

# Institut de **C**himie, de **P**hysique et des **M**atériaux

1, Bd Arago, Technopôle 2000 - 57078 Metz Cedex 3 France Tél. : 03 87 31 58 85

## *Séminaire de Physique*

# *Percolation électrique de particules anisotropes : Effet de la polydispersité*

présenté par :

**Hugues MEYER**

Physics and Materials Science Research Unit, Université du Luxembourg

*Les nanomatériaux composites sont actuellement de plus en plus prometteurs dans l'industrie des nouvelles technologies. Ajouter une petite quantité de nanoparticules (métalliques, nanotubes de carbone, feuilles de graphène, ...) à une matrice de polymère modifie en effet considérablement ses propriétés, notamment ses propriétés diélectriques. Pour chaque système, il existe une densité de particules à partir de laquelle celles-ci forment un réseau recouvrant tout l'échantillon, permettant ainsi le système à être macroscopiquement conducteur. Cette densité seuil, appelé seuil de percolation, est d'autant plus faible que les particules sont anisotropes.*

*Dans cette étude, nous abordons théoriquement et à l'aide de simulations Monte-Carlo le phénomène de percolation électrique au sein de tels systèmes, en nous penchant sur l'influence de la polydispersité. Dans un premier temps, nous montrons que le seuil de percolation des systèmes de sphérocyndres est gouverné par les seuls les moments d'ordre 1 et 2 des distributions de taille, qu'il s'agisse d'un système polydisperse en longueur, en diamètre ou en longueur de connectivité. L'approximation de Lee-Parsons combinée à l'équation d'état de Carnahan-Starling permet de reproduire les résultats de simulation pour des ratios d'aspect globalement inférieurs à 20. Nous présentons également une formule approximative qui reproduit fidèlement les résultats de simulation et qui inclut les trois types de polydispersité.*

*Par la suite, nous nous intéressons aux systèmes polydisperses de sphères coupées. Pour de tels objets, une séparation de phase est très souvent observée avant la percolation : les particules à grands ratios d'aspect se trouvent dans une phase nématique qui coexiste avec une phase isotrope constituée de particules à plus petits ratios d'aspect. Dans le cas où il n'y a pas de séparation de phase, la dépendance du seuil de percolation avec les moments des distributions de taille est non triviale et aucune théorie ne parvient actuellement à la décrire correctement. Enfin, une méthode de résolution numérique systématique des équations d'Ornstein-Zernike de corrélation et de connectivité est envisagée pour éviter toute approximation trop brutale.*

**Mardi 23 Février 2016 à 11 h 15**

**Salle 6**

**ICPM - Technopôle**

Contact: [Martin-Michael.Mueller@univ-lorraine.fr](mailto:Martin-Michael.Mueller@univ-lorraine.fr)