** Avis de Soutenance**

Monsieur Timothée GUERRA

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Interaction lumière-matière dans des suspensions de nanoparticules : homogénéisation et conception de nouvelles propriétés optiques*

dirigés par Monsieur OLIVIER ROZENBAUM et Monsieur CEDRIC BLANCHARD

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU
Unité de recherche : CEMHTI - Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute Température et Irradiation

Soutenance prévue le ***vendredi 02 février 2024*** à 9h30
Lieu :   3E avenue de la recherche scientifique - CS 10065 - 45071 ORLEANS cedex
Salle : Auditorium Sadron

**Composition du jury proposé**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M. OLIVIER ROZENBAUM  | Université d'Orléans  | Directeur de thèse  |
| M. Cédric BLANCHARD  | Université d'Orléans  | Co-encadrant de thèse  |
| M. Xavier LETARTRE  | Ecole Centrale de Lyon  | Rapporteur  |
| M. Christophe SAUVAN  | Université Paris-Saclay  | Rapporteur  |
| M. Arthur GOETSCHY   | École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI)  | Examinateur  |
| M. Franck ENGUEHARD  | Université de Poitiers  | Examinateur  |
| M. Gerald KNELLER  | Université d'Orléans  | Examinateur  |
| Mme Nadia PELLERIN  | Université d'Orléans  | Examinatrice  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Mots-clés :**  | Simulation numérique,Electromagnétisme,Milieux désordonnés,Propriétés radiatives,Efficacité,Diffusion |

|  |
| --- |
| **Résumé :**   |
| Les milieux désordonnés composés de nanoparticules revêtent d’une grande importance dans de nombreuses applications, particulièrement celles liées à l’efficacité énergétique telle que le refroidissement radiatif. Dès lors, la compréhension de l’interaction lumière-matière est primordiale, mais s’avère très complexe. En effet, ces études doivent bien souvent passer par la résolution des équations de Maxwell dans des systèmes constitués de milliers de particules, permettant ainsi de prendre en compte les phénomènes de diffusion et d’interférences. De façon à réduire l’importante charge numérique qui en découle, ce travail de thèse se focalise sur des systèmes 2D en incluant quelques discussions sur des systèmes 3D. Dans ce contexte, le premier volet de ce manuscrit s’intéresse au concept d’homogénéisation pour des systèmes de particules petites par rapport à la longueur d’onde du rayonnement et pouvant présenter des résonances. Cette étude met en évidence des comportements exotiques permettant de discuter, entre autres, du lien entre homogénéisation et parties cohérente et incohérente du champ diffusé. Le second volet est dédié à l’optimisation de l’absorption du rayonnement dans des lames minces par rapport à la longueur d’onde, et composées de nanoparticules. On montre que l’utilisation exclusive de particules résonantes ne donne lieu qu’à une absorption plafonnant à 70%. Néanmoins, leur couplage avec des particules purement diffusantes permet une absorption quasi-parfaite (~95%), par un effet similaire au couplage critique. Finalement, l’étude détaillée des mécanismes qui régissent le gain d’absorption en 2D a permis leur reproduction dans des systèmes 3D. |
|  |