

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

**AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT**

Monsieur Olivier MASSET soutiendra sa thèse le **30 mars 2026 à 13h30** au **laboratoire PROMES CNRS, Rambla de la thermodynamique, Tecnosud, 66100 Perpignan**, en **Salle de conférence**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Physique**.

TITRE DE LA THESE :

ETUDE THÉORIQUE DES PROPRIÉTÉS OPTIQUES D'ASSEMBLÉES DE NANOPARTICULES MÉTALLIQUES DE BASSES DIMENSIONS

RESUME :

Les nanoparticules métalliques présentent de propriétés optiques particulières. Elles sont capables d'absorber la lumière visible du spectre solaire et de concentrer celle-ci à leur surface, pour une certaine durée. Ce phénomène est en fait dû à l'excitation d'ondes de densité de charges à la surface de la particule métallique. Pour contrôler à la fréquence à laquelle ces phénomènes apparaissent, on peut jouer sur la taille et la forme de la nanoparticule, mais aussi sur l'organisation spatiale de différentes nanoparticules métalliques entre elles. En effet, organiser les nanoparticules métalliques en réseau, permet l'apparition de modes qui dépendent directement du réseau que l'on a choisi. Ces modes plasmoniques ont une durée de vie est encore plus grande que pour une nanoparticule isolée, et sont donc d'un intérêt tout particulier. Dans cette thèse, un modèle analytique a été développé pour exprimer comment ces nanoparticules interagissent entre elles, et avec le champ électromagnétique libre. Ce modèle est innovant puisque c'est la première fois que le formalisme de l'électrodynamique quantique des milieux continus, développé depuis peu dans la littérature et qui rassemble une communauté active de recherche, est utilisé dans ce cadre. Grâce à ce modèle, l'influence des modes multipolaires sur la réponse optique de ces matériaux a été mieux comprise. Avec notamment l'identification d'une limite d'espacement entre particules, à partir de laquelle et après laquelle les dipôles et quadripôles forment le modèle-minimal pour décrire la physique en jeu.

Directeur de thèse :

François VERNAY, PROcédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : PROcédés, Matériaux et Energie Solaire

Le jury sera composé de :

- M. Guillaume Weick, Maître de conférences, IPCMS, Université de Strasbourg (**Rapporteur**)
- M. Julien Laverdant, Maître de conférences, ILM, Université Claude Bernard Lyon 1 (**Rapporteur**)
- M. François VERNAY, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)
- M. Gautier Félix, Chargé de recherche, ICGM, Université de Montpellier (**Examineur**)
- M. Hamid Kachkachi, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)
- M. Roland Bastardis, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Co-encadrant de these**)
- Mme Françoise Massines, Directeur de recherche, Laboratoire PROMES-CNRS UPR 8521 (**Examineur**)
- M. Bruno Palpant, Professeur des universités, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay (**Examineur**)