

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 08/12/2017

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>	
Nom / name: Roncin	Prénom/ first name :Philippe
Tél : 0169156568	Fax : 0169157671
Courriel / mail: philippe.roncin@u-psud.fr	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO)	
Code d'identification : UMR8214	Organisme :CNRS/université PSud
Site Internet / web site: <a href="http://www.ismo.u-psud.fr/">http://www.ismo.u-psud.fr/</a>	
Adresse / address: Bât 520 université Paris Sud-11 Orsay	
Lieu du stage / internship place: ISMO Bât 520 université Paris Sud-11 Orsay	

<b>Titre du stage</b> Diffraction d'atomes rapides et triangulation. Mécanismes de décohérence et applications.	
<p>La diffraction d'atomes rapides (GIFAD) est une technique encore récente découverte à l'ISMO lors de la thèse de Patrick Rousseau. Nous nous sommes rendu compte qu'un atome de quelques keV pouvait diffracter sur les rangées bien ordonnées de la surface d'un cristal. Pendant la thèse de Maxime Debiossac, nous avons utilisé cette technique dans un bâti d'épitaxie par jet moléculaire à l'Institut des Nanosciences de Paris pour suivre en temps réel la croissance des couches successives de GaAs et leurs structures (image ci-contre). Dans notre dispositif installé à l'ISMO, nous nous concentrons sur les processus fondamentaux ; Comment l'atome d'hélium peut-il rebondir sur la surface sans même exciter le moindre phonon ? Comment fait-il pour n'exciter que très peu de paires électrons trous sur un métal, que peut'on apprendre du profil de diffraction inélastique (les extensions de part et d'autre du cercle de Laue) ? La caractéristique essentielle de GIFAD est d'être extrêmement sensible aux défauts de la surface. Sur de belles surfaces, GIFAD est ainsi un moyen efficace de s'approcher de la perfection, en revanche, pour des couches organiques avec de nombreux défauts, on complète GIFAD par la triangulation atomique bien moins exigeante. Il suffit de faire tourner le cristal pour repérer les directions ou les molécules on tendances à s'aligner. Nous essayerons de combiner ces deux techniques pour mieux quantifier les contributions des différents types de défauts, ad-atomes, lacunes, bord de terrasses.</p> <p>Nous essayerons de travailler sur des matériaux 2D, graphène, couche organique ou inorganique...</p> <p>Sur le plan théorique, nous avons progressivement développé un model simple décrivant les collisions successives avec chaque atome de la surface représenté par sa fonction d'onde vibrationnelle, ceci dans le modèle d'Einstein car l'atome n'a pas le temps de communiquer avec ses voisins. Nous devrions être capable d'avoir une vision globale du régime quantique ou aussi bien la surface que le projectile sont décrit par la mécanique quantique, puis quasi-quantique où seule une ou deux collisions inélastiques perturbent cette belle images pour évoluer progressivement vers une description quasi-classique telle que décrite par les modèle de simulation de trajectoires.</p> <p>Grâce aux conseils d'Andrei Borisov l'environnement théorique nous permet de proposer des modèles et surtout de les comparer à des calculs exacts pour valider (ou pas) nos interprétations.</p>	 <p>Dans GIFAD, un atome (ou molécule) neutre est envoyée le long des rangées du cristal et on enregistre le motif de diffraction formé d'un cercle de Laue pour la diffraction élastique et d'un motif plus complexe qui trahi les échanges d'énergie avec la surface</p>
<b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>	

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui/yes</b>		
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Concours EDOM</b>		
Lumière, Matière, Interactions	<b>X</b>	Lasers, Optique, Matière

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