



Proposition de stage de Master 2 et Thèse Année universitaire 2007-2008

UMR 5819 " Structures et Propriétés d'Architectures Moléculaires"
CEA – CNRS – Université Joseph Fourier, Grenoble

PHOTOVOLTAÏQUE ET ELECTRONIQUE ORGANIQUES Nanostructures hybrides : étude du transport à l'échelle locale par microscopies de champ proche

Ce sujet de recherche amont à dominante expérimentale est à la croisée entre le domaine des nanosciences et celui des nouvelles technologies de l'énergie. Il s'agit d'étudier le transport électronique à l'échelle locale dans des matériaux nanostructurés innovants ayant un fort potentiel pour l'électronique organique (cellules solaires, transistors à effet de champ). A partir des matériaux développés au laboratoire ou en collaboration avec d'autres partenaires (M. Brinkmann et coll., Institut Charles Sadron, Strasbourg), le candidat élaborera des dispositifs qu'il étudiera ensuite par des techniques de champ proche. Ce travail sera complété par l'utilisation d'autres techniques (microscopie électronique à transmission MET ou à balayage MEB, diffraction des rayons X, mesures de transport). Le candidat évoluera dans un environnement pluridisciplinaire, en interaction avec des chimistes et des physiciens. Le sujet de Master 2 sera développé au cours d'une thèse proposée à la rentrée 2008.

Formation et compétences recherchées :

Master Matière Condensée, Nanosciences (Master N³,...).

Intérêt pour les nanosciences et pour les nouvelles technologies de l'énergie..

Contact :

Frédéric Chandezon (frederic.chandezon@cea.fr)

Jérôme Faure-Vincent (jerome.faure-vincent@cea.fr)

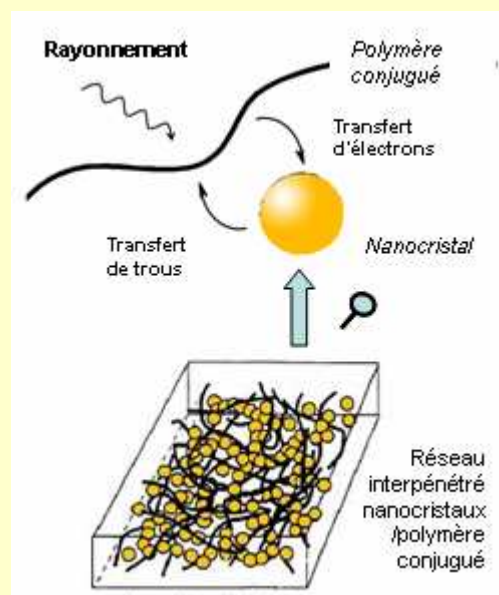
Laboratoire d'Electronique Moléculaire Organique et Hybride

UMR SPAM, CEA Grenoble / DRFCM 17 avenue des Martyrs 38054 Grenoble

Thématique

Ce sujet concerne l'étude du transport électronique dans des matériaux hybrides nanostructurés mettant en contact un semiconducteur organique de type p (polymères conjugués tels que les poly-alkyltiophènes) avec un semiconducteur de type n (nanocristaux semiconducteurs colloïdaux dits aussi *quantum dots*). De tels matériaux présentent un grand intérêt pour l'électronique organique, dans la constitution de couches actives de cellules solaires de nouvelle génération ou de transistors à effet de champ. Cela requiert la mise en forme d'un film mince constitué de réseaux percolants interpénétrés à l'échelle nanométrique: structure et propriétés électroniques du matériau sont ainsi fortement corrélées.

Durant la thèse, nous nous proposons d'utiliser des techniques de champ proche (microscopie à force atomique à pointe conductrice C-AFM, sonde locale de kelvin KPFM) pour sonder à l'échelle locale le transport dans des matériaux hybrides déposés en films minces dans des dispositifs, en géométrie de cellules solaires ou de transistors à effet de champ. Le but est de remonter aux propriétés de conduction du matériau et aux performances du dispositif et de les corrélérer à la morphologie du film. Ces études seront complétées par des mesures classiques sur les dispositifs (caractéristiques I(V), mesures de mobilité des porteurs de charge).



Stage

Le travail de stage de M2 consistera à étudier par microscopie à force atomique à pointe conductrice (C-AFM) les matériaux hybrides étudiés au laboratoire. La technique C-AFM consiste à balayer une pointe fine conductrice polarisée sur un échantillon déposé en couche mince sur une contre-électrode. Simultanément à l'enregistrement de la topographie de la couche avec une résolution nanométrique, la mesure du courant dans la pointe permet de cartographier localement les chemins de percolation des charges. Il est ainsi possible de remonter aux propriétés de conduction de l'échantillon et de les corrélérer à la topographie.

Dans un premier temps, le stagiaire s'initiera à la technique C-AFM sur des échantillons modèles (graphite HOPG, couches minces semiconductrices). Dans la suite de son stage, le stagiaire l'appliquera à des matériaux hybrides de morphologie contrôlée.

