

Avis de Soutenance

Monsieur Ouassim FELIACHI

Sciences et Technologies Industrielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Grandes déviations dans les limites cinétiques et hydrodynamiques

dirigés par Monsieur JULIEN BARRE et Monsieur Freddy BOUCHET

Ecole doctorale : Mathématiques, Informatique, Physique Théorique et Ingénierie des Systèmes - MIPTIS

Unité de recherche : IDP - Institut Denis Poisson

Soutenance prévue le **jeudi 06 juillet 2023** à 14h00

Lieu : Institut Denis Poisson Bâtiment de mathématiques - Rue de Chartres 45067 Orléans

Salle : de séminaire

Composition du jury proposé

M. JULIEN BARRE	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Freddy BOUCHET	Ecole Normale supérieure	Co-directeur de thèse
M. Hugo TOUCHETTE	Stellenbosch University	Rapporteur
M. Gregory EYINK	The Johns Hopkins University	Rapporteur
M. Vivien LECOMTE	Université Grenoble Alpes	Examineur
Mme Laure SAINT-RAYMOND	Institut des Hautes Études Scientifiques	Examinatrice
Mme Isabelle GALLAGHER	Ecole Normale supérieure	Examinatrice
M. Nils BERGLUND	Université d'Orléans	Examineur

Mots-clés : Grandes déviations, Théorie cinétique, Limites hydrodynamiques, Hydrodynamique fluctuante, Matière active,

Résumé :

Comprendre comment décrire un système avec des équations macroscopiques, qui sont généralement déterministes, en partant d'une description microscopique, qui peut être stochastique est le problème fondamental de la physique statistique. Souvent, cette tâche implique au moins deux limites : une limite "grand N" et une limite "d'équilibre local". La première permet de décrire un système de N particules par une fonction de distribution dans l'espace des phases, tandis que la seconde reflète la séparation des échelles de temps entre l'approche rapide de l'équilibre local et l'évolution lente des modes hydrodynamiques. En supposant ces deux limites, on obtient une description macroscopique déterministe. Pour des raisons à la fois théoriques et de modélisation (N est grand mais pas infini, la séparation des échelles de temps n'est pas parfaite), il est parfois important de comprendre les fluctuations autour de cette description macroscopique. L'hydrodynamique fluctuante fournit un cadre pour décrire l'évolution des champs macroscopiques tout en prenant en compte les fluctuations induites par le nombre de particules finies dans la limite hydrodynamique. Cette thèse traite de la dérivation de l'hydrodynamique fluctuante à partir de la description microscopique de la dynamique des particules. La dérivation de l'hydrodynamique fluctuante se fait en deux étapes. Premièrement, la limite "grand N" doit être affinée pour prendre en compte les fluctuations au-delà du comportement moyen du système. Pour ce faire, nous utilisons la théorie des grandes déviations pour établir des principes de grandes déviations qui décrivent la probabilité de tout chemin d'évolution pour le système de particule au-delà du chemin le plus probable décrit par l'équation cinétique. Ensuite, nous dérivons la l'hydrodynamique fluctuante en étudiant la limite hydrodynamique du principe de grande déviation cinétique, ou l'équation cinétique fluctuante associée. Ce manuscrit contient l'explication de ce programme et son application à divers systèmes physiques allant du gaz dilué aux particules actives.