
Des lois de Newton à l'équation de Boltzmann linéaire sans cut-off

Nathalie Ayi*¹

¹Laboratoire J.A.Dieudonné – INRIA – France

Résumé

Il existe plusieurs niveaux de description d'un gaz : l'échelle microscopique, l'échelle macroscopique et une échelle intermédiaire appelée échelle mésoscopique. Lors de son sixième problème, Hilbert suggéra que lorsque l'on cherchait à passer des atomes à des modèles continus dans le cadre de la dynamique des gaz, on pouvait, à l'échelle mésoscopique, utiliser l'équation de Boltzmann comme étape intermédiaire. Le résultat historique associé est dû à Lanford qui, partant du système de particules appelés les sphères dures, dérivait l'équation de Boltzmann. Depuis, de nombreux résultats ont été obtenus, complétant celui-ci. On s'intéressera ici à la dérivation rigoureuse de l'équation de Boltzmann linéaire sans cut-off en partant d'un système de particules, interagissant via un potentiel à portée infinie, quand le nombre de particules N tend vers l'infini dans un régime de faible densité. La principale difficulté vient du fait que dans ce contexte, à cause de la portée infinie du potentiel, une singularité non intégrable apparaît dans le noyau de collision angulaire de l'équation de Boltzmann, ce qui rend caduc l'utilisation seule de la stratégie de Lanford. La preuve proposée repose alors sur une combinaison de la stratégie de Lanford avec des outils développés récemment par Bodineau, Gallagher et Saint-Raymond pour étudier le processus des collisions et de nouveaux arguments de dualité pour étudier les termes additionnels associés à la partie longue portée qui mènent à des estimations faibles explicites.

*Intervenant