

## Offre de Post-doctorat / Post-doctoral Fellowship

### Version française :

Titre : Nanostructuration rapide de couches minces de copolymères à blocs par recuit laser

**Durée : 16 mois ; salaire : 2150 €/mois (net)**

La **nanostructuration de systèmes polymères multiphasés** en vue de propriétés améliorées est une thématique de recherche forte au sein du groupe Polymères & Composites du **laboratoire PIMM**. Une stratégie récemment développée consiste à développer des mélanges de copolymères à blocs avec de petites molécules permettant de jouer sur la **morphologie** de leur nanostructuration. Cependant, le **contrôle de l'orientation** de cette morphologie à longue distance (de l'ordre du mm) reste un défi complexe afin de donner des matériaux présentant des propriétés optimisées pour des applications spécifiques (par exemple : membranes de filtration ou gravure de circuits imprimés). Classiquement, l'organisation de ces copolymères en couches minces se réalise à l'aide de recuits (thermiques ou solvants) pouvant durer plusieurs heures.

Dans le cadre de ce post-doctorat, il s'agirait de développer une approche innovante qui consiste à utiliser des **recuits extrêmement courts** et à très haute température à l'aide d'un **faisceau laser**. Le balayage du faisceau permet de révéler la morphologie à des vitesses élevées, laissant entrevoir des possibilités de contrôle de la gravure à l'échelle de la dizaine de nm, un point clé pour le futur de la nano-lithographie. Dans ce cas, la maîtrise de l'auto-assemblage des films de copolymères à blocs passe toutefois par une optimisation de la thermique du procédé laser.

Le travail du post-doctorat comportera un volet expérimental (optimisation des conditions de recuit, mesures de température et caractérisation de l'auto-assemblage) couplé à un volet simulation (via COMSOL®) de la thermique du procédé.

Le profil recherché est un.e **Physico-chimiste** possédant une bonne connaissance des polymères et **copolymères à blocs**, de leur mise en forme en **couche mince** et de leurs techniques de caractérisation (**microscopies optique et AFM, spectroscopie infrarouge, DSC, DRX**). Une expérience sur le logiciel de simulation COMSOL serait un plus. Le.a candidat.e devra posséder un doctorat en sciences des matériaux polymères. Pour postuler, veuillez envoyer un CV détaillé ainsi qu'une lettre de recommandation aux contacts renseignés ci-après avant le 28/02/2021.

### English version:

Subject: Rapid Self-assembly of Block Copolymer Thin Films through Laser Annealing

**Duration: 16 months; salary : 2150 €/month (net)**

The **nanostructuration of multiphase polymer systems** to obtain improved properties is a major research topic within the Polymers & Composites group of the **PIMM laboratory**. A recently developed strategy consists in developing mixtures of block copolymers with small molecules, which enables a control over their **self-assembled** nanostructured **morphology**. However, controlling the orientation of this morphology at a long distance (at the mm scale) remains a complex challenge in order to provide materials with properties that are optimized for specific applications (e.g., filtration membranes or microelectronics). Conventionally, the organization of these copolymers into thin layers is carried out using thermal or solvent annealing which can last several hours.

This post-doctoral fellowship will be dedicated to develop an innovative approach, which consists in using extremely **short annealing** and at very high temperature using a **laser beam**. Scanning the beam reveals the morphology at high speeds, suggesting possibilities for etching control at the scale of ten nm, a key point for the future of nanolithography. In this case, mastering the self-assembly of block copolymer films, however, requires optimizing the laser process thermal properties.

The post-doctoral work will include an experimental part (optimization of annealing conditions, temperature measurements, and characterization of the self-assembled morphology) coupled with a simulation part (via COMSOL®) of the thermal process.

The profile sought is a **Physico-chemist** with good knowledge of polymers and **block copolymers**, their **thin-film** casting and characterization techniques (**optical and AFM microscopies, infrared spectroscopy, DSC, XRD**). Experience with COMSOL simulation software would be a plus. The candidate should hold a PhD in the Polymer Materials Sciences. A detailed CV as well as a letter of recommendation is desired to apply before 28/02/2021.

**Contacts:** Sébastien Roland ([sebastien.roland@ensam.eu](mailto:sebastien.roland@ensam.eu))

Matthieu Gervais ([matthieu.gervais@lecnam.net](mailto:matthieu.gervais@lecnam.net))

Cyrille Sollogoub ([cyrille.sollogoub@lecnam.net](mailto:cyrille.sollogoub@lecnam.net))

**Lieu/location:** Laboratoire PIMM à l'ENSAM (151, bd de l'hôpital 75013 Paris) ([pimm.artsetmetiers.fr](http://pimm.artsetmetiers.fr))