
Liquides ioniques sous confinement nanométrique unidimensionnel

Soutenance de thèse
Université Pierre & Marie Curie

F. Ferdeghini
Laboratoire Léon Brillouin (CEA-CNRS)
CEA-Saclay

Mardi 20 Octobre 2015, 14h00
Amphithéâtre Bloch
CEA Saclay, L'Orme des Merisiers, Bât.772
Entrée libre.

L'idée à la base de ce projet est de mettre à profit le confinement nanométrique unidimensionnel pour décupler la conduction ionique des électrolytes et donc la puissance des accumulateurs au lithium. Nous avons concentré nos efforts sur une classe particulière d'électrolytes qui, en raison de leurs stabilités physique et électrochimique, ont été identifiés comme prometteurs : les Liquides Ioniques (LI). Nous avons confiné les LI dans deux systèmes poreux présentant une topologie commune (pores cylindriques macroscopiquement orientés) mais aux propriétés physico-chimiques complémentaires : *i*) des alumines poreuses (AAO, interface hydrophile, diamètre des pores de 25 à 160 nm) et *ii*) des membranes de NanoTubes de Carbone (NTC, interface hydrophobe, diamètre des pores 4 nm). Nous avons développé un modèle microscopique multi-échelle original, prenant en compte la dynamique complexe des cations des LI : combinaison *i*) de la dynamique de réorientation rapide des chaînes latérales alkyle, *ii*) de la diffusion de la molécule au sein des agrégats nanométriques spontanément formés par les LI, puis *iii*) de la diffusion entre ces agrégats. Ce modèle reproduit de façon remarquablement robuste les données de diffusion quasi-élastique de neutrons sur une gamme étendue de vecteurs de diffusion ($0,1$ à $2,5 \text{ \AA}^{-1}$) et de temps (10^{-1} à 2.10^3 ps). A cette échelle locale, nous ne détectons pas d'influence du confinement sur la dynamique du LI confiné au sein des AAO et des CNT. Nous montrons cependant qu'à l'échelle microscopique (PFG-NMR) et macroscopique (spectroscopie d'impédance) le confinement des LI au sein des NTC permet d'obtenir un gain de conductivité d'un facteur 3. Un brevet est déposé.

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra.