

Nanocomposites polymère/particules greffées : de la synthèse en solution colloïdale à l'étude des propriétés macroscopiques.

CHLOÉ CHEVIGNY, LLB

Soutenance de thèse : **Lundi 12 octobre 2009**, INSTN CEA Saclay, Amphithéâtre J. Horowitz, **14h30**.

Les propriétés macroscopiques d'un polymère peuvent être modifiées en y dispersant de petites particules inorganiques : on forme alors un composite. Récemment, une attention particulière a été portée à la réduction de la taille de ces particules vers une taille nanométrique, afin d'augmenter la surface de contact et d'amplifier les effets sur les propriétés macroscopiques du composite. Nous avons mis au point un système modèle dans lequel les charges sont des nano-billes de silice greffées de polystyrène, dispersées dans une matrice de polystyrène. Le greffage des particules est réalisé en solution colloïdale, par polymérisation contrôlée aux nitroxydes (NMP) selon une technique « grafting from ». La dispersion des particules dans la matrice va dépendre du rapport des masses de polymère greffé et libre (formant la matrice). Deux types de dispersion ont ainsi été observés, par des mesures complémentaires de DXPA et de MET : lorsque la masse de la matrice est suffisamment proche de celle des chaînes greffées, les nanoparticules de silice sont réparties individuellement de manière homogène dans le film. A l'inverse, lorsque la masse de la matrice devient trop grande par rapport à la masse greffée, les particules se regroupent en agrégats denses. Grâce à la synthèse d'une matrice spécifique copolymère styrène H/D dont la densité de longueur de diffusion égale celle de la silice, nous avons pu réaliser une première mesure directe de la conformation de la couronne greffée dans le film, en utilisant la DNPA. La dispersion de la silice et la conformation de la couronne ont ensuite été étudiées sur des films étirés de manière uniaxiale, afin d'observer leur évolution sous déformation. Les matériaux synthétisés ont enfin été soumis à différentes sollicitations mécaniques (grandes et petites déformations), dont les réponses peuvent être corrélées à la structure locale des charges et des chaînes de polymère.

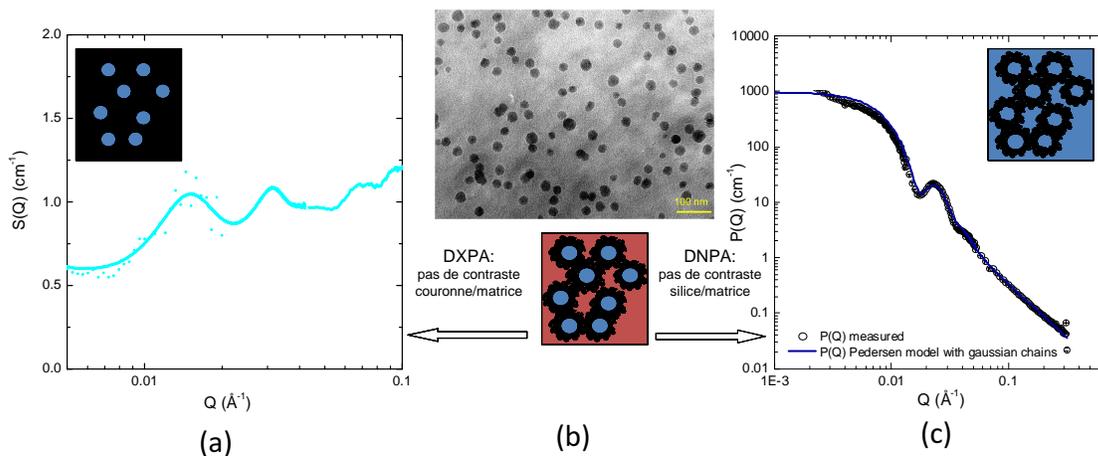


FIG. 1 – Sur le même nanocomposite : Facteur de structure inter-particules mesuré par DXPA (a), Microscopie électronique (b) et mesure du facteur de forme de la couronne greffée par DNPA (c)

Vous êtes tous cordialement conviés au pot qui suivra.