

Partie réservée à l'administration

Le Président de l'université
Claude Bernard - Lyon 1 (date)

Le Directeur de thèse
(date et signature)

François-Noël GILLY

Exemplaire à envoyer au service des études doctorales par courriel à chantal.gourouvin@univ-lyon1.fr

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT (Arrêté du 7 août 2006)

Date prévue pour la soutenance 21/09/2012.....

N° d'étudiant

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Nom et Prénom de l'auteur : ..REY Thomas.....

Titre de la thèse : Quelques contributions à l'analyse mathématique et numérique d'équations cinétiques collisionnelles.....

Résumé de la thèse :

Nous nous intéressons dans cette thèse à l'étude mathématique et numérique d'équations cinétiques collisionnelles, de type équation de Boltzmann. Nous nous sommes particulièrement intéressés à l'équation des milieux granulaires, initialement introduite dans la littérature physique pour décrire le comportement hors équilibre de matériaux composés d'un grand nombre de grains, ou particules, non nécessairement microscopiques, et interagissant par des collisions dissipant l'énergie cinétique. Ces modèles se sont révélés avoir une structure mathématique très riche. Cette thèse se structure en trois parties pouvant être lues de manière indépendante, mais néanmoins en rapport avec ces équations.

La première partie est dédiée à l'étude mathématique du comportement asymptotique d'équations cinétiques collisionnelles dans un cadre homogène en espace. Nous y montrons des résultats d'explosion et de convergence vers la solution autosimilaire avec calcul explicite des taux, pour des opérateurs de type Boltzmann, grâce à l'utilisation de méthodes de changement de variables. En particulier, nous démontrons que pour un modèle de gaz granulaire dit anormal, il est possible d'observer une explosion en temps fini.

La deuxième partie, numérique, est dédiée au développement et à l'étude de méthodes spectrales pour la résolution de problèmes multi-échelles, issus de la théorie des équations cinétiques collisionnelles. Les méthodes de changement de variables tiennent aussi une place importante dans cette partie, et permettent d'observer numériquement des phénomènes non triviaux qui apparaissent lors de l'étude de gaz granulaires, comme la création d'amas de matière ou la caractérisation précise du retour vers l'équilibre.

La troisième et dernière partie est dédiée à l'étude spectrale de l'opérateur des milieux granulaires, linéarisé au voisinage d'un équilibre homogène en espace, afin d'établir des résultats de type stabilité et convergence vers une limite hydrodynamique. Ce travail est en fait la généralisation d'un résultat célèbre dans la théorie de l'équation de Boltzmann, dû à R. Ellis et M. Pinsky, et établissant rigoureusement la première limite hydrodynamique vers les équations d'Euler compressibles linéaires puis Navier-Stokes de cette équation.