

Sur le contrôle de micro-nageurs à flagelles

Laetitia GIRALDI, INRIA Calisto - Sophia-Antipolis

Les bactéries, les spermatozoïdes ou le plancton qui nagent sont des exemples naturels de particules actives autopropulsées. S'inspirer de ces organismes vivants est essentiel pour la conception de micro-dispositifs artificiels utilisés en médecine. En particulier, les micro-nageurs déformables ont un fort potentiel en raison de leur aptitude à réaliser un large ensemble de stratégies de nage et à sélectionner la plus efficace en fonction du milieu biologique où ils évoluent.

Dans cet exposé, nous étudierons le déplacement contrôlé de nageurs à flagelles au travers des derniers travaux de l'auteur et collaborateurs. Tout d'abord, nous montrerons comment l'utilisation du contrôle optimal permet de commander des micro-robots magnétiques avec une queue élastique. Cependant, lorsque le nageur est immergé dans un fluide à écoulement une telle approche se heurte à la complexité numérique de sa dynamique. Dans ce contexte chaotique, nous montrerons comment les méthodes d'apprentissage par renforcement permettent d'optimiser efficacement la stratégie de déplacement de micro-nageurs ondulatoires.