

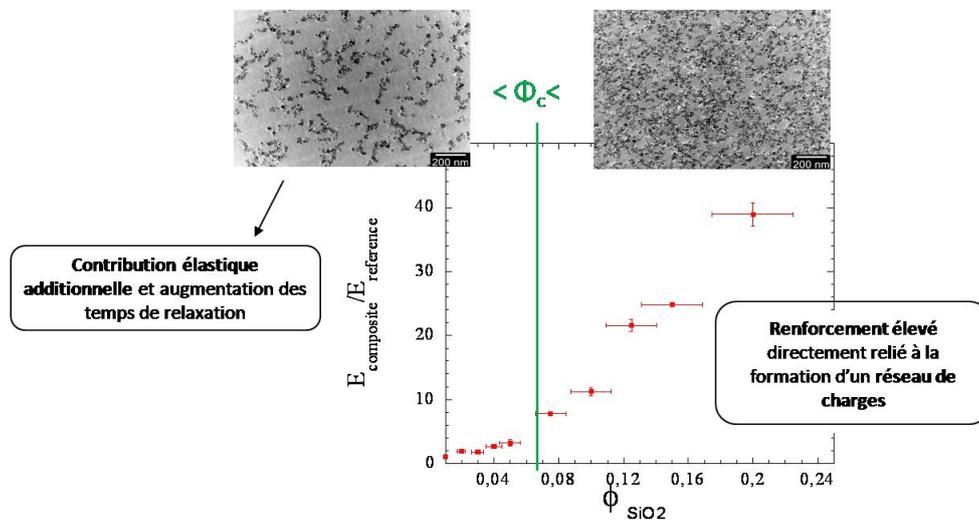
Nanocomposites Silice/Polymère

Structure des charges - Renforcement mécanique - Conformation des chaînes - Evolution sous déformation

Nicolas Jouault

Mardi 3 novembre 2009 - 14h30 - Amphithéâtre Jules Horowitz INSTN, CEA Saclay

L'amélioration des propriétés physiques des matériaux polymères par des charges nanométriques est un enjeu permanent tant d'un point de vue fondamental qu'industriel. Le renforcement mécanique dans les nanocomposites est dû à deux contributions : la qualité de la dispersion des charges et la nature de l'interaction charge/polymère. Ces deux mécanismes sont cependant difficiles à décorréler et l'enjeu expérimental est de synthétiser des systèmes modèles permettant d'étudier ces deux effets séparément. En optimisant nos conditions de préparation, nous avons synthétisé des nanocomposites modèles constitués de particules de silice dispersées dans un polymère amorphe (Polystyrène PS ou Polyméthylméthacrylate PMMA). En combinant des techniques de diffusion du rayonnement aux petits angles (X et neutrons) et de la microscopie électronique en transmission (MET), nous avons pu caractériser l'arrangement spatial des charges sur plusieurs échelles de tailles caractéristiques (du nanomètre à plusieurs microns). Parallèlement à cette caractérisation structurale, nous avons étudié les propriétés mécaniques des nanocomposites sur une large gamme de déformation. Les résultats obtenus montrent qu'à haute concentration en particules nous observons une corrélation directe entre l'augmentation du module élastique avec la formation d'un réseau connecté de petits agrégats de particules. Aux faibles concentrations en particules, lorsque les agrégats sont très éloignés les uns des autres (non connectés directement), une transition de type solide est mesurée mettant ainsi en évidence une contribution non structurale du matériau à la sollicitation mécanique. Cette transition peut être attribuée à des modifications à longue portée de la dynamique des chaînes de polymère ou de la conformation des chaînes. La conformation des chaînes a été étudiée par DNPA et n'est pas affectée par la présence des charges. Enfin l'évolution de la structure et de la conformation sous forte déformation a été suivie par DXPA et DNPA mettant en évidence certaines hétérogénéités dans le champ de déformation des charges pouvant expliquer le renforcement observé avec, en parallèle, une déformation identique de la matrice polymère avec ou sans charges.



Vous êtes tous conviés au pot qui suivra!!!!