

Sujet de thèse financé:

Effets de textures sur la friction des coques

Lydéric Bocquet (ENS, Paris) & Christophe Clanet (Ecole polytechnique)



Figure 1 : (a) Aviron vitesse 6 m/s (b) Nacra 17 vitesse maximale 12 m/s (c) Kite à foil vitesse maximale 30 m/s

Dans le cadre des sports de glisse impliquant des coques (figure 1) une attention particulière est portée aux états de surface par les compétiteurs pour optimiser leurs performances. Mouillage et textures sont les deux leviers sur lesquels jouent les athlètes soit avec des traitements chimiques soit avec du polissage.

La question de la réduction de la friction est scientifiquement bien posée et très délicate. Pour des coques immergées, les rugosités vont impacter les couches limites et changer la position des points de décollement. Pour des coques aux interfaces telles que celles présentées sur la figure 1, les phénomènes de mouillage et de ventilation vont venir s'ajouter à la complexité du problème.

Plusieurs résultats expérimentaux, réalisés notamment dans nos équipes, ont d'ores et déjà montré que la mouillabilité de surface pouvait avoir un impact considérable sur les écoulements inertiels via des mécanismes d'instabilités capillaires [1,2]. Comment ces effets peuvent impacter et moduler la friction reste à comprendre. Globalement l'interaction entre effets de surface et hydrodynamique à grande échelle reste peu documentée.

Dans le cadre de cette thèse expérimentale, nous explorerons comment les effets de textures – à différentes échelles – peuvent impacter la friction sur les coques. Nous analyserons en particulier l'impact des textures sur la trainée de vague, ce qui est particulièrement pertinent pour l'aviron, avec des solutions pour moduler voire supprimer cet effet. En parallèle, nous explorerons l'effet des textures de surfaces sur les effets dits de « ventilation », avec la création de cavité d'air, ce qui intervient pour les foils et dérives.

Ce projet s'effectuera dans le cadre du programme Sciences 2024, liant recherche académique et sportifs des équipes de France en vue des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024. La thèse impliquera donc des interactions régulières avec les fédérations d'aviron et de voile.

Plus d'information :

<http://www.phys.ens.fr/~lbocquet/>

<https://sports-physics.polytechnique.fr/fr/>

<https://sciences2024.polytechnique.fr/>

[1] C. Duez, C. Ybert, C. Clanet, L. Bocquet, "Wetting controls separation of inertial flows from solid surfaces" **Physical Review Letters** **104** 084503 (2010)

[2] C. Duez, C. Ybert, C. Clanet, L. Bocquet, "Making a splash with water repellency" **Nature Physics** **3**, 180-183 (2007)