



---

## Physique de la Natation

Etablissement partenaire : ENPC, École Polytechnique

Fédération partenaire : FFN & FFH

---

### Contexte

Une place sur un podium se joue souvent à quelques centièmes de secondes aux Jeux Paralympiques et Olympiques (JPO). Pour maximiser les chances de médailles, tous les facteurs se doivent d'être optimisés.

Cette thèse s'effectuera dans le cadre du projet national Sciences2024 qui est un projet collectif des sciences fondamentales (mécanique, physique, mathématiques) dédié à la résolution de problèmes identifiés avec les sportifs pour les accompagner dans leur quête de médailles aux Jeux Paralympiques et Olympiques de Paris2024. Elle est co-encadrée par deux Écoles (l'École polytechnique et l'École des Ponts) et en relation étroite avec la Fédération Française de Natation (FFN) et l'ENS de Rennes.

### Descriptif du sujet

Ce sujet vise à répondre aux différentes questions extraites par Sciences2024 lors de discussion avec la FFN pour la « natation course » et « natation eau-libre ». Le candidat s'intéressera tout d'abord à l'étude d'un nageur isolé et à l'optimisation des phases de courses (cadence optimale pour une longueur de course donnée et étude des phases de virage-entrée dans l'eau). Tout particulièrement, dans le premier volet, il s'agira de comprendre la transition nage alternée et nage superposée en s'appuyant sur des modèles physiques. Dans les phases de virage et d'entrée dans l'eau, le candidat visera à identifier la trajectoire optimale et la cadence de sortie adéquate. Le sujet comprendra également un volet sur l'étude des ondes de sillage générées par le ou les nageurs en présence ou non de lignes d'eau et l'identification des éventuelles stratégies de courses (drafting, peloton équipe de France en eau-libre)

**Mots-clés : Propulsion, hydrodynamique, coordination motrice, vagues**

**Chercheurs impliqués :**

Rémi Carmigniani, LHSV, [remi.carmigniani@enpc.fr](mailto:remi.carmigniani@enpc.fr)  
Christophe Clanet, LadHyX, [clanet@ladhyx.polytechnique.fr](mailto:clanet@ladhyx.polytechnique.fr)

**Description du laboratoire :**

LHSV & LadHyX

**Profil du candidat recherché – compétences requises :**

Le candidat devra avoir une solide formation en mécanique des fluides, et si possible une expérience en recherche expérimentale en laboratoire. Des connaissances en électronique/biomécaniques/physiologie et des notions d'usinage seraient un plus. Une bonne maîtrise de l'anglais est nécessaire.

**Date de début :** au plus tard le 1<sup>er</sup> Sept. 2019

**Financement garanti :** oui

**Contact :** envoyer un CV à [remi.carmigniani@enpc.fr](mailto:remi.carmigniani@enpc.fr)