

HPC Engineer - development of a novel, massively parallel plasma simulation code

The laboratory of excellence (LabEx) Plas@Par (<http://www.plasapar.com/en/>) is hiring an engineer in high performance scientific computing for 3 years as a technical manager and developer of a novel, massively parallel multiscale/multiphysics plasma simulation code.

The position is available immediately and the call will be open until the position is filled.

Location

Work will be carried out in the offices of the Institute for Computing and Simulations (ICS) of Sorbonne University on the Pierre & Marie Curie University campus in Jussieu, central Paris.

Salary

The salary is in the range 26 500 - 33 500 € annual net salary, commensurate with experience, and it includes social security benefits and pension.

Your mission

As the technical manager, you will be responsible for the development of a state-of-the-art massively parallel plasma simulation code. Interacting with scientists, you will be in charge of the technical coordination and of the development framework of the project: including designing and writing code, testing numerical algorithms, repository management, unit testing, coding standards, documentation, etc. You will participate in the scientific outputs, including publications and communications in international conferences. You will also be co-supervising students for internships focused on implementing/testing algorithms for the code. Your work will bring you to closely collaborate, on all aspects of code development, with the staff at the Institute for Computing and Simulations (ICS) of the UPMC, where a large expertise exists on implementing numerical methods, parallelization and visualization. You will be physically based in the offices of the ICS, which are next to those of some of the laboratories in charge of the scientific developments and coordination of the project (LERMA, LPP, LULI, LESIA, ONERA).

Scientific context

Laboratory and astrophysical plasma phenomena usually involve processes spanning over a huge range of physical and temporal scales. Many physical formalisms can be applied, such as fluid dynamics for large scale descriptions only, down to full particle (ions and electrons) codes, well suited to microphysics processes. Hybrid codes consider ions as particles and electrons as a fluid, and are well suited to covering meso-scale processes. Many existing hybrid codes however do not succeed to couple large scales to small scales, mostly for technical difficulties that prevent good scalability. The aim of the project is to develop the next generation of plasma hybrid codes for astrophysical and laboratory plasma applications by implementing features such as *adaptive mesh refinement*, *dynamic load balancing* and *versatile multi-physics modules*.

Your profile

You are an expert in high performance computing and can justify an experience in developing, and possibly supervising the development of scalable parallel scientific applications. You are passionate and enthusiastic about developing the next generation of plasma simulations. You are an autonomous person who can take decisions, you are pragmatic, rigorous, and able to define a robust code architecture. You also enjoy sharing ideas and progress with co-workers. You can take leadership and easily have a global overview over code design and progress.

Required skills

- Strong knowledge in C, C++, Fortran 90+ and expert in at least one compiled language;
- HPC expert
 - MPI and OpenMP;
 - Strong experience in parallelization techniques such as domain decomposition and load balancing;
 - Knowledge in optimizations and performance analysis;
 - Knowledge of scientific libraries (e.g. boost, lapack, blas, gsl, etc.);
 - Experience in the implementation of numerical methods;
- Comfortable with applied mathematics;
- Fluent in english;
- Ability to work in a team.

Desirable skills

- Experience in hybrid parallelization OpenMP/MPI
- Working knowledge in parallel libraries libraries such as Zoltan (domain decomposition), BoxLib (adaptative mesh refinement), PETSc (numerical solvers), HDF5 (I/O)
- Good knowledge of interpreted languages such as Python.
- Being motivated by physics applications is certainly a bonus

Applications

Candidates should provide a detailed CV, a concise one-page summary of work and achievements, the contact details of three referees.

For further information candidates should contact Andrea Ciardi, andrea.ciardi@obspm.fr

Applications should be sent to Xavier Fresquet, xavier.fresquet@upmc.fr

**Ingénieur calcul haute performance - Développement d'un nouveau
code de simulation plasma massivement parallèle**

Le laboratoire d'excellence (LabEx) Plas@par (<http://www.plasapar.com>) recrute un ingénieur en calcul numérique haute performance pour une durée de 3 ans, pour être responsable technique et développeur d'un nouveau code de simulation plasma massivement parallèle, multi-échelle et multi-physique.

Le poste est disponible de suite et l'offre restera ouverte jusqu'à ce que le poste soit pourvu.

