

ANNONCE DE STAGE

IFP Énergies Nouvelles

Rueil-Malmaison – 92500

LRI-INRIA

Gif-sur-Yvette – 91190

Sujet de stage

« Algorithmes de Machine Learning pour la reconstruction d'interface gaz-liquide dans les codes de mécanique des fluides »

Profil recherché

Stage de fin d'étude

Élève Master 2 ou Ingénieur en 3ème années d'école, options informatiques, mathématiques appliquées, analyse numériques, mécanique appliquées ou analyse des données.

Élève ayant une connaissance des langages de programmation de type python, C,C++ intéressé par l'analyse numérique et les méthodes de Machine Learning.

Contexte du projet

Dans le cadre de la transformation digitale de l'IFPEN, organisme de recherche sur les énergies et l'environnement, développe en partenariat avec l'INRIA une intense activité de recherche sur les nouveaux usages HPC et IA permettant de valoriser les données collectés dans différents métiers. Les applications des méthodologies développées dans le domaine des données aux domaines du calcul scientifique sont étudié pour améliorer les performances des codes numériques parmi lesquels les codes de Computational Fluid Dynamics (CFD).

Responsables de stage

Jean-Marc GRATIEN

Michele Alessandro BUCCI

Objectifs du stage :

Dans de nombreux domaines métiers (calculs de combustions, écoulement polyphasique dans des réacteurs chimiques), les codes de CFD utilisés ont recourt à des algorithmes de reconstruction d'interfaces entre différentes phases liquides ou gazeuse qui sont très couteux [1]. La reconstruction de l'interface est une étape nécessaire pour résoudre les équations de Navier-Stokes et étudier, par exemple, l'évolution des gouttes dans un milieu liquide. Le travail proposé consistera à évaluer différentes méthodes de Machine Learning [2][3] permettant d'accélérer ou remplacer les calculs de reconstruction d'interface utilisée aujourd'hui dans les code CFD. Il s'agira de construire des modèles d'apprentissage sur un grand nombre de calculs types permettant de prédire l'évolution [4][5] des interfaces puis de les comparer aux calculés par les méthodes classiques de résolution d'EDP. Le stagiaire bénéficiera d'un grande base des données générée ad hoc et aussi d'une base des données mise à disposition par l'IFPEN.

Durée : 5 mois

Lieu : Gif-sur-Yvette

Période : Mars à Septembre

Rémunération : environ 550 Euros bruts

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

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
jean-marc.gratien@ifpen.fr

Michele Alessandro BUCCI
INRIA
Équipe-projet TAU
Digiteo Moulon, bâtiment 660
Rue Noetzelin
91190 Gif-sur-Yvette
michele-alessandro.bucci@inria.fr

[1] Accurate and efficient surface reconstruction from volume fraction data on general meshes, H. Scheffler and J. Roenby.

[2] Object Recognition with Gradient-Based Learning, Y. LeCun et al.

[3] Graph Neural Networks: A Review of Methods and Applications, J. Zhou et al.

[4] Forecasting of Spatio-temporal Chaotic Dynamics with Recurrent Neural Networks: a comparative study of Reservoir Computing and Backpropagation Algorithms, P. Vlachas et al.

[5] Neural Ordinary Differential Equations, R. Chen et al.