

Proposition de Stage M2

Exploration d'Algorithmes et Contextes Matériels pour la Physique des Hautes Énergies

Date de démarrage : Printemps 2023

Durée : 5 à 6 mois

Lieu : Orsay Vallée et Plateau de Saclay

Contact : joel.falcou@lri.fr, david.chamont@ijclab.in2p3.fr

Contexte :

Dans le cadre de leurs activités de recherche respectives, l'équipe [PARSYS](#) du LISN (UMR CNRS 9015) et le [Service Développement](#) d'IJCLAB (UMR CNRS 9012), collaborent sur le développement d'une bibliothèque Open Source de calcul numérique haute performance en C++ moderne : [Kiwaku](#). Cette bibliothèque vise à simplifier l'écriture de code de simulation ou de traitement des données issues d'expériences de physique des hautes énergies. [Kiwaku](#) est en développement actif et se base sur une extension multidimensionnelle des algorithmes standards de C++, une API innovante de sélection et manipulation de sous-tableaux, et le support de différents contextes matériels.

Sujet :

Durant ce stage, l'étudiant(e) devra, après une période de prise en main de la bibliothèque :

1. Implémenter différents algorithmes de difficulté croissante
2. Estimer l'ergonomie de la bibliothèque et suggérer d'éventuelles améliorations de son API
3. Contribuer au support des contextes matériels, notamment via SYCL, et effectuer des mesures de performances sur diverses cibles (AVX512, GPGPU) afin d'explorer des pistes d'optimisations éventuelles.

Les résultats de ces tests et mesures permettront d'affiner l'implémentation et donneront lieu, si possible, à une publication scientifique.

Pré-Requis :

Idéalement, l'étudiant(e) devrait avoir une bonne maîtrise de :

- C++ (norme 2017 et ultérieures)
- Linux
- Git

Une première expérience dans le design et l'implémentation d'algorithmes parallèles serait un plus appréciable mais n'est pas obligatoire.