

Nano-objets magnétiques déposés sur des couches moléculaires à base de carbone

DIRECTEUR DE THESE: JEAN-LOUIS GALLANI

CO-ENCADRANT: MIRCEA RASTEI

INSTITUT DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES MATERIAUX DE STRASBOURG, 23 RUE DU LÖESS,
67034 STRASBOURG,

TEL: 03 88 14 72 71; E-MAIL: rastei@ipcms.u-strasbg.fr

En électronique moléculaire, le progrès passe par la compréhension des propriétés structurales, électroniques et magnétiques des nano-objets (molécules, nanoparticules) qui doivent former les éléments fonctionnels. La meilleure approche à ce jour pour adresser ces propriétés à l'échelle de l'objet unique est la microscopie/spectroscopie à sonde locale. Cependant, cette technique nécessite la déposition d'objets sur des supports, ce qui n'est pas sans conséquences pour leurs propriétés [1]. En effet, en fonction de la nature du support et du degré d'interaction objet/surface, les nano-objets modifient leurs structure atomique, élargissent et/ou déplacent leurs niveaux électroniques, ce qui change leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques).

Dans cette thèse nous envisageons d'étudier systématiquement ces effets, avec l'aide des microscopies à sonde locale, notamment AFM et STM, ainsi que celle des techniques dérivées [2]. Afin de mener à bien cette étude, les nano-objets seront progressivement découplés de la surface par intercalation de couches carbonées. La première étape de ce travail sera la fonctionnalisation des surfaces avec des couches moléculaires à base de carbone, avec l'étude du dépôt en ultravide de briques moléculaires simples, telles que: alcanes, C60, ferrocène, coronene ou d'autres. Des mesures spectroscopiques, spécifiques aux techniques à sonde locales [3-5], seront effectuées afin de quantifier le degré d'isolation électronique de ces couches. Ensuite, le dépôt sous ultravide de nanoparticules et molécules magnétiques sur ces couches sera étudié. Le découplage électronique permettant finalement une étude détaillée de plusieurs aspects fondamentaux qui gouvernent les propriétés originales de nano-objets considérés.

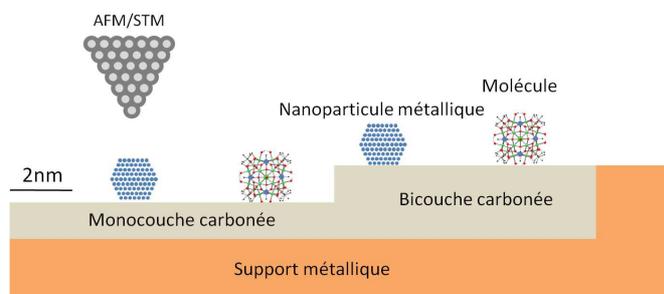


Figure : Schématisation du découplage progressive de nano-objets par des couches moléculaires à base de carbone.

Il s'agit donc d'une thèse essentiellement expérimentale mais comportant également des aspects théoriques. Des solides notions de physique de la matière condensée ainsi que du magnétisme seront nécessaires. D'éventuelles connaissances en physique et chimie des nano-objets, en physique des surfaces, ou en microscopies à sonde locale seront appréciées.

[1] Eur. Phys. J. B **73**, 103 (2010).

[2] Appl. Phys. Lett. **87**, 222505 (2005).

Phys. Rev. B **75**, 045436 (2007).

[3] Phys. Rev. Lett. **99**, 246102 (2007).

[4] Phys. Rev. Lett. **101**, 116602 (2008).

Phys. Rev. Lett. **107**, 246801 (2011).

Phys. Rev. Lett. **107**, 216801 (2011).

[5] *The Atomic Force Spectroscopy as a Tool to Investigate Surface Forces: Basic Principles and Applications*, (Formatex, Microscopy Series, n°3, vol. 1, 2007)