
Sujet de thèse

Laboratoire : CINaM UMR 7325

Directeur de thèse : Laurence MASSON

Coordonnées: laurence.masson@cinam.univ-mrs.fr

Sujet: ***Auto-assemblage covalent sur substrats nanostructurés pour la réalisation de nano-aimants moléculaires***

Description du sujet :

La fabrication sur substrats d'assemblées de haute densité de nanostructures avec un contrôle accru de la forme, de la taille et de la distribution spatiale et présentant des propriétés électroniques ou magnétiques inédites constitue depuis une quinzaine d'années un domaine de recherche très actif [1]. Le sujet de thèse consiste à réaliser des nano-aimants moléculaires en utilisant un procédé innovant de synthèse chimique d'auto-assemblage covalent [2] sur substrats nanostructurés et d'en caractériser leurs propriétés magnétiques. L'accent sera porté sur les nano-aimants unidimensionnels (1D), système pour lesquels on s'attend à des propriétés magnétiques spécifiques. Ce projet s'appuie sur une collaboration entre physiciens (groupe SuN – Laurence Masson) et chimistes (groupe d'Olivier Siri) du CINaM.

La première partie de la thèse sera consacrée à la synthèse sous ultra-vide de molécules organométalliques et à leur auto-assemblage sur substrats nanostructurés. La molécule utilisée sera la molécule 3,6-diimino-1,4-cyclohexadiène-1,4-diamine (DCD) synthétisée par l'équipe d'O. Siri au CINaM. Il a été montré que la métallation de cette molécule avec l'acétylacétonate de nickel en milieu liquide conduit à la formation d'un complexe nickel 1D [3] dont la longueur peut être ajustée par étapes successives. Les arrangements moléculaires seront obtenus par un processus de co-dépôt métal de transition/DCD avec une réaction de polymérisation sur la surface. Les premières expériences seront réalisées sur la surface anisotrope Ag(110) puis sur la surface préalablement nanostructurée [4]. L'étude de la morphologie du dépôt sera réalisée *in-situ* au CINaM par microscopie par effet tunnel.

L'étude préliminaire des propriétés magnétiques à basse température sera réalisée *ex-situ* au CINaM sur un banc de mesure à effet Kerr, après passivation *in-situ* du dépôt par un film d'Or. Des études approfondies par X-ray Magnetic Circular Dichroism (XMCD) en rayonnement synchrotron (Soleil, ESRF) seront menées lorsque la réalisation du système sera parfaitement maîtrisée.

Références bibliographiques :

[1] : J.V. Barth et al. Nature **437**, 671 (2005)

[2] : M. Lackinger et al., J. Phys. D: Appl. Phys. **44**, 464011(2011)

[3] : O. Siri et al., Chem. Eur. J. **11**, 7247 (2005)

[4] : F. Dettoni, H. Sahaf, E. Moyen, L. Masson, M. Hanbücken, Europhys. Lett. **94**, 28007 (2011) ; L. Masson et al., Appl. Surf. Sci. **267**, 192 (2013)