fins médicales (par exemple pour effectuer de la chirurgie de façon non invasive ou du dépôt ciblé de médicament) réclame, outre une technologie extrêmement miniaturisée, une compréhension approfondie des mécanismes de natation dans l'eau à l'échelle microscopique. On trouve par ailleurs dans la nature déjà des organismes microscopiques capables de nager dans l'eau (bactéries, paramécies) et plusieurs techniques semblent être adoptées : certains organismes utilisent des flagelles, des cils, ou bien se déforment, effectuant une nage plus proche de celle que l'on connaît.

Pourtant, le régime physique auquel sont confrontés ces microorganismes est totalement différent de celui que l'on rencontre à plus grande échelle. L'inertie est complètement négligeable et l'on perçoit seulement la viscosité du fluide. A titre de comparaison, ce régime est le même que pour des écoulements de fluides très visqueux, comme la peinture, le miel ou le silicone, ou à très grande échelle, ceux que l'on trouve au sein des glaciers. Le bon modèle dans ce genre de régime est donné par les équations de Stokes qui sont des équations aux dérivées partielles linéaires.

L'exposé fera un tour d'horizon de ce problème, à l'interface entre plusieurs disciplines (biologie, physique et mathématiques). Son étude nécessite aussi l'interaction de plusieurs domaines mathématiques différents (analyse, géométrie, analyse numérique, théorie du contrôle). Il est tout à fait représentatif du genre de questions que l'on se pose de nos jours en mathématiques appliquées.

**Vendredi 22 mars 2013**

14h - 16h

Université Paris Diderot – Halle aux farines

Amphi 4C

10-16 Rue Française Dolto – Paris 13ème

<http://www.univ-paris-diderot.fr/PRG/>