
Analyse asymptotique d'un problème parabolique contenant un terme de transport raide

Thomas Blanc^{*1}, Mihai Bostan¹, and Franck Boyer²

¹Institut de Mathématiques de Marseille (I2M) – Ecole Centrale de Marseille, CNRS : UMR7373, Aix
Marseille Université – Centre de Mathématiques et Informatique, Château Gombert Campus de
Luminy, France

²Institut de Mathématiques de Toulouse (IMT) – PRES Université de Toulouse, CNRS : UMR5219 –
UPS IMT, F-31062 Toulouse Cedex 9, France INSA, F-31077 Toulouse, France UT1, F-31042 Toulouse,
France UT2, F-31058 Toulouse, France, France

Résumé

Ce travail a pour objet l'analyse asymptotique d'une équation de diffusion contenant un opérateur de transport raide. Une telle problématique est motivée par l'étude des différents régimes asymptotiques associés aux modèles linéaires décrivant le transport de particules dans un plasma fortement magnétisé. Un exemple de tel problème est donné par l'équation de Fokker-Planck, le transport singulier modélise alors les rotations rapides des particules autour des lignes de champs magnétiques et l'opérateur de diffusion les collisions entre particules. Du point de vue numérique, la résolution de ces problèmes est fortement contrainte par la présence de l'échelle rapide en temps induite par l'opérateur raide. L'idée pour surmonter cette difficulté est de déterminer un système limite homogénéisé n'étant plus contraint par l'opérateur raide, et pour lequel les méthodes classiques de résolution peuvent s'appliquer. On propose un tel système homogénéisé, il est de type parabolique et son champ de diffusion est obtenu comme la moyenne ergodique du champ de diffusion initial le long d'un groupe d'opérateurs. Des simulations numériques sont proposées tant pour le calcul du champ de diffusion moyenné que pour l'analyse du système raide. Référence : T. Blanc, M. Bostan, F. Boyer : Asymptotic analysis of parabolic equations with stiff transport terms by a multi-scale approach, arXiv:1512.04099

^{*}Intervenant