

Séminaire Aristote "Quelles architectures pour les simulations de demain?"

5 février 2015 Ecole Polytechnique (Palaiseau)

Modélisation de la performance et optimisation d'un algorithme hydrodynamique de type Lagrange-Projection sur processeurs multi-cœurs

Florian De Vuyst (ENS Cachan), **Thibault Gasc** (Maison de la Simulation), **Mathieu Peybernes** (CEA) et **Raphaël Poncet** (CGG)

L'objectif de cet exposé est de discuter des modèles de performances pour les schémas numériques, au travers de l'exemple des schémas hydrodynamiques explicites de type Lagrange-projection.

Avec l'avènement des processeurs multicore/manycore et des coprocesseurs de calculs (de type GPU --- graphical processing units --- ou Intel Knights Corner/Landing), il devient de plus en plus complexe pour les non spécialistes d'exploiter efficacement les architectures informatiques d'aujourd'hui et de demain, que ce soit des supercalculateurs ou des machines de bureau.

Un modèle de performance est un modèle analytique simplifié, qui permet de prédire approximativement la performance d'une méthode numérique donnée sur une machine donnée, en fonction de paramètres pertinents. Au delà de cet aspect quantitatif, de tels modèles permettent aussi de comprendre finement la performance d'une méthode numérique. Ils peuvent aussi être vus comme un outil d'aide à la décision. Enfin, ce sont des outils pérennes, car ils se basent sur l'étude d'un algorithme, et non de son implémentation.

Les modèles de performances se positionnent donc comme un outil privilégié pour l'exploitation efficace des architectures de calculs actuelles : ils permettent d'estimer et de comprendre la performance atteignable d'une méthode numérique sur une machine donnée.

Nous présenterons des résultats de recherche récents sur l'application de modèles de performance de type Roofline et ECM a des solveurs explicites de type Lagrange-projection pour les équations de la dynamique des gaz compressible sur maillages cartésiens.