



SACLAY



DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIERE,  
DEPARTEMENT DE RECHERCHE SUR L'ETAT CONDENSE,  
LES ATOMES ET LES MOLECULES,  
**SERVICE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE DES SURFACES ET DES INTERFACES**

## SEMINAIRE \*

**Vendredi 26 octobre 2007 à 11h00**

**Bâtiment 466, salle 111 - CEA Saclay, 91191, Gif sur Yvette**

### ***Injecteur local de spin à base de pointes GaAs pour l'imagerie du nanomagnétisme et la spintronique***

**A. Rowe**

*Physique de la matière condensée, Ecole Polytechnique*

Invité par C. FIORINI

#### **Résumé:**

Il est possible d'imager le magnétisme d'une surface avec une résolution atomique, en raison de la dépendance du courant tunnel entre une pointe magnétique et la surface en fonction de leurs aimantations relatives. Cette technique, appelée SPSTM (spin polarized scanning tunneling microscope) tout en ayant donné des résultats impressionnants, a des défauts intrinsèques. Par exemple, il est impossible de moduler le spin des électrons, ce qui ne permet pas d'obtenir indépendamment l'information topographique et magnétique. De plus, les interactions magnétiques entre la pointe et la surface limitent le champ d'application du SPSTM aux échantillons de champ coercitif élevé.

En revanche, il est envisageable d'injecter des électrons polarisés de spin à partir d'une pointe semi-conductrice (GaAs) sous excitation lumineuse polarisée circulairement. Le SPSTM à base de pointes semiconductrices ne possède aucun des défauts ci-dessus. Les interactions magnétiques pointe/surface sont négligeables. Par ailleurs, on peut moduler le spin des électrons en modulant l'hélicité de la lumière excitatrice (entre  $\sigma^+$  et  $\sigma^-$ ). Le courant tunnel moyen  $I_m = [I(\sigma^+) + I(\sigma^-)]/2$  permet de mesurer la topographie de surface, tandis que sa modulation  $[I(\sigma^+) - I(\sigma^-)]$  donne l'information magnétique. A ce jour, cette technique n'a encore donné aucun résultat clair, car les effets magnétiques sont noyés dans des signaux parasites d'origine non magnétique.

Dans cette communication, nous présentons un projet visant à obtenir la première démonstration claire de l'imagerie magnétique en utilisant un injecteur de spin à base de pointes de GaAs. Nous discuterons la conception de l'injecteur de spin, similaire à celle d'un cantilever d'AFM, ce qui permet d'exciter la pointe par l'arrière. Nous présenterons les procédures envisagées pour fabriquer la pointe, le cantilever et pour passiver la pointe, de manière à nous affranchir des conditions d'ultra-vide, et à travailler en atmosphère gazeuse ou sous liquide.

Nous présenterons enfin les résultats de la première phase de ce projet, qui consiste à étudier l'injection d'électrons non polarisés de spin vers une surface métallique non magnétique.

**\* SERA PRECEDE D'UNE PAUSE-CAFE A PARTIR DE 10H30**