

# Développement d'une bibliothèque de maquettes numériques de navires

**Lieu:** Centrale Nantes (LS2N ou LHEEA)

**Durée:** 6 mois

**Encadrement:** Aurélien Babarit (LHEEA), Raphaël Chenouard (LS2N), Pierre Marty (LHEEA)

## Contexte

Le laboratoire LHEEA développe activement plusieurs bibliothèques pour la simulation multi-physique de navires [Charlou et al., 2023][Babarit & Charlou, 2024][Bickert et al., 2025]. Afin d'obtenir un modèle global traitant aussi bien les aspects hydrodynamiques qu'énergétiques, plusieurs de ces bibliothèques doivent être associées. Les modèles obtenus peuvent alors servir pour faire de l'évaluation de performance de navires existants [Marty et. al, 2012], mais également pour guider la conception de nouveaux navires.

Ce projet s'inscrit dans une collaboration entre le LHEEA et le LS2N pour définir des environnements de modélisation et de simulation numérique avec une approche d'ingénierie système. L'un des objectifs ciblés est d'obtenir une bibliothèque de navires (maquettes numériques), pour permettre notamment l'étude d'équipements ou de stratégies de contrôle alternatives aux solutions de l'état de l'art pour optimiser la performance par exemple énergétique.

## Missions du stage

Les objectifs du stage sont de définir un cadre générique de génération de modèles de simulation de navires. L'un des résultats attendus sera une (petite) bibliothèque de navires type qui aura vocation à être agrandie au fur et à mesure des travaux. Ainsi, le stage se décompose en plusieurs étapes :

- faire un état de lieux des maquettes de navires existantes et des environnements de simulation, et de leur interfaçage possible ;
- modéliser 1 ou plusieurs navires types (tanker KVLCC2, porte-conteneur KCS, caboteur SOBC-1) ;
- définir un cadre générique pour structurer la bibliothèque à partir des premières modélisations traitées ;
- implémenter ce cadre dans un langage de programmation adapté (Python ?) et définir un format de description des architectures navires (YAML/JSON ?).

## Profil recherché

- Connaissance en architecture navale et en hydrodynamique
- Bonne connaissance du langage Python
- Intérêt pour le développement informatique
- Intérêt pour la simulation numérique

## Gratification

Indemnité selon la grille prévue par le Code de l'éducation.

## Contacts

- Aurélien Babarit (LHEEA): aurelien.babarit@ec-nantes.fr
- Raphaël Chenouard (LS2N): raphael.chenouard@ec-nantes.fr

## Références bibliographiques

- [Marty et. al, 2012] Modelling of energy flows and fuel consumption on board ships: application to a large modern cruise vessel and comparison with sea monitoring data. P Marty, P Corrigan, A Gondet, R Chenouard, JF Hétet. Proceedings of the 11th International Marine Design Conference, Glasgow, UK, 2012.
- [Charlou et al., 2023] M. Charlou, A. Babarit, L. Gentaz (2022) *A new validated open-source numerical tool for the evaluation of the performance of wind-assisted ship propulsion systems*. Mechanics & Industry Vol. 24, 26
- [Babarit & Charlou, 2024] A. Babarit, M. Charlou (2024) *CN-AeroModels: A C++ implementation of aerodynamic models for wind propulsion systems of cargo ships*. Journal of Open Source Software, 9(101), 6940 <https://doi.org/10.21105/joss.06940>
- [Bickert et al., 2025] F. Bickert, L. Gentaz, S. Delvoye, A. Babarit (2025) Sail-induced resistance for the KVLCC2 and the KCS ships. In Proc. Of the XI International Conference on Computational Methods in Marine Engineering (MARINE 2025), Edinburgh, Scotland