

# Proposition de stage : Parallélisation de solveurs hybrides Equipe SAGE

L. Lenôtre and G. Pichot

**Mots-Clés :** calcul haute performance (HPC), simulation numérique, méthodes de Monte Carlo, parallélisation (MPI).

## **Problématique :**

La plupart des solveurs pour les problèmes d'équations aux dérivées partielles (modélisation physique des écoulements par exemple) sont soit de type déterministe (solveur matriciel), soit de type Monte Carlo (utilisant un générateur de nombre pseudo-aléatoires). Chaque principe possède ses points forts et faibles. Il paraît alors naturel de vouloir créer des solveurs hybrides pour tirer parties des deux mondes.

Quelque soit le cas, ces solveurs sont assez lourds et complexes. Ils requièrent donc le recours au parallélisme et aux superordinateurs (grille de calcul) pour devenir pleinement efficaces et utiles (temps de calcul raisonnable). Les méthodes de parallélisation sont assez différentes selon les types de solveurs. Ce dernier point pose un réel problème pour les solveurs hybrides. Hors, pour être pleinement aboutis et compétitifs, ils doivent tirer au maximum partie du parallélisme.

## **Déroulement :**

Le stage nécessitera la familiarisation avec deux codes : Paradis et Palmtree. Le premier est un solveur hybride dont la partie déterministe présente une méthode de parallélisation intéressante. Le second est un parallélisateur de solveur de type Monte Carlo en cours de développement. L'étudiant devra ensuite se familiariser avec l'utilisation et l'architecture des superordinateurs. Ce travail commencera sur des stations de travail multi-cœur et sur une grille de petite taille de l'INRIA Rennes. Une fois ces deux tâches effectuées, le cœur du stage consistera à trouver et coder des méthodes pour la cohabitation des deux types de solveurs et la parallélisation massive.

**Contact :** Lionel.Lenotre@inria.fr