

# Réductions fluide des équations de Vlasov-Poisson

M. PERIN<sup>1</sup>, C. CHANDRE<sup>1</sup>, P.J. MORRISON<sup>2</sup> & E. TASSI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aix-Marseille Université, Université de Toulon, CNRS, CPT UMR 7332, 13288 Marseille, France

<sup>2</sup> Institute for Fusion Studies and Department of Physics, The University of Texas at Austin, Austin, TX

`maxime.perin@cpt.univ-mrs.fr`

La dynamique des plasmas faiblement collisionnels est décrite par les équations cinétiques de VLASOV-MAXWELL. Celles-ci donnent l'évolution de la fonction de distribution des particules couplée à celles des champs électromagnétiques. Cependant, ces équations ne sont, en général, pas solubles analytiquement et leur résolution numérique pour des valeurs réalistes des paramètres physiques nécessiterait une puissance de calcul actuellement inaccessible. Il est par conséquent indispensable d'utiliser des modèles réduits afin de décrire la dynamique des plasmas non collisionnels.

La réduction dynamique des équations cinétiques est une procédure courante dans le domaine de la physique des plasmas à l'origine de nombreux modèles (e.g. gyrocinétique, MHD, etc). Il est cependant nécessaire, lors de ce processus de réduction, de préserver la structure du système original afin de satisfaire certaines contraintes physiques telles que les conservations de l'énergie et de l'entropie. L'une des principales difficultés de la réduction fluide des équations cinétiques réside dans le choix de la fermeture du système d'équations résultant. On présente ici une méthode de fermeture basée sur la formulation hamiltonienne des équations de VLASOV-POISSON [1].

Cette procédure nous permet d'obtenir deux modèles pour les trois (resp. quatre) premiers moments de la fonction de distribution des particules ainsi que le champ électrique. Le premier système nous permet de mettre en évidence la relation entre le flux de chaleur et l'entropie [2]. Le second modélise l'évolution dynamique du flux de chaleur.

## Références

1. P. J. MORRISON, *Rev. Mod. Phys.* **70**, 467 (1998)
2. M. PERIN, C. CHANDRE, P.J. MORRISON et E. TASSI, *Ann. Phys.* **348**, 50 (2014)