

Proposition de stage M1

Sujet : La méthode Galerkin discontinu pour la turbulence bidimensionnelle

Résumé : La turbulence est l'un des sujets principaux de notre équipe. Notre étude porte d'un côté sur une compréhension des propriétés fondamentales des écoulements en état turbulent mais aussi sur les conséquences de la turbulence pour des processus en géo- et astrophysique. Malgré que les équations décrivant ces écoulements sont connus depuis plus d'une siècle, une théorie exhaustive de la turbulence manque toujours. C'est pour ça que nos études se basent souvent sur des simulations numériques directes des équations de Navier-Stokes. Nous développons des codes numériques pour les super-calculateurs parallèles afin de faire face aux résolutions nécessaires pour des problèmes complexes.

Ayant le dernier temps surtout analysé des écoulements turbulents *incompressible* nous commençons actuellement à étendre notre étude sur les écoulements *compressibles*. Récemment, il a été affirmé [1] que la méthode de Galerkin discontinu (DG) [2] serait particulièrement adaptée pour ce type d'écoulement. Sa bonne performance serait due à la possibilité d'atteindre un ordre de convergence très élevée. Cela lui rendrait supérieur aux schémas du type volumes finis qui sont généralement limités à l'ordre deux.

Pendant le stage proposé, nous comptons d'analyser la précision et la performance d'un schéma Galerkin discontinu pour un écoulement bidimensionnel. Pratiquement, le stage proposé consistera à implémenter et analyser un tel schéma d'abord pour l'équation d'advection linéaire bidimensionnel. Après, l'étudiant étudiera l'implémentation pour les équations d'Euler. L'étudiant utilisera le langage de programmation C++.

Techniques : Discrétisation des équations d'advection et d'Euler par une approche Galerkin discontinu, Implémentation en C++

Responsable : Holger HOMANN, Laboratoire Lagrange, Observatoire de la Côte d'Azur

Lieu : Bâtiment Pavillon Henri Chrétien (PHC) à l'Observatoire de la Côte d'Azur et Bâtiment Fizeau au Campus Valrose

References :

- [1] Schaal, Bauer et al. MNRAS (2015) 453 (4) : 4278-4300
- [2] Hesthaven et Warburton, Springer 2010