

DESCRIPTION D'UN PROJET DE THÈSE FINANCÉ -  
ÉCOLE DOCTORALE « Matière, Molécules, Matériaux & Géosciences »

✚ INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre de la thèse : Janus nanorods by supramolecular self-assembly of polymers in solution
Champ disciplinaire 1 : Chimie Physico-chimie des polymères Champ disciplinaire 2 : Chimie Moléculaire et Macromoléculaire
Trois mots-clés : Nanocylindres, Auto-assemblage, Diffusion de rayonnement et Microscopie
Unité d'accueil : UMR CNRS 6283 - Institut des Molécules et Matériaux du Mans (IMMM)
Nom, prénom du directeur de thèse: COLOMBANI Olivier Adresse mail : olivier.colombani@univ-lemans.fr Nom, prénom du co-directeur: NICOL Erwan Adresse mail : erwan.nicol@univ-lemans.fr
Contact(s): Nous joindre par email aux adresses indiquées

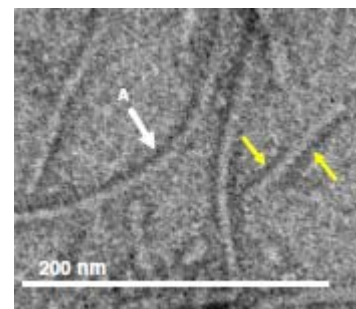
Une fois complété, merci d'enregistrer ce document au format pdf avec le nom suivant : Nom du Directeur thèse\_Unité.pdf

ED 3MG - Direction : Le Mans Université - Avenue Olivier Messiaen - 72085 Le Mans Cedex 09  
Tél : 02.43.83.37.41 / 06.05.19.08.00  
Mail : [ed-3mg@doctorat-paysdelaloire.fr](mailto:ed-3mg@doctorat-paysdelaloire.fr)  
Site Web : <https://ed-3mg.doctorat-paysdelaloire.fr/>

## DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

### Description du sujet : contexte, objectifs, méthodologie (1 page maximum)

Janus nanorods (JNR) are asymmetrical polymeric nanoparticles consisting of two faces with different chemical natures. Their application potential is huge given their very asymmetrical architecture, but it remains very little explored. Thus, the overall objective of the research project *JASUR*, which this PhD is part of, is to use the ambivalent properties of JNRs in order to prepare surfaces organized at the nanometric scale with potential applications in nanolithography for information storage.



The elaboration of JNR by supramolecular self-assembly has recently been developed by the partners of this project.<sup>1</sup> The aim of this PhD is to modulate and study the supramolecular self-assembly of polymeric building blocks in solution in order to prepare Janus nanorods with a strong anisotropy (large length and small diameter). To achieve this objective, the influence of the structural parameters of the elementary bricks of the JNRs as well as that of the assembly process will be studied in aqueous and organic solution, mainly, by radiation scattering (light and neutrons) and electron microscopy. The design of new JNRs consisting of polymer arms of very different lengths on both sides and/or of polymer arms relevant for nanolithography will also be considered. This PhD will proceed in close collaboration with the teams working respectively on the synthesis of polymer precursors (Paris, France) and on surface deposition and characterization (Orléans, France).

### References

1. Han, S.; Pensec, S.; Yilmaz, D.; Lorthioir, C.; Jestin, J.; Guigner, J.-M.; Niepceron, F.; Rieger, J.; Stoffelbach, F.; Nicol, E.; Colombani, O.; Bouteiller, L., Straightforward preparation of supramolecular Janus nanorods by hydrogen bonding of end-functionalized polymers. *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 4760.

<p><b>Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat et acquises en thèse :</b></p> <p><b>Expected profile</b>  Polymer physical-chemist having an interest in the characterization of polymer self-assemblies / supramolecular chemistry in solution.</p> <p><b>Key words</b>  Polymer physical-chemistry, Self-assembly in solution, Supramolecular chemistry, Nanocylinders, Janus particles.</p> <p><b>Polymer-related research skills acquired during the project</b>  Supramolecular self-assembly  Radiation scattering (light, neutrons), Electron microscopy</p> <p><b>General research skills acquired during the project</b>  Bibliographic survey, analysis and interpretation of results, autonomy, critical thinking, teamwork, oral and written presentation of results, writing of articles.</p>
---

#### ENCADREMENT DE LA THÈSE<sup>1</sup>

Nom de l'unité d'accueil : UMR CNRS 6283 - IMMM	Nom de l'équipe d'accueil : A2P2 (Auto-Assemblages Polymères, Plasmas)
Nom du directeur de l'unité : Philippe DANIEL	Nom du responsable de l'équipe : Erwan NICOL
Coordonnées du directeur de l'unité : dirumr6283@univ-lemans.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : erwan.nicol@univ-lemans.fr
<p><b>Directeur de thèse</b>  Nom, prénom : Colombani, Olivier  Fonction : Maître de Conférences HDR  Date d'obtention de l'HDR : 2013  Employeur : Le Mans Université  Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 50%  Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) : 160%  Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 3</p>	
<p><b>Co-directeur</b>  Nom, Prénom : Nicol, Erwan  Fonction : Maître de Conférences HDR</p>	

<sup>1</sup> Dans l'ED 3MG, si 1 scientifique dans la direction de la thèse = 100% d'encadrement doctoral ; si 2/3 personnes impliquées dans l'encadrement de la thèse, un taux de 40% minimum est exigé pour l'HDR directeur et 30% pour les autres encadrants.

#

Date de l'obtention de l'HDR : 2012

Employeur : Le Mans Université

École doctorale de rattachement : ED3MG

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 50%

Taux d'encadrement doctoral en cours: 130%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3

 FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : ANR-22-CE06-0016-03 (JASUR)
Montant brut mensuel : 2000-2400 euros
État du financement de la thèse : Acquired
Date du début/durée du financement de la thèse : October 2023