

# Limites hydrodynamiques

Cédric Bernardin

Le but de la théorie des limites hydrodynamiques est de fournir un cadre mathématique rigoureux à certaines procédures utilisées par les physiciens pour déduire à partir de dynamiques microscopiques des comportements macroscopiques (diffusion de la chaleur, équations des fluides ...). Nés dans les années 70 avec les travaux de Spitzer, les systèmes de particules en interaction ou gaz sur réseaux fournissent les modèles microscopiques. Il s'agit par exemple de marches aléatoires indépendantes sur  $Z^d$  où l'on interdit les sauts sur des sites déjà occupés par une particule (processus d'exclusion simple). L'interaction entre les particules (l'exclusion dans le cas précédent) du système complique considérablement l'étude. On s'intéressera à des lois des grands nombres associées à certaines quantités conservées (densité, énergie...) et on montrera que les limites obtenues sont régies par certaines équations aux dérivées partielles.

## plan du cours

- Introduction. Motivations. Ensembles canoniques et microcanoniques. Quelques exemples de systèmes de particules. Notion d'équilibre local.
- Quelques outils : grandes déviations et entropie relative.
- Dynamique d'une chaîne infinie d'oscillateurs et problème de son ergodicité. Estimée à un bloc.
- Scaling hyperbolique : méthode de l'entropie relative.
- Scaling diffusif : quelques idées de la méthode non-gradient de Varadhan.