



HAL
open science

Design d'un propulseur efficace en s'inspirant de la nage des cétacés

Théo Simonet

► **To cite this version:**

Théo Simonet. Design d'un propulseur efficace en s'inspirant de la nage des cétacés. Visite HCERES au LMG, Feb 2020, Montpellier, France. 2020. hal-02995262

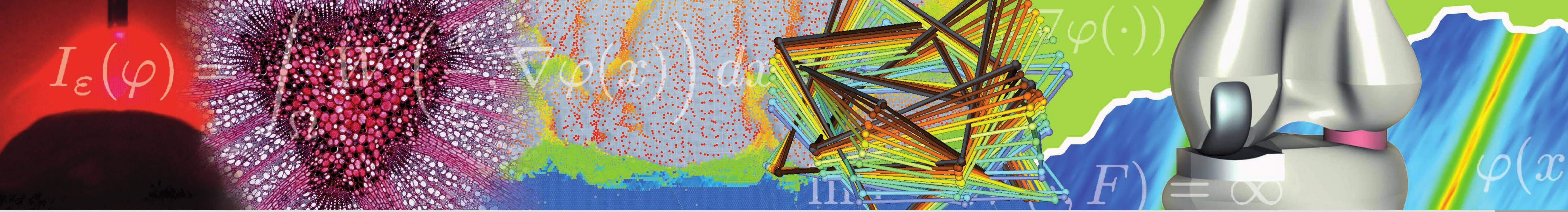
HAL Id: hal-02995262

<https://hal.science/hal-02995262>

Submitted on 9 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Design d'un propulseur efficace en s'inspirant de la nage des cétacés

Doctorant: Théo SIMONET

Directeurs: Loïc DARIDON (LMGC), Lionel LAPIERRE (LIRMM)

Objectif: Optimiser, concevoir, et tester un système biomimétique à foil oscillant souple capable de propulser et sustenter un engin nautique.

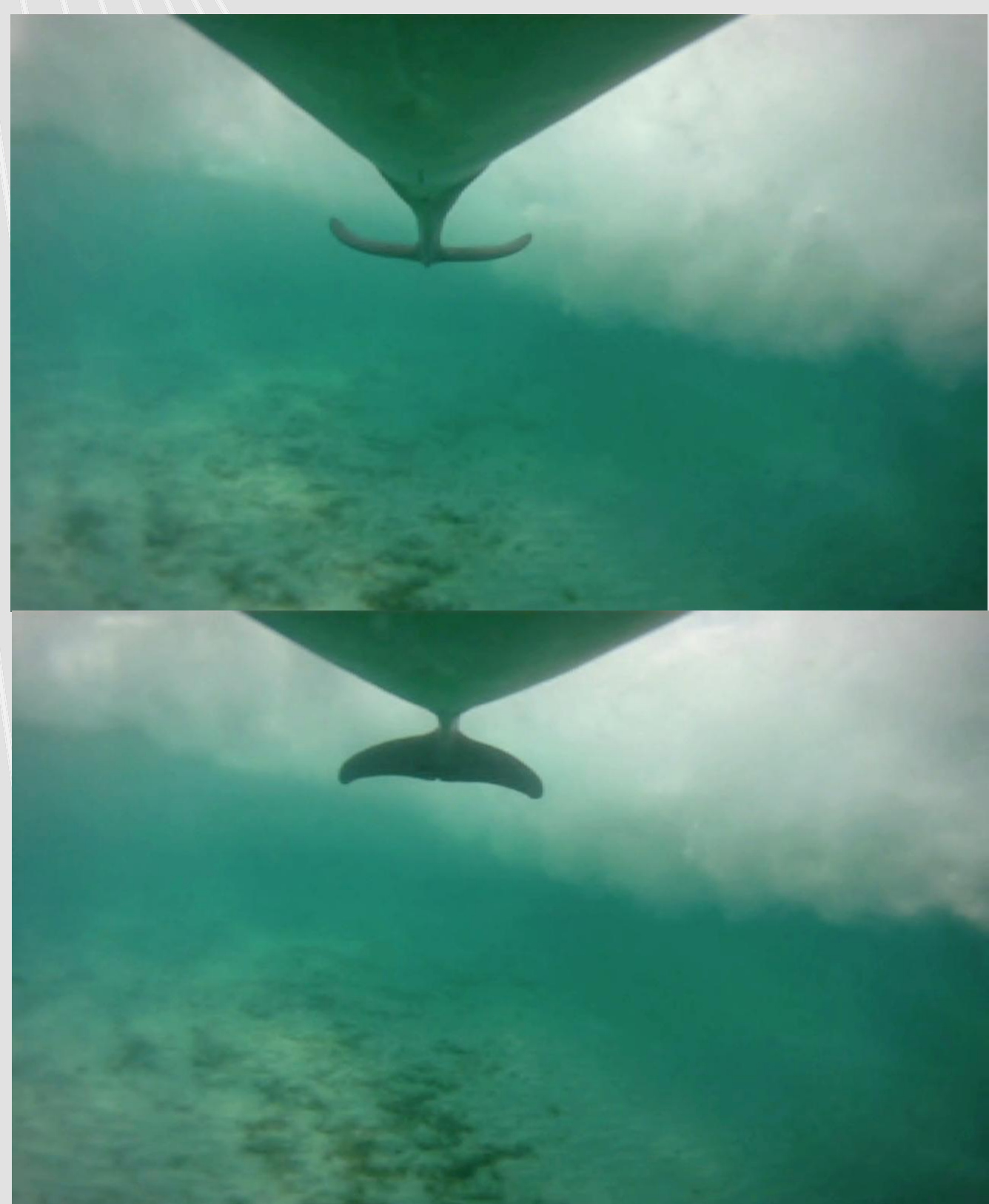
Observations / Motivations :

