



Couplages électromagnétiques et thermiques pour la nanophotonique haute température

Soutenance de thèse - Clément Verlhac

09 septembre 2022 à 14h00

École polytechnique, amphithéâtre Pierre Faure
91120 Palaiseau

Devant le jury composé de :

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Pierre-Olivier Chapuis, | CETHIL, CNRS | Rapporteur |
| Anne-Laure Fehrembach | Institut Fresnel, Université de Provence | Rapporteuse |
| Henri Benisty | IOGS, Université Paris Saclay | Examineur |
| Inès Massiot | LAAS-CNRS, Université de Toulouse | Examinatrice |
| Yannick de Wilde | Institut Langevin, CNRS-ESPCI, Université PSL | Examineur |
| Patrick Bouchon | Onera, Université Paris Saclay | Co-directeur de thèse |
| Jérôme Primot | Onera, Université Paris Saclay | Directeur de thèse |

Résumé :

Absorption et émission thermique de lumière sont deux phénomènes liés. Un corps absorbant fortement la chaleur transmise par la lumière va également rayonner un flux thermique sous forme lumineuse lorsqu'il est lui-même chaud. En structurant une surface à petite échelle, il est possible de contrôler la manière dont elle absorbe la lumière ainsi que les caractéristiques du rayonnement thermique qu'elle émet. Cette maîtrise bilatérale du couplage entre chaleur et lumière offre des perspectives dans de nombreux champs applicatifs tels que l'imagerie non destructive ou la réalisation de sources lumineuses efficaces; applications qui demandent souvent des températures de fonctionnement élevées.

Concevoir et comprendre le fonctionnement à haute température de tels systèmes nanophotoniques nécessite ainsi une compréhension fine des couplages entre lumière et chaleur au sein des résonateurs qui les composent. Ce besoin fait alors apparaître trois enjeux qui constituent les principaux axes de recherche explorés au cours de ma thèse.

Au cours de cette soutenance, j'introduirai la démarche que j'ai mise en place pour mesurer l'évolution en température des propriétés des matériaux pressentis pour ces applications. Je présenterai également la caractérisation et la modélisation du comportement couplé électromagnétique-thermique des systèmes complets. Enfin j'aborderai les études menées sur les mécanismes de couplages à l'œuvre dans les résonateurs dans l'optique d'optimiser ces comportements électromagnétique-thermiques.

Mots clés :

Électromagnétisme, thermique, nanophotonique, émissivité, matériaux, couplages