Hybrid numerical method for the Vlasov-BGK equation

Tino LAIDIN, Laboratoire Paul Painlevé - Lille

Ce travail porte sur une méthode numérique hybride pour les équations cinétiques collisionnelles linéaires avec un scaling diffusif. Le but de la méthode est de réduire le temps de calcul des équations cinétiques en profitant de la plus petite dimensionnalité du modèle fluide asymptotique. Elle s'appuie sur deux critères motivés par une approche perturbative pour obtenir une décomposition de domaine dynamique [1]. Le premier critère quantifie à quelle distance d'un équilibre local en vitesse se trouve la fonction de distribution des particules. Le second dépend des quantités macroscopiques disponibles sur l'ensemble du domaine de calcul. Les conditions d'interface sont traitées en utilisant une approche micro-macro [2] et la méthode est significativement plus efficace qu'une approche tout cinétique standard. Les propriétés de la méthode sont illustrées par des simulations numériques.

[1] F. Filbet, T. Rey. *A hierarchy of hybrid numerical methods for multi-scale kinetic equations.* SIAM Journal on Scientific Computing, **37(3)**, A1218–A1247, 2015.

[2] M. Lemou, L. Mieussens. *A new asymptotic preserving scheme based on micro-macro formulation for linear kinetic equations in the diffusion limit.* SIAM Journal on Scientific Computing, **31(1)**, 334–368, 2008. doi :10.1137/07069479X.

Contact : `tino.laidin@univ-lille.fr`