La propulsion marine par foil oscillant utilisée par les cétacés permet :

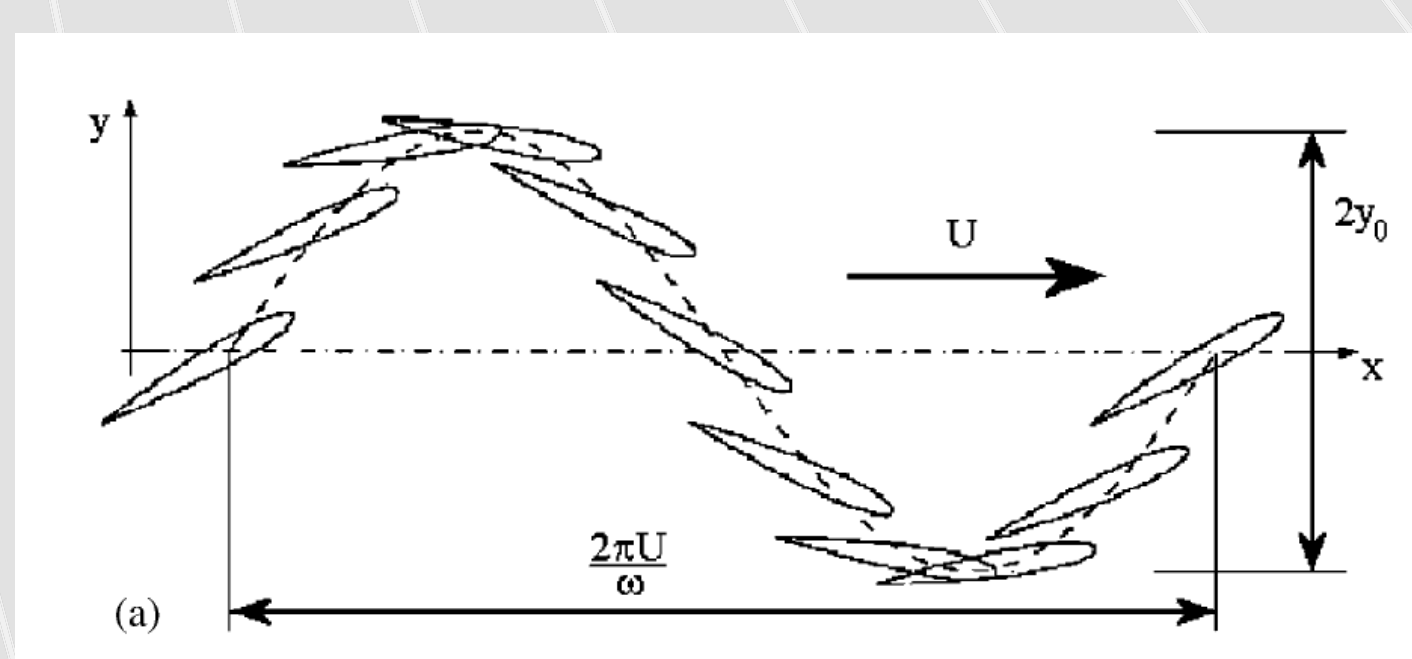
- Une haute efficacité pour une large plage de vitesse
- Un risque de blessure faible
- Une nuisance sonore faible (faune et flore)
- Une utilisation en eau peu profonde

La nageoire caudale des cétacés est asymétrique, souple et élancé :

- Les profils non-symétriques génèrent de la portance. Faire osciller un foil non-symétrique permettrait de propulser et sustenter un engin et ainsi réduire considérablement sa consommation.
- La flexibilité et l'élancement ont démontrés une influence positive sur les performances.



Flexibilité de la queue de dauphin



Oscillation d'un foil 2d. Combinaison de tangage et de pillonnement.



Système couplant propulsion et sustentation par actionnement musculaire



Foils asymétriques souple pour la sustentation (Fabrication IUT Nîmes)

Stratégie :

Optimisation :

Utiliser un model hydro-élastique d'ordre réduit pour optimiser la forme, la cinématique du foil et étudier l'influence de la flexibilité du système dans sa largeur.

Model GEBTAero par Bertrand Kirsch
<https://framagit.org/BertrandK/GEBTAero>

Simulation :

Réaliser des simulations haute-fidélité en interaction fluide-structure de la solution optimisée.

Logiciel ANSYS Fluent

Expérimentation / validation :

Concevoir et tester un prototype en conditions réelles. Confronter les résultats obtenues et valider les modèles théoriques et numériques.

