

# Sujet de stage M1/M2

## Microscopie de champ optique vectoriel

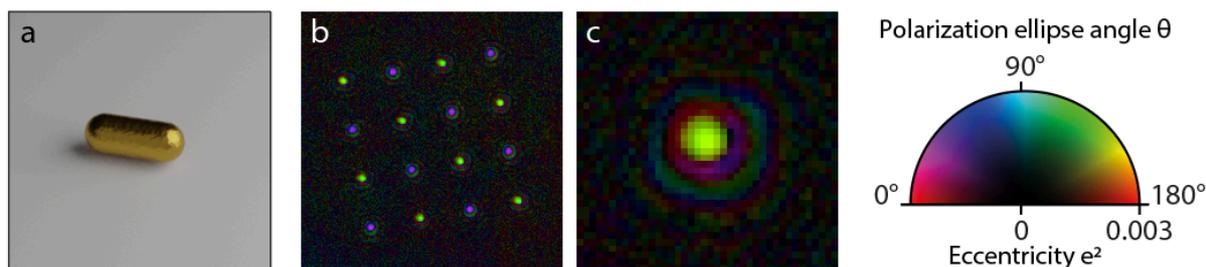
Institut Fresnel, Campus Saint Jérôme, Marseille

Mots clé : *Microscopie optique, polarisation, nanophotonique*

Les cameras classiques ne mesurent que l'intensité de la lumière. Or la lumière offre une bien plus grande richesse d'information, codée dans sa polarisation, sa phase et sa couleur. L'institut Fresnel développe actuellement de nouvelles techniques de microscopie capables d'extraire davantage d'information d'un faisceau lumineux. En particulier, l'équipe SEMO de l'institut Fresnel maîtrise une technique de microscopie phase capable de cartographier l'intensité et la phase d'un faisceau lumineux [1]. Très récemment, le laboratoire a amélioré cette technique pour imager également la polarisation du faisceau, permettant ainsi une mesure complète du champ électromagnétique complexe arrivant sur le capteur (amplitude, phase et polarisation).

Le sujet de stage consistera à utiliser cette nouvelle technologie sur un microscope optique pour caractériser des échantillons d'intérêt en nanophotonique et en biologie, en particulier des nanoparticules d'or, des réseaux de nanoparticules (métasurfaces), des matériaux 2D et des cellules biologiques en culture. L'objectif sera de démontrer l'étendue des possibilités de cette nouvelle technique d'imagerie dans divers champs de la science.

Le stage se déroulera à l'Institut Fresnel, sur le campus de St Jérôme, dans l'équipe SEMO, sous la direction de Guillaume Baffou, directeur de recherche au CNRS. Le candidat devra avoir un goût prononcé pour l'optique expérimentale et théorique. Les travaux consisteront à utiliser un microscope home-made, acquérir des images et les traiter sous Matlab. Il s'agira également de manipuler la théorie sous-jacente de l'imagerie polarimétrique (formalisme de Jones).



(a) Représentation d'une nanoparticule d'or. (b) Image polarimétrique d'un réseau de 16 nanoparticules d'or avec deux orientations. Image polarimétrique haute résolution d'une seule nanoparticule.

[1] Wavefront microscopy using quadriwave lateral shearing interferometry: from bioimaging to nanophotonics, G. Baffou, ACS Photonics 10, 322 (2023) [[url.me/HPQg59](https://doi.org/10.1021/acsphoton.2c01159)]

Contact : **Guillaume Baffou**  
[guillaume.baffou@fresnel.fr](mailto:guillaume.baffou@fresnel.fr)  
<https://guillaume.baffou.com>