

Portage à l'Exascale d'un code de simulation Sparse-PIC 3D pour la modélisation des plasmas

INFORMATIONS GENERALES

Intitulé : CDD, portage à l'Exascale d'un code de simulation Sparse-PIC pour la modélisation des plasmas

Lieu de travail : MAISON DE LA SIMULATION, CEA-Saclay, Gif-sur-Yvette

Type de contrat : CDD Scientifique

Durée du contrat : 24 mois

Date d'embauche prévue : 05 mai 2025

Quotité de travail : Temps complet

Rémunération : Entre 2800 et 3000 € bruts mensuels

Niveau d'études souhaité : Diplôme d'ingénieur ou Doctorat

MISSIONS ET OBJECTIF

La personne recrutée sera impliquée dans le projet ANR appelé MATURATION (<https://www.math.univ-toulouse.fr/~narski/MATURATION/>) autour de l'utilisation de grilles parcimonieuses couplées à l'approche Particle-In-Cell (PIC) pour étudier la physique des plasmas. Le but sera de porter sur architectures exascales un premier code de simulation 3D développé dans le cadre de précédents travaux [1]. Ce travail comportera un premier volet sur le passage à l'échelle (mémoire distribuée), l'optimisation des algorithmes CPU (vectorisation) et la poursuite du portage GPU. L'exploration de modèles de programmation C++ pour la portabilité de la performance tel que Kokkos ou StarPU constituera un second volet. Une étude comparative permettra d'évaluer les différentes implémentations tant sur le plan de la performance que sur celui de la portabilité. Les études de performance seront menées sur diverses technologies CPU et GPU grâce aux ressources locales et à l'accès aux super-calculateurs nationaux. La personne recrutée participera également à la mise en place et au partage des bonnes pratiques en génie logiciel. Ce travail sera effectué en très forte interaction avec les autres partenaires du projet MATURATION.

[1] - Guillet, C. (2023). Approche sur grilles parcimonieuses pour accélérer la méthode PIC (PhD, Toulouse 3).

ACTIVITES

- Participer au portage à l'Exascale d'un code 3D sparse-PIC (parallélisme distribué, vectorisation et portage GPU)
- Explorer de nouveaux modèles de programmation pour la portabilité de la performance
- Étudier la performance des codes sur diverses architectures CPU et GPU récentes
- Améliorer les pratiques en génie logiciel autour du code
- Publier les résultats
- Passage de témoin pour la prise en main du code à l'équipe encadrante

COMPETENCES

- Diplôme d'ingénieur / doctorat en informatique ou physique numérique avec calcul haute performance
- Expérience en programmation Fortran, C ou C++
- Expérience en calcul haute performance et programmation parallèle notamment GPU
- Une expérience dans le domaine de la simulation PIC des plasmas sera grandement appréciée.
- Une bonne connaissance de l'Anglais est demandée, ainsi que des capacités à travailler en équipe.

CONTEXTE DE TRAVAIL

La Maison de la Simulation est un laboratoire commun au CEA, au CNRS, à l'Université Paris-Saclay et à l'Université Versailles Saint-Quentin. Elle est spécialisée dans le calcul haute performance et les simulations numériques en lien étroit avec les applications physiques, le génie logiciel parallèle, les modèles de programmation, les techniques de visualisation, l'intelligence artificielle et l'informatique quantique.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Les candidats intéressés sont invités à postuler à travers le portail du CNRS en envoyant :

- un descriptif de leurs qualifications, expériences et motivations en lien avec le poste
- un curriculum vitae (CV) complet précisant la formation, les publications, les expériences de recherche, ...
- les contacts de 2 professionnels référents et des lettres de recommandation