Localisation

Le travail sera effectué dans les bureaux de l'institut du calcul et de la simulation (ICS) de l'université Sorbonne dans le campus UPMC à Jussieu, dans le centre de Paris.

Rémunération

Le salaire se situe dans l'intervalle 26500 - 33500€ net annuel, à adapter selon l'expérience.

Votre mission

Vous serez le responsable technique du développement d'un code massivement parallèle à l'état de l'art de la simulation plasma. Interagissant avec les scientifiques, vous serez en charge de la coordination technique du projet, incluant le design et l'écriture du code, le test des algorithmes numériques, la gestion du dépôt, des tests unitaires, de la documentation. Vous serez amené à participer aux résultats, publications et autres communications scientifiques dans des conférences internationales. Vous co-encadrerez également des étudiants lors de stages dont l'objet sera d'implanter et/ou de tester des algorithmes. Votre travail vous amènera à collaborer étroitement, sur tous les aspects du code, avec le personnel de l'ICS à l'UPMC, où un large panel d'expertise existe sur l'implémentation de techniques numériques, la parallélisation et la visualisation. Votre lieu de travail se trouvera dans les bureaux de l'ICS, qui se trouvent à côté des bureaux des laboratoires des scientifiques en charge du projet (LERMA, LPP, LULI).

Contexte scientifique

Les plasmas de laboratoire et astrophysique impliquent généralement des processus s'étalant sur une très grande gamme d'échelles. Plusieurs formalismes physiques peuvent être appliqués, de la description fluide, pour la description à grande échelle, à la description particulière (ions et électrons), bien adaptée aux processus microphysiques. Les codes dits "hybrides" considèrent les ions comme des particules et les électrons comme un fluide, et sont bien adaptés aux phénomènes méso-échelle. La plupart des codes hybrides existants ne parviennent cependant pas à coupler les grandes échelles avec les plus petites, principalement pour des difficultés techniques liées à la scalabilité des codes. L'ambition de ce projet est de développer la prochaine génération de codes plasmas hybrides pour des applications astrophysiques et plasmas de laboratoires, en *incluant des techniques de maille adaptative et d'équilibrage dynamique de charge, ainsi que certaine versatilité dans les modules physiques disponibles.*

Votre profil

Vous êtes un expert en calcul haute performance et pouvez justifier d'une expérience en développement, et éventuellement en supervision, d'un code scientifique parallèle scalable. Vous êtes passionné et enthousiaste à l'idée de développer la prochaine génération de

simulations plasma. Vous êtes une personne autonome qui sait prendre des décisions, pragmatique, rigoureuse, et capable de définir une architecture robuste pour le code. Vous appréciez également le partage d'idée et votre progrès avec vos collègues. Vous pourrez prendre le leadership et aisément avoir une vue d'ensemble d'un code et de ses progrès.

Compétences requises

- Très bonne connaissance du C, C++, Fortran 90+, et expert dans au moins l'un de ces langages.
- Expert calcul haute performance :
 - Expert en MPI, Open MP
 - Grande expérience en techniques de parallélisation, telles que la décomposition de domaine et l'équilibrage de charge.
 - Connaissances en techniques d'optimisation et analyse de performances.
 - Connaissances de bibliothèques scientifiques (ex. boost, lapack, blas, gsl, etc.)
 - Expérience d'implantation de techniques numériques.
- Comfortable avec les mathématiques appliquées
- A l'aise en anglais (lu/parlé/écrit).
- Capacités à travailler en équipe

Compétences désirables

- Expérience de parallélisation hybride OpenMP/MPI
- Connaissances des bibliothèques de calcul parallèle comme Zoltan (décomposition de domaine), BoxLib (AMR), Petsc (solveurs numériques)
- Bonnes connaissances de langages interprétés comme python.
- Une motivation par les applications physiques est un bonus.

Candidatures

Les candidats doivent fournir un CV détaillé, un résumé concis d'une page de leurs projets antérieurs ainsi que les informations de contact de trois collaborateurs actuels ou passés.

Les demandes d'informations doivent être adressées à Andrea Ciardi,
andrea.ciardi@obspm.fr

Les candidatures doivent être adressées à Xavier Fresquet, xavier.fresquet@upmc.fr