

Création d'outils pour la simulation numérique scientifique

Laboratoire J-L Lagrange, Observatoire de la Côte d'Azur – Nice

Yannick Ponty (Dir. Rech. CNRS) – Holger Homann (Maitre de conférence UCA)

Contexte Scientifique :

L'équipe de turbulence, fluide et plasmas dans le laboratoire J-L Lagrange a une longue tradition de travaux effectués par des simulations numériques. La nécessité de mieux comprendre les processus turbulents et non linéaires fondamentaux dans des fluides neutres (Hydrodynamique) ou conducteurs de courant (Magnétohydrodynamique (MHD)), avec des traceurs ou avec des particules inertielles, font partie de son pôle d'expertise. Ces études se font de manières théoriques et numériques, à travers des simulations à hautes résolutions sur des clusters massivement parallèles 1000-64000 processeurs localisées dans les centres nationaux (<http://www.genci.fr/>) et le mésocentre azuréen (<http://crimson.oca.eu>).

Un code numérique «latu» parallèle (MPI) a déjà été développé au sein du laboratoire, sous le pilotage technique et scientifique de Holger Homann qui décrit le comportement d'un fluide dans un espace cubique périodique en utilisant des méthodes pseudo-spectrales. Il a été écrit en langage objet C++, en utilisant des méthodes de «Design Patterns». Il est géré par un environnement de suivi de version (gitlab).

Travail demandés :

Ce code scientifique nécessite désormais la construction d'un environnement de développement de type génie logiciel, notamment avec des tests automatiques qui valident les changements ou les améliorations des développeurs de l'équipe. Il s'agirait d'interfacer le code avec le «builder» cmake (<https://cmake.org/>), pour à la fois avoir un outil d'installation et de compilation versatile pour de multiples plates-formes, mais surtout pour construire une implémentation de tests automatiques (avec la commande «ctest») qui vérifiera les différentes parties du code.

De plus nous avons aussi un besoin d'améliorer nos sorties IO (champs 3D ou particules). Il y aura à la fois un besoin d'ajouter des formats d'IO (MPI2 IO et HDF5), mais aussi un besoin d'interfaçage avec nos outils de visualisation.

Durée: 2- 3 mois

Compétences souhaitées :

Écoles habilités : élèves d'école d'informatiques ou IUT ayant acquis la programmation (*Python, C, C++*).

Pour informations:

Les Langages et les bibliothèques utilisés actuellement dans le code et ses outils sont :

C++, <http://www.boost.org/>, <http://www.python.org/>, <http://www.fftw.org/>, <https://www.p3dfft.net/>, <http://www.cmake.org/>, MPI (<https://www.mpi-forum.org/>), <https://www.hdfgroup.org/> les outils de visualisation: <http://www.paraview.org/>

Lieu : Observatoire de la Cote d'Azur – Nice (<http://www.oca.eu>)
Laboratoire Lagrange UMR7293 (<https://lagrange.oca.eu>)
équipe: <https://fluid.oca.eu/fr/fluid>

Rémunération : Nous contacter.

Contacts :

- Yannick Ponty : yannick.ponty@oca.eu, +33 (0)4 92 00 30 57
<http://www.oca.eu/ponty/>
- Holger Homann : holger@oca.eu +33 (0)4 92 00 30 48
<https://fluid.oca.eu/fr/holger-homann>

