



CEA/DAM Île-de-France

Proposition de stage de fin d'études Master 2 / École d'ingénieur

Méthode Monte-Carlo pour la résolution d'une équation de diffusion

Les méthodes Monte-Carlo constituent une famille de méthodes numériques pour la résolution d'équations aux dérivées partielles utilisant le tirage de nombres aléatoires. Au CEA, nous nous intéressons depuis de nombreuses années à l'utilisation de ces méthodes pour la simulation du transport de particules (équation de Boltzmann). Par exemple, la méthode IMC [1], bien que très efficace, est connue pour être très coûteuse dans les milieux fortement collisionnels. Dans ces milieux, le modèle de transport peut être approché correctement par un modèle de diffusion. Cette propriété peut être utilisée comme technique d'accélération en résolvant directement, dans les milieux collisionnels, un modèle de diffusion généralement moins coûteux. Plusieurs choix sont possibles quant à la résolution du modèle de diffusion (déterministes, Monte-Carlo). Dans le cadre de ce stage, nous souhaitons étudier une approche, proposée dans [3] et [4], où le modèle de diffusion est résolu par une méthode Monte-Carlo DDMC. L'objectif est d'analyser cette méthode et d'étudier le couplage avec les méthodes Monte-Carlo usuelles ([1], [2]) dans des configurations mêlant régimes transport et diffusion. Le candidat implémentera le schéma dans un code d'étude 2D (C/C++) afin d'en mesurer l'efficacité.

[1] J.A. Fleck et J.D. Cummings, *An Implicit Monte Carlo Scheme for Calculating Time and Frequency Dependent Nonlinear Radiation Transport*, Journal of Computational Physics, 1971.

[2] T. Urbatsch, J. Morel et J. Gulick, *Monte Carlo Solution of a Spatially Discrete Transport Equation. Part I : Transport*, 1999.

[3] T. Urbatsch, J. Morel et J. Gulick, *Monte Carlo Solution of a Spatially Discrete Transport Equation. Part II : Diffusion and Transport/Diffusion*, 1999.

[4] J.D. Densmore, T.J. Urbatsch, T.M. Evans et M.W. Buksas, *Discrete Diffusion Monte Carlo for Grey Implicit Monte Carlo Simulations*, 2005.

Lieu du stage : Centre DAM Île-de-France, à Bruyères-le-Châtel (Essonne), desservi par des cars privés et des lignes régulières.

Durée du stage : 4 à 6 mois.

Gratification selon formation, possibilité d'indemnités de logement et indemnité de fin de stage.

Contact : Jérôme Métral (jerome.metal@cea.fr) , Xavier Valentin (xavier.valentin@cea.fr)