



SEMINAIRE ISMO

Benoît ROGEZ

*Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO)
[Equipe Nanosciences Moléculaires]*

“ Excitation électrique de plasmons de surface avec un microscope à effet tunnel ”

La surface d'un film métallique, en général d'or ou d'argent, peut porter des ondes électromagnétiques à des fréquences optiques correspondant au domaine du visible appelées plasmons de surface. Ces plasmons de surface présentent l'intérêt de pouvoir être confinés dans des structures métalliques dont une dimension au moins est sub-longueur d'onde tout en pouvant se propager sur plusieurs dizaines de micromètres. Ils sont donc des candidats prometteurs dans le développement de nouvelles méthodes de stockage et de transport de l'information via l'optique au-delà de la limite de diffraction.

Pour générer ces plasmons de surface, nous avons développé une méthode originale utilisant un microscope à effet tunnel (STM). Lorsqu'une pointe métallique est positionnée quelques Angströms au-dessus d'un film d'or et qu'une tension est appliquée entre la pointe et la surface, des plasmons de surface propagatifs peuvent être excités à la surface du film par le courant tunnel inélastique. Ces plasmons de surface sont spectralement large bande (600 – 900 nm, domaine visible-proche IR) et se propagent sur le film de manière radiale et isotrope.

Cette excitation électrique des plasmons de surface présente plusieurs avantages sur l'excitation optique par laser plus répandue. D'abord, elle permet de s'affranchir des problèmes de lumière parasite provenant du laser d'excitation. Ensuite, elle n'est pas limitée par la diffraction, ce qui permet l'excitation très localisée (jusqu'à 10 nm). Enfin, l'utilisation d'une source électrique de faible voltage (<4V) la rend potentiellement intégrable à des circuits électroniques.

Dans cet exposé, je présenterai des résultats obtenus sur un film d'or et un film d'argent, et je montrerai l'influence de la nature du film sur la distribution en énergie des plasmons émis. Je discuterai ensuite de l'influence de travailler à l'air sur ce mode d'excitation. Enfin, je montrerai qu'il est possible d'utiliser des nano-objets déposés à la surface du film afin de contrôler la directivité des plasmons de surface excités par STM. En particulier, j'aborderai le cas des nanofils d'or, pour lesquels l'excitation à l'aide du STM de modes résonnants au sein d'un nanofil donne lieu à une émission de plasmons sur le film très structurée et qui est dirigée selon l'axe du nanofil.

Mardi 17 décembre 2013 à 11h
Bât 351 – 2^{ème} étage (Bibliothèque)
Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex