

---

## Sujet de thèse

Laboratoire: Institut Fresnel

Directeur de thèse: Guillaume Baffou

guillaume.baffou@fresnel.fr

Institut Fresnel, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13397 Marseille

### Caractérisation de nanoparticules par imagerie de phase quantitative

Ces 10 dernières années, les nanoparticules d'or ont été utilisées intensivement pour de nombreuses applications, principalement en chimie, biologie et en biomédecine, par exemple en tant qu'agents photothermiques pour la thérapie du cancer, en nanochimie pour la catalyse photochimique, ou pour la réalisation de biocapteurs. Pour ces applications une caractérisation précise des propriétés optiques des nanoparticules utilisées est nécessaire, mais malheureusement souvent délicate.

L'institut Fresnel a récemment introduit une approche de microscopie optique de phase capable de caractériser pleinement les propriétés optiques des nanoparticules imagées [1,2], telles que la polarisabilité optique complexe et les sections efficaces.

La première partie de la thèse sera consacrée à améliorer la sensibilité de cette technique pour détecter des nanoparticules plus petites que 100 nm, éventuellement jusqu'à des protéines uniques. Ensuite, l'étudiant.e développera des applications liées à la nanochimie et à la biodétection par LSPR (localized surface plasmon resonance).

Le sujet est à l'intersection entre l'optique expérimentale et de nombreux domaines des sciences, à savoir la nano-optique, la plasmonique, la biologie, la chimie et la thermodynamique. Le groupe est à la recherche d'un.e étudiant.e dynamique, désireux d'apprendre beaucoup dans différents domaines scientifiques et motivé par un projet multidisciplinaire.

liens : <http://guillaume.baffou.com>  
<http://www.fresnel.fr/mosaic>

Références du groupe de recherche:

1. *Optical imaging and characterization of graphene and other 2D materials using quantitative phase microscopy*, S. Khadir, P. Bon, D. Vignaud, E. Galopin, N. McEvoy, D. McCloskey, S. Monneret, G. Baffou  
ACS Photonics 4, 3130-3139 (2017)
2. *Full optical characterization of single nanoparticles using quantitative phase imaging*, S. Khadir, Daniel Andrén, P. C. Chaumet, S. Monneret, N. Bonod, M. Käll, A. Sentenac, G. Baffou, Optica , accepted (2020)