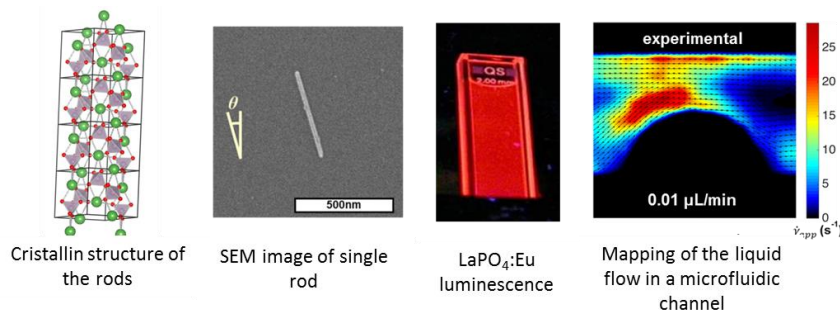


## Proposition de stage 2018/19

|   | <b>Nanobâtonnets d'oxydes dopés terres rares à propriétés d'émission polarisée</b>  |
|---|---|
| <b>Lieu de stage :</b>                    | Laboratoire PMC - École polytechnique, Route de Saclay – 91128 Palaiseau  |
| <b>encadrement:</b>                       | Thierry Gacoin – JongWook Kim   |
| <b>e-mail/ téléphone :</b>                | <a href="mailto:thierry.gacoin@polytechnique.edu">thierry.gacoin@polytechnique.edu</a> , 01 69 33 46 56<br><a href="mailto:jong-wook.kim@polytechnique.edu">jong-wook.kim@polytechnique.edu</a> , 01 69 33 46 83      |
| <b>Informations complémentaires</b>       | Détails sur le sujet : <a href="#">ici</a> – site web du groupe : <a href="#">ici</a>   |
| <b>Technique/compétences à développer</b> | élaboration de nanoparticules, études structurales (RX, TEM, SEM), spectroscopie optique (luminescence, polarisation)   |
| <b>Profil du/de la candidat-e :</b>       | intérêt pour la recherche dans le domaine des matériaux. Ce sujet pluridisciplinaire peut être modulé en fonction de la formation initiale et des goûts du/de la candidat-e en physique et/ou en chimie des matériaux |
| <b>Poursuite en these possible :</b>      | oui   |

Le domaine des nanoparticules fonctionnelles a fait l'objet de nombreuses études du fait de l'émergence dans la gamme nanométrique des nouvelles propriétés physiques, qui trouvent des applications originales par exemple en optique, informatique quantique, biotechnologie, ou dispositifs d'affichage ou d'éclairage. Alors que la majorité des recherches a porté sur des nanoparticules sphériques ayant des propriétés isotropes, nous nous intéressons



ici au cas particulier de

**nanocristaux anisotropes** qui possèdent des propriétés directionnelles modulables.

La combinaison d'une anisotropie cristalline et d'une morphologie particulière conduit, outre des effets de taille, à obtenir des propriétés physiques anisotropes liées aux axes cristallins et

géométriques de particule. Il est ainsi possible de réaliser des **dispositifs aux propriétés modulables** en jouant sur l'orientation des nanocristaux individuels ou sur leur organisation à l'échelle macroscopique. Nous avons ainsi réalisé des dispositifs à photoluminescence polarisée avec notamment des applications pour l'étude d'écoulements dans des canaux microfluidiques [1] et le piégeage dans des pinces optiques.

Sur la base de travaux effectués par l'équipe sur des nanobâtonnets de  $\text{LaPO}_4$  (phase rhabdophane obtenue par voie colloïdale), nous souhaitons maintenant explorer la possibilité de développer de nouveaux systèmes aux propriétés optimisées tant pour leurs propriétés de luminescence polarisées que pour leur stabilité colloïdale, notamment en milieu physiologique pour viser des applications biomédicales. Le travail proposé consiste donc à :

- Mettre au point la synthèse de nanobâtonnets de  $\text{LaPO}_4$  possédant une structure monazite (haute température), qui présentent des propriétés d'émission polarisées particulièrement intéressantes [2];
- A travailler sur l'état de dispersion des particules de manière à avoir des nano-objets isolés sur une surface ou bien dispersés en solution;
- Caractériser la structure des particules et leur morphologie
- Caractériser les propriétés d'émission polarisée de ces particules par des techniques de spectroscopie et de microscopie optique.

[1] J Kim et al, *Nature Nanotechnology*, 12, 914-919 (2017) – DOI : 10.1038/nnano.2017.111

[2] E. Chaudan et al, J. Am. Chem. Soc. 140, 30, 9512-9517 (2018) – DOI : 10.1021/jacs.8b03983