

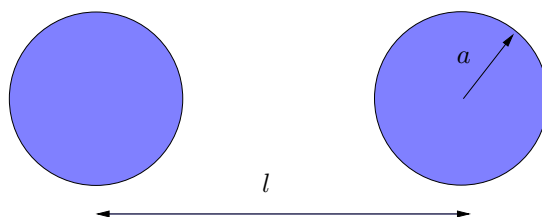
Natation synchronisée à faible Reynolds

Benoît Merlet, merlet@cmap.polytechnique.fr

Nager, c'est se déplacer dans un fluide en déformant son corps de manière cyclique. Ce projet concerne la nage de tout petits objets ou organismes vivant dans un milieu aqueux. Cette question est liée en particulier à la réalisation de nano- ou micro-robots pouvant se déplacer dans le corps humain.

La taille et les vitesses considérées étant faibles, le champ de vitesse u et la pression p dans le fluide entourant le nageur vérifient en première approximation le système de Stokes.

On considère un petit nageur formé de deux sphères identiques de rayons a ; leurs centres étant reliés par une tige de longueur variable $l(t)$. On voudrait le faire avancer en imposant une variation périodique de la longueur l mais c'est impossible pour des raisons de symétrie.



- a) Que se passe-t-il si au lieu d'un seul nageur on considère deux nageurs alignés ? Le premier but du projet est de mettre en évidence que deux tels nageurs peuvent collaborer pour avancer.
- b) On pourra ensuite chercher à déterminer numériquement quels sont les mouvements conduisant à la nage la plus efficace (la moins coûteuse énergétiquement).

On fera un usage intensif de FREEMFEM pour résoudre de manière précise les équations du fluide et on utilisera SCILAB pour calculer la trajectoire des nageurs.