

ANNONCE DE STAGE

IFP Énergies Nouvelles

Rueil-Malmaison - 92500

Sujet de stage

« Modélisation Machine Learning de solveurs des équations de Navier-Stokes en régime turbulent avec la plateforme Modulus »

Profil recherché

Stage de fin d'étude

Élève Master 2 ou Ingénieur en 3ème année d'école, option informatique, analyse de données ou mathématiques appliquées, intéressé par le développement informatique dans le domaine de l'analyse de données, du machine learning et de l'intelligence artificielle.

Élève ayant une connaissance des langages de programmation de type python, C, C++.

Contexte du projet

L'IFPEN, organisme de recherche sur les énergies et l'environnement, a une activité de développement de logiciels multi-physiques pour une meilleure compréhension des phénomènes physiques entrant en jeu dans les technologies de l'énergie et de l'environnement. Dans ce cadre, les chercheurs de IFPEN sont amenés à développer de nouveaux modèles numériques hybrides intégrant des schémas numériques classiques et des modèles issus du monde du machine learning et des réseaux de neurones afin de rendre les modèles numériques plus performant et plus précis.

Responsables de stage

Julien Bohbot et Jean-Marc Gratién

Objectifs du stage :

Le stage a pour objectif de développer un modèle de substitution basé sur la plateforme NVIDIA Modulus pour résoudre les équations de Navier-Stokes en régime turbulent. L'étudiant sera amené à utiliser des réseaux de neurones de type PINNs (Physic Informed Neural Network) pour modéliser les écoulements turbulents, en intégrant à la fois les données physiques et les contraintes des équations de Navier-Stokes. Il s'agira en premier lieu de se familiariser avec la plate-forme Modulus et les principes des PINNs et en particulier l'utilisation de briques telles que les FNOs (Fourier Neural Operators). Dans un deuxième temps le stagiaire devra étudier les équations de Navier-Stokes et leurs défis en simulation turbulente, développer et entraîner un modèle de substitution pour la résolution de ces équations dans un cadre turbulent. Pour finir il devra valider le modèle en le comparant avec des solutions numériques classiques (e.g., DNS, LES). L'objectif final est de réduire les temps de calcul tout en conservant une haute précision dans la modélisation des écoulements turbulents.

Durée : 5 mois

Période : Mars à septembre 2025

Lieu : **Rueil Malmaison**

Merci d'adresser votre candidature (CV et lettre de motivation) à :

Julien Bohbot et Jean-Marc GRATIEN
IFP Énergies Nouvelles
Direction Mécatronique et Numérique
Département Mathématiques Appliquées
1 et 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison Cedex
01 47 52 58 37

julien.bohbot@ifpen.fr jean-marc.gratien@ifpen.fr



Scannez-moi pour télécharger le sujet !