

Etude et caractérisation à la nanoéchelle des propriétés mécaniques et électriques de matériaux nanocomposites diélectriques

Laboratoire de Physique des Nanomatériaux et Energie
Institut Matériaux

Philippe LECLERE
philippe.leclere@umons.ac.be

En raison de leur faible coût, la facilité d'utilisation et de mise en œuvre, l'inertie chimique et les propriétés électriques très attrayantes, les matériaux polymères ont été largement utilisés dans les systèmes d'isolation électrique. Cependant, avec les nouvelles tendances pour développer une isolation électrique plus efficace et plus fiable dans le domaine de l'électronique et du génie électrique, les matériaux isolants polymères contenant des nanocharges (généralement inférieurs à 10 % en poids), ont gagné une attention accrue dans les systèmes électriques et l'ingénierie des dispositifs pour les hautes tensions. Il s'agit du domaine en plein développement qui s'intéresse aux matériaux nanocomposites diélectriques (nanodielectrics).

Récemment, il a été récemment démontré que les matériaux nanocomposites hybrides organiques/inorganiques assurent une nette amélioration de leur fonctionnement à haute température/haute tension et permettent ainsi à l'isolant électrique de renforcer ses propriétés diélectriques. Il a été notamment établi que certaines modifications des propriétés électriques telles que la permittivité, la dégradation diélectrique (*dielectric breakdown*), ou la durée de vie sont souvent accordées à l'interface entre la matrice et la nanoparticule, interface où la présence des nanoparticules modifie les propriétés électriques de la matrice.

Durant ce mémoire, essentiellement de nature expérimentale, des nanoparticules métalliques d'argent seront produites par photoablation laser en solution et seront ensuite dispersées dans différentes matrices polymères (films minces). Sur base de leurs propriétés optiques, la taille moyenne des nanoparticules, les épaisseurs des films produits seront estimées en collaboration étroite avec le laboratoire du Prof. M. Voué. Outre la fabrication de films minces par des processus de dépôts conventionnels au départ de ces matériaux possédant des propriétés connues et contrôlables, le mémoire proposé a pour but essentiel de caractériser d'un point de vue de leur morphologie, de leurs propriétés mécaniques et électriques à la nanoéchelle. Pour ce faire, nous aurons recours à des techniques récentes de microscopies à sonde locale.

L'ensemble des données sera ensuite analysé pour tenter de décrire les comportements électriques des films nanocomposites par confrontation aux modèles théoriques actuellement proposés.