

Un modèle simplifié de locomotion aquatique

Jesus Sanchez-Rodriguez¹, Christophe Raufaste¹ & Médéric Argentina¹

UCA, CNRS, INPHYNI UMR7010, Nice, France

`jesus.sanchez@inphyni.cnrs.fr`

Nous avons développé un modèle simplifié de locomotion aquatique. En utilisant la théorie des fonctions complexes nous avons estimé les forces hydrodynamiques agissant sur une plaque infiniment fine, suivant le travail fondamental de Theodorsen [1].

En considérant les différents mouvements possibles du nageur nous calculons le potentiel de vitesse pour dériver la pression via la relation généralisée de Bernoulli; nous montrons que l'effet de la non stationarité de l'écoulement est le mécanisme principal pour la locomotion [2].

Nous imposons une rotation périodique de la nageoire afin d'approximer le mouvement ondulatoire du nageur. Nous montrons la dépendance linéaire de la vitesse longitudinale par rapport à la fréquence angulaire prédite par Gazzola et al [3]. Nous prédisons aussi que le mouvement transverse présente la même fréquence que le forçage tandis que le comportement du mouvement longitudinal est une fonction linéaire du temps plus un terme périodique avec fréquence double que celle de la rotation de la nageoire.

Une analyse des différents termes produisant la poussée a été réalisée. Une équation fonctionnelle pour l'oscillation de la plaque a été dérivée avec les termes dominants : sa résolution confirme notre forçage simple et linéaire.

Références

1. Theodorsen, T., General theory of aerodynamic instability and the mechanism of flutter, NACA TR No. 496, 1934
2. Garrick, I. E., Propulsion of a flapping and oscillating airfoil, NACA TR No. 567, 1936
3. Gazzola, M., Argentina, M., & Mahadevan, L, Scaling macroscopic aquatic locomotion, Nature Physics 10 (10), 758-761, 2014