

Seminaire Hypatie :
Dynamique d'un gaz de sphères dures

Thierry Bodineau (École Polytechnique)
et
Laure Saint-Raymond (ENS Paris)

Quand : Vendredi 7 février 2014

Où : UMPA, École normale supérieure de Lyon (Site Monod, 4ème étage), amphithéâtre A.

Accès : <http://www.umpa.ens-lyon.fr/acces.php>

Organisateurs: Christophe Garban (christophe.garban@ens-lyon1.fr) Grégory Miermont (gregory.miermont@math.univ-lyon1.fr)

Programme :

10:30-11:30 Laure Saint-Raymond

Une introduction à la théorie cinétique

11:45-12:45 Thierry Bodineau

Évolution microscopique pour les sphères dures, hiérarchie BBGKY

Déjeuner

14:30-15:30 Laure Saint-Raymond

Limite de faible densité, convergence vers l'équation de Boltzmann

15:45-16:45 Thierry Bodineau

Limite de diffusion linéaire, convergence vers le mouvement brownien

Résumé :

L'objectif de cette série d'exposés est de montrer comment le mouvement brownien peut être obtenu comme limite hydrodynamique d'une particule marquée dans un système déterministe de sphères dures (avec un choix d'échelles de temps et d'espace convenables). Comme suggéré par Hilbert dans son sixième problème, cette limite de diffusion utilise la théorie cinétique de Boltzmann comme niveau de description intermédiaire. Dans cette théorie, l'état du gaz est représenté par une densité de probabilité dans l'espace des phases (positions-vitesses), et son évolution se fait sous l'effet conjugué du transport et des collisions. La nature statistique de cette description introduit de l'irréversibilité dans la dynamique.

De nombreux travaux ont été consacrés à démontrer la convergence d'une dynamique déterministe de sphères dures vers l'équation de Boltzmann quand le nombre de particules N tend vers l'infini et que leur diamètre tend vers 0. La preuve que l'on présentera suit les idées fondamentales de Lanford sur la propagation du chaos. La principale nouveauté consiste à obtenir des estimations sur les arbres de collision pathologiques par une étude fine du processus de branchement.