



Transformées Intégrales Haute-Performance pour l'Astrophysique de Demain

Description

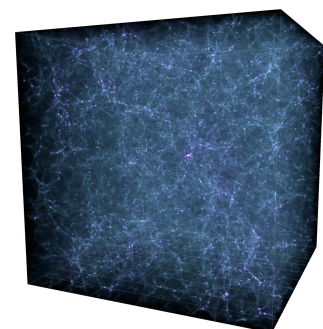
Alors qu'une nouvelle génération de relevés astronomiques entre en scène et promet d'accumuler des données sur des milliards d'objets célestes, la disponibilité d'algorithmes d'analyse et de chaînes de calcul haute-performance va devenir de plus en plus critique. L'observatoire [Vera-Rubin/LSST](#) auquel participe le Laboratoire d'Annecy de Physique des Particules et le télescope [Euclid](#) de l'Agence Spatiale Européenne vont contribuer à affiner notre compréhension de la structure de l'Univers à grande échelle grâce à des mesures inédites sur des milliards de galaxies.

Dans ce contexte, ce stage propose de développer de nouvelles techniques numériques pour préparer l'analyse de ces vastes ensembles de données. L'objectif principal sera de concevoir, développer, et implémenter des méthodes avancées pour le calcul de [transformées intégrales](#), telles que la FFT, adaptées à des données non-uniformément distribuées en dimension arbitraire. À terme, le déploiement sur supercalculateur et l'exploitation de la puissance de calcul des GPUs seront visés.

Un intérêt pour le calcul haute-performance et l'optimisation des couches logicielles bas niveau proches de la machine est souhaitable. La maîtrise du C++ moderne est un plus. En fonction de la durée du stage, une première phase de conception et d'implémentation pourra être suivie d'une phase plus exploratoire pour laquelle une grande liberté pourra être donnée quant au choix des axes à creuser qu'il s'agisse des aspects mathématiques (algorithmie, complexité, généralisation...), informatiques (optimisation, architecture logicielle, parallélisation, calcul sur GPU...), ou physique (applications à la caractérisation des grandes structures cosmiques). Les algorithmes pourront être testés sur [supercalculateur](#) durant le stage. L'encadrant étant présent au [comité de standardisation du C++](#), une contribution à la bibliothèque standard du langage sur la thématique des transformées intégrales et des FFTs est également envisageable.

Détails

- **Titre :** Transformées Intégrales Haute-Performance pour l'Astrophysique de Demain
- **Type de stage :** Stage de fin d'études d'ingénieur/M2
- **Profil recherché :** Informatique et/ou Mathématiques et/ou Physique Computationnelle
- **Thèse proposée :** Non prévue
- **Durée :** 4 à 7 mois
- **Lieu :** [Laboratoire d'Annecy de Physique des Particules](#)
- **Adresse :** [9 Chemin de Bellevue, 74940 Annecy, France](#)
- **Équipe :** [Cosmologie/LSST](#)
- **Encadrant :** [Vincent Reverdy](#), Chercheur CNRS Interdisciplinaire Informatique/Cosmologie, Membre de la délégation française au comité de standardisation du C++



Simulation cosmologique de formation des structures à grande échelle dans l'Univers. Chaque point lumineux est représentatif d'une galaxie. L'objectif est d'étudier la distribution de matière dans le domaine des fréquences spatiales.

Contact, questions et candidature

Par mail à vincent.reverdy@lapp.in2p3.fr avec comme objet **STAGE ASTROINFO 2025 : Prénom Nom**.