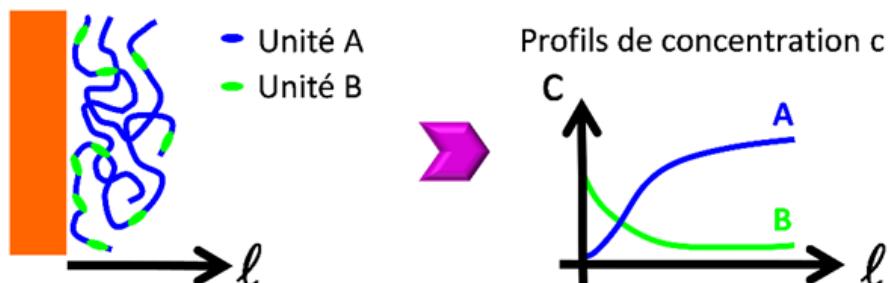


## Proposition de thèse

### Renfort de nanocomposites : Mouvements moléculaires de copolymères statistiques aux interfaces de charges inorganiques

L'incorporation de charges inorganiques au sein d'une matrice polymère peut permettre d'induire un renfort important de certaines de ses propriétés mécaniques, parmi lesquelles le module d'Young. Différents travaux récents ont permis d'acquérir une meilleure compréhension des mécanismes de renfort impliqués. En particulier, le rôle des structures formées par les charges inorganiques sur le renfort est désormais mieux compris. La contribution liée à la modification des mouvements des chaînes aux interfaces avec les charges a été également étudiée, même si cette question demeure ouverte. La plupart de ces travaux ont porté sur des matériaux modèles composés d'un **homopolymère** et d'une charge inorganique avec laquelle le polymère présente des interactions favorables. Au plan applicatif, les polymères d'intérêt industriel présentent souvent des interactions plus modestes, voire défavorables, avec la surface des charges inorganiques, limitant alors leur dispersion au sein de la matrice polymère. Une stratégie possible consiste alors à utiliser des agents compatibilisants, parmi lesquels figurent les **copolymères statistiques**. Bien que très peu étudié au plan expérimental, le comportement de tels copolymères au voisinage des charges est essentiel pour comprendre l'évolution du renfort mécanique observé pour ces nanocomposites.

Cette thèse a donc pour objectif l'étude du comportement de tels copolymères statistiques poly(A-stat-B) au sein de nanocomposites, copolymères dont les unités B présentent des interactions favorables avec la surface de la charge, et non A. La conformation de ces chaînes de copolymères et leur organisation au voisinage de l'interface seront tout d'abord étudiées avec, en particulier, l'influence de la composition et de la répartition des unités A et B le long des chaînes (microstructure). L'évolution de la concentration locale en unités A et B, en fonction de la distance  $\ell$



depuis la surface des charges, sera également déterminée. De telles informations pourront être obtenues, notamment, par RMN du solide.

Dans un second temps, le comportement dynamique des copolymères aux interfaces sera analysé avec, notamment, la description des mouvements segmentaires de ces chaînes, associés à la transition vitreuse. Au plan expérimental, ces informations seront obtenues par RMN du solide et, de façon complémentaire, par spectroscopie diélectrique. De telles données portant sur la dynamique locale seront comparées aux prédictions de travaux récents de simulations numériques établies pour ce type de composites et seront également utilisées afin de mieux comprendre les mécanismes de renfort mécanique mis en jeu.

**Compétences requises:** Solide formation en **physique / physico-chimie des polymères**. D'éventuelles connaissances / expériences en **RMN du solide** constituerait un avantage, mais ne sont pas obligatoires.

**Laboratoire d'accueil:** **Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris (LCMCP – UMR 7574 Sorbonne Université / CNRS), Equipe SMiLES**

Sorbonne Université, Faculté de Sciences & Ingénierie  
4 place Jussieu 75005 Paris

Site web:  
<http://www.labos.upmc.fr/lcmcp/site/?q=node/2531>

**Encadrant:** **Cédric Lorthioir**  
E-mail : [cedric.lorthioir@sorbonne-universite.fr](mailto:cedric.lorthioir@sorbonne-universite.fr)

**Durée:** 3 ans

**Financement et modalités:** **Le sujet est soumis au concours de l'Ecole Doctorale 397 (Physique et Chimie des Matériaux).** Les modalités et le calendrier du concours sont indiqués à l'adresse suivante:  
[http://www.ed397.upmc.fr/fr/le-recrutement/sujets\\_de\\_theses\\_proposes/concours-de-l-ed-397.html](http://www.ed397.upmc.fr/fr/le-recrutement/sujets-de-theses-proposes/concours-de-l-ed-397.html)

Bien que la date limite de candidature soit fixée au 15 Avril 2019, il faudra prévoir un entretien en amont et prendre en compte le temps nécessaire à la constitution du dossier de candidature.

**Candidature / Contacts:** Envoyer un Curriculum Vitae, une lettre de motivation, vos relevés de notes (M1 et M2) par mail à l'adresse : [cedric.lorthioir@sorbonne-universite.fr](mailto:cedric.lorthioir@sorbonne-universite.fr).