

Dynamique locale des films fins de polymères en présence de nano-particules

Thèse encadrée par: Sergio Ciliberto (sergio.ciliberto@ens-lyon.fr) et Caroline Crauste (Caroline.Crauste@ens-lyon.fr).

Cette thèse est financée par un contrat Région

Mots clés : Polymères chargés de nano-particules, dynamique locale, films minces, plasticité, transition vitreuse.

Résumé du projet

Ce projet, qui sera développé en collaboration étroite entre le Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon et le LPMA de Solvay de Saint Fons se situe dans le contexte d'une collaboration déjà engagée depuis 4 ans sur l'étude de la dynamique des polymères vitreux sous contrainte (dynamique mesurée par relaxation diélectrique). Ce travail se poursuit actuellement avec un stage postdoctoral en cours depuis mai 2017. L'objectif est d'étendre cette approche à l'étude de la dynamique des polymères avec une résolution nanométrique mesurée par spectroscopie diélectrique et spectroscopie locale en utilisant la plateforme OPTOLYSE. Cette approche locale, qui aidera de pousser plus loin les modèles théoriques développés au LPMA, est particulièrement importante car les mécanismes de relaxation près et en-dessous de T_g prennent place à cette échelle.

Les résultats innovants de ce projet seront très utiles pour améliorer les propriétés de plusieurs matériaux utilisés et/ou produits par Solvay. Par exemple les résultats de ce projet auront un impact sur l'élaboration de matériaux à forte constante diélectrique (plus grande que 1000) à base de polymères qui est un enjeu technologique essentiel actuellement. Cela concerne un certain nombre d'applications reliées d'une part au domaine générique de la production et du stockage d'énergie renouvelable (super-condensateurs, matériaux actifs pour la récupération d'énergie...), d'autre part au domaine générique des matériaux dits intelligents (capteurs haptiques de nature capacitive, actionneurs, écrans tactiles...). La caractérisation proposée dans ce projet aura un impact aussi sur l'amélioration des propriétés des polymères solides qui tendent à remplacer les métaux permettant l'allègement des structures et conduisant ainsi à une réduction de la consommation de carburant par cet allègement ou par moindre résistance au roulement (caoutchoucs renforcés à la silice).

Ces améliorations sont des objectifs stratégiques de Solvay parce qu'elles sont susceptibles de lui donner un avantage compétitif pour la caractérisation des propriétés de matériaux susmentionnés à fort impact socio-économique.