



s a c l a y

Thèse SPAM

Robin PIRON

Groupe Matière à Haute Densité d'Energie

Vendredi 27 Novembre 2009, 15h00
INSTN - Amphithéâtre Jules Horowitz (bât. 399)

«Atome moyen variationnel dans les plasmas quantiques»

Le calcul des propriétés radiatives des plasmas denses fait en général appel au concept d'atome dans un plasma. Parmi les modèles qui définissent un tel concept, les modèles d'atome moyen représentent souvent un point de départ indispensable avant des approches statistiques plus sophistiquées. En outre, ils permettent de calculer les propriétés thermodynamiques ainsi que certains coefficients de transport.

Depuis l'application du modèle quasiclassique de Thomas-Fermi aux plasmas denses par Feynman, Metropolis et Teller, toutes ses généralisations quantiques ont conduit à des modèles qui présentent des inconsistances thermodynamiques.

Ce travail porte sur un modèle variationnel d'atome moyen pour la description des plasmas denses. Contrairement aux autres modèles, ce dernier donne, par construction, accès à l'équilibre thermodynamique et vérifie le théorème du viriel. Afin de résoudre les équations de ce modèle, un code nommé VAAQP (Variational Average-Atom in Quantum Plasmas) a été réalisé. Il permet notamment le calcul de l'équation d'état des plasmas denses.

Après un état de l'art des modèles d'atome moyen, le formalisme du modèle variationnel est exposé dans ses versions Thomas-Fermi, quantique non-relativiste et quantique relativiste. La validité du théorème du viriel pour ce modèle est démontrée et l'inconsistance thermodynamique des autres modèles est expliquée. Les méthodes numériques qui sont appliquées dans VAAQP sont ensuite exposées. Enfin, les résultats obtenus avec le modèle variationnel, concernant les équations d'état, sont commentés et comparés aux résultats d'autres modèles, dont le modèle INFERNO, ainsi qu'à des résultats d'expériences sur les adiabatiques d'Hugoniot.

Vous êtes tous cordialement conviés au pot qui suivra

