

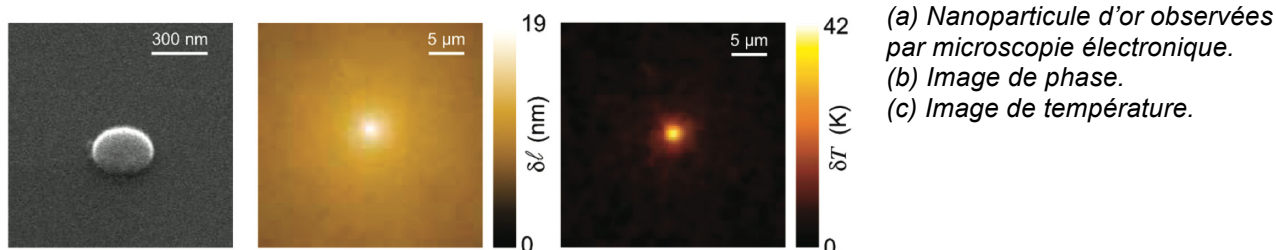


Nanoplasmonique et effets thermiques aux petites échelles

Mots-clé: Plasmonique, optique expérimentale, effets photothermiques, nanoparticules d'or, multidisciplinarité

Contexte scientifique

Le groupe Mosaic de l'institut Fresnel développe depuis plusieurs années de nombreux travaux en microscopie de phase optique. Récemment, nous avons montré qu'imager la phase de la lumière pouvait servir à cartographier un profil de température à l'échelle sub-micrométrique. L'effet provient d'une modification thermo-induite de l'indice de réfraction du milieu imagé. La technique mise au point à l'institut Fresnel en 2012 a notamment permis d'imager pour la première fois la température à l'échelle submicrométrique autour de nanoparticules d'or sans sonde locale de température (image ci-dessous).



L'utilisation de nanoparticules d'or comme nanosources de chaleur est un sujet de recherche très actif. Sous illumination à leur résonance plasmonique, les nanoparticules d'or absorbent très efficacement la lumière incidente et se transforment ainsi en nanosources de chaleur idéales. Cette approche est à la base d'une branche de recherche des nanotechnologies appelée thermoplasmonique, et a déjà donné lieu à des applications en biologie et médecine (traitement du cancer, délivrance de médicaments, nanochirurgie). Ce domaine de recherche s'inscrit dans un domaine encore plus vaste et en plein essor aujourd'hui: la nanoplasmonique.

Sujet de stage

Le sujet consiste à étudier des phénomènes thermo-induits aux petites échelles grâce à des nanoparticules d'or, dans des domaines très variés des sciences. Plusieurs sujets peuvent être envisagés, en fonction des centres d'intérêt du candidat. Les sujets envisagés sont les suivants :

- la mécanique de fluides à l'échelle micrométrique (transitions de phase, convection).
- la biologie thermique à l'échelle de la cellule unique.
- les propriétés photothermiques de cristaux d'or micrométriques.
- les propriétés photothermiques du graphène
- travaux théoriques et numériques en plasmonique, nano-optique, et thermoplasmonique

Ces sujets se situent à l'interface entre plusieurs domaines: l'optique, la thermodynamique, la mécanique des fluides, la biologie, la chimie. Néanmoins, aucune spécialisation du candidat n'est requise, que ce soit en biologie, en mécanique des fluides ou en thermodynamique. Nous recherchons avant tout un candidat avec une formation solide en physique générale, prêt à réaliser principalement des expériences d'optique expérimentale mais désireux de s'enrichir sur des domaines scientifiques variés.

Cette stage, qui pourra se poursuivre par une thèse (financement ANR), se déroulera avec l'équipe Mosaic de l'institut Fresnel, localisé sur le campus de saint-Jérôme de Marseille ([lien](#)).

Contact: guillaume.baffou@fresnel.fr
infos: guillaume.baffou.com www.fresnel.fr/mosaic