ID de Contribution: **73** Type: **Non spécifié**

Conduction électronique délocalisée : modélisation et discrétisation d'un nouveau modèle quasi-cinétique

vendredi 4 décembre 2020 15:00 (30 minutes)

Progresser dans la modélisation physico-numérique des effets liés à la délocalisation du transport électronique au sein des plasmas créés par laser est aujourd'hui un enjeu majeur pour la FCI (Fusion par Confinement Inertiel). On s'intéresse au transport hors équilibre thermodynamique local des électrons dans le cadre de la fermeture des équations de la MHD (Magnéto-Hydrodynamique) résistive.

S'il est bien connu qu'imposer l'équilibre thermodynamique local conduit aux fermetures de Spitzer-Härm [1] et de Braginskii [2], imposer une fermeture non-locale nécessite la résolution d'équations cinétiques (Vlasov-Fokker-Planck). Les modèles existants comme le modèle SNB (Schurtz, Nicolaï et Busquet [4]), fournissent dans certains régimes délocalisés un flux de chaleur plus proche de la référence cinétique qu'un flux de Spitzer-Härm limité comme le montrent plusieurs campagnes de test avec comparaison à des codes cinétiques [6]. Mais le domaine de validité du modèle SNB est mal défini en raison d'hypothèses de construction discutables d'une part, et d'autre part sa mise en œuvre au sein d'un code fluide est délicate.

En se basant sur [3] et [4], on présente alors un nouveau modèle quasi-cinétique basé sur une approximation angulaire de la fonction de distribution électronique f justifiée par une analyse asymptotique. Le problème se ramène à la résolution d'une équation de diffusion multigroupe sur la partie isotrope de f et comprenant des termes de dérivées croisées espace-vitesse. Dans un premier temps on analysera les propriétés mathématiques du modèle. Puis on présentera dans un second temps une discrétisation des équations du modèle permettant de restituer ces propriétés au niveau discret. On terminera par quelques résultats numériques.

[1] L. Spitzer & R. Härm, Transport phenomena in a completely ionized gaz, Physical Review 89(5) (1953).

[2] S. I. Braginskii. Reviews of plasma physics (1965).

[3] A. Decoster, P.A. Markowich \& B. Perthame. Modeling of Collisions. Series in applied mathematics (1998).

[4] G. P. Schurtz, Ph. D. Nicolaï, and M. Busquet. A nonlocal electron conduction model for multidimensional radiation hydrodynamics codes. Physics of Plasmas (2000).

[5] Pierre Degond and Brigitte Lucquin-Desreux. Transport coefficients of plasmas and disparate mass binary gases. Transport Theory and Statistical Physics, 25(6):595-633, October (1996).

[6] J.P. Brodick et al., Testing non-local models of electron thermal conduction for magnetic and inertial confinement fusion applications, Physics of Plasmas (2017).

Auteur principal: M. MICHEL, Olivier (CEA, DAM, DIF, F-91297, Arpajon, France; CentraleSupélec, MICS)

Co-auteurs: Dr ENAUX, Cédric (CEA, DAM, DIF, F-91297, Arpajon, France); Dr LAFITTE, Pauline (CentraleSupélec, MICS)

Orateur: M. MICHEL, Olivier (CEA, DAM, DIF, F-91297, Arpajon, France; CentraleSupélec, MICS)

Classification de Session: Session parallèle 12