

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	GUIDONI	Prénom/ first name :	Luca
Tél :	0157276217	Fax :	0157276241
Courriel / mail:	Luca.guidoni@univ-paris-diderot.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR 7162	Organisme :	CNRS – Université Paris-Diderot
Site Internet / web site:	http://www.mpq.univ-paris-diderot.fr		
Adresse / address:	10, rue Alice Domon et Leonie Duquet, 75205 Paris cedex 13		
Lieu du stage / internship place:	10, rue Alice Domon et Leonie Duquet, 75205 Paris cedex 13		

Titre du stage / internship title: Dispositifs pour la logique quantique micro-onde
Résumé / summary
<p>Ce projet porte sur la réalisation de dispositifs intégrables capables d'effectuer des opérations élémentaires de logique quantique, défi majeur et actuel dans le domaine des sciences et technologies de l'information. Cet objectif sera atteint en développant des pièges à ions microfabriqués comportant des pistes micro-ondes permettant d'adresser une transition hyperfine d'ions 87Sr^+.</p> <p>Depuis la proposition par Cirac et Zoller en 1995 d'utiliser le couplage électrostatique dans une chaîne d'ions froids comme moyen pour créer de façon contrôlée l'intrication entre atomes individuels, les ions piégés et refroidis par laser sont devenu un système physique incontournable en information quantique. Toutes les opérations de logique quantique élémentaires ont été démontrées par des expériences de laboratoire qui manipulent les "bits quantiques" (qubits) portés par des ions piégés. La démonstration des premières portes quantiques a été obtenue dans des pièges de taille macroscopique (dimensions de l'ordre de la dizaine de millimètres), mais des pièges de Paul miniature ont depuis été réalisés (entre autre au laboratoire MPQ) par des techniques de micro-fabrication en déposant un système d'électrodes sur des substrat.</p> <p>Le projet actuellement développé dans l'équipe présente deux volets. D'une part il s'agira d'étudier et maîtriser le problème du chauffage anormal : une miniaturisation poussée comporte, pour l'instant, des taux de chauffage élevés qui limitent la fidélité (et donc l'utilisation) d'une porte quantique basée sur des ions froids. Ce résultat sera obtenu en utilisant une approche multidisciplinaire (interaction avec une équipe spécialisée en science des surfaces). D'autre part, nous développerons des dispositifs capables d'effectuer des opérations élémentaires de logique quantique.</p> <p>En premier lieu Il s'agit de maîtriser les relations entre les propriétés des matériaux et des surfaces utilisés pour la réalisation des électrodes de piégeage et les performances des pièges en termes de taux de chauffage du mouvement de vibration de l'ion. Le nettoyage des électrodes au niveau de la mono-couche moléculaire est actuellement le meilleur candidat pour résoudre ce problème. Nous comparerons les résultats obtenus par bombardement ionique et nettoyage laser sur des surfaces de référence (or électrolytique). Différentes techniques de caractérisations de la physique de surfaces (Leed, Auger, STM) nous permettront d'identifier les contaminants résiduels suite à une procédure de mise sous ultravide (nettoyage ex situ - étuvage - nettoyage in situ). En parallèle, nous utiliserons les mêmes procédures sur l'enceinte dédiée au piégeage d'ions en mesurant directement le taux de chauffage en fonction de l'état de surface.</p> <p>Les dispositifs pour la logique quantique seront basés sur l'adressage micro-onde très récemment proposé, travailleront à température ambiante et exploiteront le simple refroidissement Doppler d'ions 87Sr^+. L'adressage micro-ondes en champ proche permet une simplification majeure des techniques expérimentales comparée aux expériences traditionnelles basées sur le refroidissement laser par bandes latérales.</p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : YES			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: grant from « Ecole Doctorale » ; grant from an ANR project (to be submitted, possibly available in september 2013)			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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