

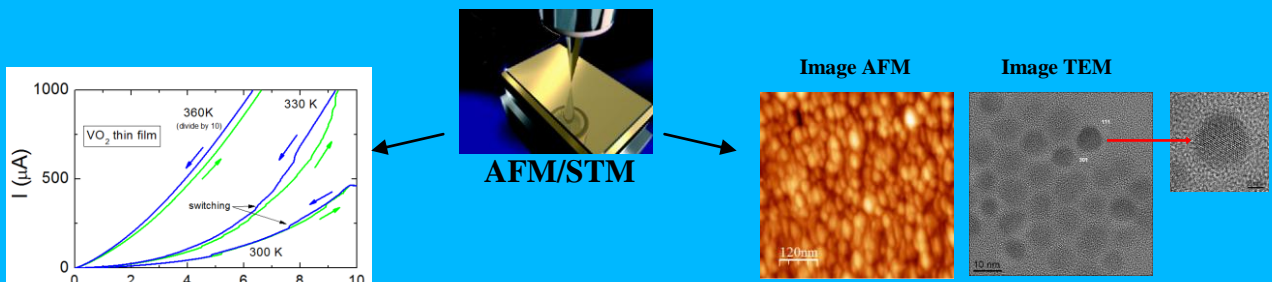
Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: Zimmers	Prénom/ first name : Alexandre
Tél : 01 40 79 44 83	Fax :
Courriel / mail: Alexandre.Zimmers@espci.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name:	
Code d'identification : LPEM – UMR8213	Organisme : CNRS
Site Internet / web site: www.lpem.espci.fr	
Adresse / address: 10 rue Vauquelin, 75231 Paris	
Lieu du stage / internship place: ESPCI	

Titre du stage / internship title: Spectroscopie STM/AFM de nanocristaux à fortes corrélations électroniques
Résumé / summary
<p>Ces dernières années, de nombreux progrès ont été obtenus dans la synthèse de nanocristaux de compositions variées. Certaines familles de nanocristaux ont des propriétés électroniques bien comprises tels que les nanocristaux métalliques (Au), supraconducteurs (Pb), semiconducteurs (quantum-dot CdSe), mais d'autres familles présentent des propriétés électroniques non-conventionnelles, tels que des ordres de charges (isolant de Mott) et des transitions isolant/métal comme on peut les observer dans des oxydes de métaux VO₂, Fe₃O₄ et NiO. L'étude des effets du confinement spatial dans ces matériaux présente un intérêt majeur, tant du point de vue de la physique fondamentale des solides que du point de vue des applications.</p> <p>Au cours de ce travail de thèse, nous nous intéresserons en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aux effets du confinement quantique menant à la discrétisation du spectre électronique dans les nanocristaux. - au transport hors-équilibre à travers des nanocristaux: phénomène de "switching" (transition isolant/métal induite par un champ électrique). <p>Dans l'équipe, nous disposons d'un microscope basse température qui est la combinaison d'un AFM et d'un STM. Cet outil permet de positionner une pointe conductrice sur une surface métallique <i>ou isolante</i> et de cartographier la résistivité (mode AFM conducteur) ou la densité d'état (mode spectroscopie tunnel) de la surface. La résistivité locale d'une couche mince de VO₂ a récemment été mesurée au LPEM de cette manière avec une signature claire de "switching" (voir figure de gauche).</p> <p>Nous nous proposons d'étudier des nanoparticules de magnétite Fe₃O₄ (voir image AFM et TEM de droite) et de mesurer pour la première fois les caractéristiques de transport hors équilibre de nanoparticules individuelles.</p> <p>Ce sujet s'intègre dans le cadre d'un travail d'équipe au LPEM visant à l'étude des effets du confinement spatial sur les propriétés électroniques de nanoparticules de différentes natures tels que des métaux corrélés (supraconducteurs, magnétiques) et isolants corrélés (isolants de Mott, isolants topologiques, isolants d'Anderson). Deux techniques complémentaires sont utilisées : l'une est basée sur un microscope STM/AFM, l'autre est basée sur le piégeage de nanoparticules dans des « nanogaps ».</p>
 <p>The diagram illustrates the experimental setup and results. On the left, a graph plots current I (µA) against Voltage (V) for a VO₂ thin film at three temperatures: 300 K, 330 K, and 360 K. The curves show a characteristic 'switching' behavior where the current increases sharply at a certain voltage. In the center, a photograph shows the AFM/STM setup with a conductive tip on a surface. On the right, two images are shown: an AFM image (left) and a TEM image (right) of nanoparticles. The AFM image shows a textured surface with a 120 nm scale bar. The TEM image shows individual nanoparticles with a 10 nm scale bar.</p>
les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: ANR

Lasers et matière	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	Physique des plasmas	

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>