



Séminaire PIMM

Jeudi 5 Mai 2011 à 14 heures

Amphi A

Arts et Métiers ParisTech, 151 bd de l'hôpital, 75013 Paris

PROPRIETES DES POLYMERES INDUITES PAR LE PROCEDE

14h00

Sophie Versavaud

Doctorant PIMM

PROPRIETES DIELECTRIQUES D'UN NANOCOMPOSITE PA12/NANOTUBES DE CARBONE SOUMIS A UN ECOULEMENT DE CISAILLEMENT

Le polyamide 12 comme la plupart des polymères présente des propriétés électriques isolantes. L'addition d'un faible taux de nanotubes de carbone (NTC) entraîne un saut de plusieurs décades des propriétés électriques suggérant des applications industrielles dans les domaines du blindage magnétique ou de la dissipation électrostatique. Les propriétés électriques et diélectriques sont conditionnées par le taux de NTC présents dans le composite ainsi que par la microstructure formée par les nanocharges. La mise en œuvre des nanocomposites à matrice polymère entraîne des modifications de cette microstructure qui se traduisent dans le cas de composites polymère/NTC par la destruction ou la formation de chemin de percolation électrique entre les NTC. Nous nous attachons dans cette étude à caractériser l'évolution des propriétés électriques et diélectriques lorsque le nanocomposite PA12/NTC est soumis à un écoulement en cisaillement contrôlé.

Les nanocomposites sont obtenus en extrusion bi-vis par dissolution dans une matrice PA12 d'un mélange maître contenant 20% en masse de NTC, à des taux variant de 0,67 à 4% en masse de NTC. Les composites sont placés entre des plateaux de rhéologie électriquement isolés, montés sur un rhéomètre ARES. Le rhéomètre permet le contrôle de l'écoulement et l'enregistrement des propriétés rhéologiques. Les plateaux sont aussi connectés à un électromètre qui permet l'enregistrement simultané des propriétés électriques et diélectriques du nanocomposite. Durant toute l'expérience, le nanocomposite est maintenu à l'état fondu à une température de 220°C.

Les premiers tests sont réalisés sans qu'aucune déformation ne soit appliquée au nanocomposite. Les propriétés électriques affichent une augmentation dans le temps qui est attribuée à une réorganisation à l'état fondu de la microstructure initiale des NTC. Lorsque les échantillons sont soumis à un cisaillement, les propriétés électriques et diélectriques chutent brusquement puis se stabilisent à un niveau bas alors que la viscosité affiche une évolution en baisse régulière. Les propriétés électriques après arrêt du cisaillement tendent à retrouver leurs valeurs initiales avant cisaillement mais souvent ne peuvent les atteindre dans le temps de l'expérience ce qui suppose des temps de relaxation très longs.

14h40

Cyrille Sollogoub

(CNAM et futur PIMM)

VERS UNE PLUS GRANDE MAITRISE DE LA MORPHOLOGIE DES MELANGES DE POLYMERES IMMISCIBLES : UNE NOUVELLE DEMARCHE DE STRUCTURATION.

Les mélanges de polymères constituent une voie intéressante et économique de conception de nouveaux polymères, pouvant présenter des propriétés supérieures à celles des composés de départ. Néanmoins, l'obtention de bonnes propriétés finales du mélange de polymères passe par une maîtrise de la morphologie des mélanges. En effet, dans les mélanges immiscibles, la phase minoritaire dispersée est déformable et peut donc donner naissance, pendant la mise en œuvre, à une multitude de structures (sphères, ellipsoïdes, cylindres, rubans, lamelles, ...), de taille variant de l'échelle submicronique à l'échelle macroscopique. Le contrôle de cette morphologie lors de la mise en œuvre, bien que difficile, est indispensable à la conception de polymères aux propriétés améliorées (de tenue en température, mécanique, et barrière). En particulier, d'autres morphologies plus complexes que la structure classique nodulaire obtenue en extrusion bi-vis sont recherchées.

Après un parcours des mécanismes présidant à l'évolution des morphologies de mélange et des nombreux paramètres influents, nous présenterons la démarche de structuration des morphologies de mélange développée au sein de l'équipe Propriétés et Architecture des Alliages et Mélanges (P2AM) du CNAM. Les différents outils de mélange mis en place dans le cadre de cette thématique seront détaillés, et des résultats de structuration de morphologie obtenue à l'aide de ces outils présentés, en relation avec quelques propriétés.

15h40 Café