

Modèle de performance des navires basé sur la simulation et les données : Application à un ensemble de navires.

Type d'offre : Offre de thèse

Financement : Projet TNTM (Transformation Numérique du Transport Maritime) du PIA (Programme d'Investissements d'Avenir)

Etablissement d'accueil : Laboratoire LIS, Domaine universitaire de Saint Jérôme
Avenue Escadrille Normandie Niémen 13397 MARSEILLE

Ecole doctorale : ED 184 Mathématiques et informatique

Spécialité : Automatique et informatique industrielle.

Mots clés : modélisation multiphysique, machine learning, deep learning,

Description du sujet de thèse :

Enjeux et contexte

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet TNTM (Transformation Numérique du Transport Maritime) inscrit au PIA (Programme d'Investissements d'Avenir). Ce projet a pour but de répondre à plusieurs problématiques inhérentes au transport maritime avec

- l'optimisation des différentes étapes de la partie maritime de la chaîne logistique, à savoir l'affectation optimale d'une flotte de navires sur un réseau, le remplissage optimal de conteneurs dans un navire, le routage optimal de navires en prenant en compte les contraintes environnementales ;
- l'utilisation de données de monitoring pour améliorer les performances navires ;
- l'optimisation des flux logistiques grâce aux données (IoT) conteneurs.

Cette thèse se focalisera sur la performance des navires.

La performance d'un navire est très complexe à estimer. Elle dépend à la fois de très nombreux paramètres : vitesse, chargement, assiette, salissures de la coque ou de l'hélice, profondeur d'eau, force et direction du vent, de la houle ou du courant... Pour le moteur, il faut également y ajouter les températures et pressions d'admission ou de refroidissement, la Light Running Margin, la qualité du fuel... Il est indispensable de créer un modèle incluant l'ensemble de ces variables pour vérifier si le navire fonctionne correctement et ne surconsomme pas. Ces modèles globaux, qui n'existent pas aujourd'hui, reposeront sur des résultats de simulation et de mesures réalisées à bord des navires.

D'un côté, il existe déjà des systèmes permettant de collecter des données à bord, et d'estimer les performances. Ces modèles sont sous forme de boîtes noires dont l'apprentissage est long et inadapté à toute modification. De plus, ces modèles n'intègrent pas les données environnementales. Les résultats de ces modèles ne sont pas satisfaisants car ne correspondent pas aux données réelles mesurées.

D'un autre côté, peu de navires sont connectés et les systèmes d'acquisition de mesures sont hétérogènes avec des remontées d'informations qui peuvent être manuelles dans certains cas et avec une fréquence insuffisante (toutes les 12 ou 24 heures) faute d'automatisation de certaines mesures.

La thèse portera sur la mise en place d'une solution hybride en associant les résultats issus des simulations et les données mesurées afin de créer un modèle fiable de performance navire.

Le premier objectif sera de définir la nature de cette hybridation à travers un schéma structurel/fonctionnel. Le schéma structurel mettra en évidence le lien physique entre les sous modèles et le schéma fonctionnel le type d'interface entre les modèles (équations, données, ou autre) ainsi que leur temporalité (temps réel, moyenne).

Le second objectif sera de développer le modèle de performance navire et de le valider sur 10 navires de types différents formant une bonne représentativité de la flotte. Ce modèle navire permettra de déterminer la puissance nécessaire à fournir à l'hélice en fonction des conditions données. Il permettra de faire du suivi de surconsommation en temps réel. Enfin, il donnera lieu à l'optimisation de flotte en intégrant le modèle énergétique moyen.

Profil des candidats :

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme d'ingénieurs ou d'un Master (M2) en automatique, sciences des données, mathématiques ou informatique avec de bonnes connaissances en Machine learning ainsi que la maîtrise des approches.

Contacts : Hassan NOURA (hassan.noura@lis-lab.fr)
Guillaume GRATON (guillaume.graton@lis-lab.fr)
El Mostafa EL ADEL (el-mostafa.el-adel@lis-lab.fr)