

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 13 octobre

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Hameau	Prénom/ first name :	Sophie
Tél : 0144274338		Fax :	
Courriel / mail:	hameau@insp.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut des NanoSciences de Paris			
Code d'identification :	UMR7588	Organisme :	UPMC/CNRS
Site Internet / web site:	www.insp.jussieu.fr		
Adresse / address:	4 place jussieu, 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	campus jussieu, tour 22-32, 2 ^{ème} étage		

Titre du stage / internship title: Centre NV dans SiC : un système prometteur pour les technologies quantiques
Résumé / summary <p>L'idée du calcul quantique, proposée par le physicien américain Richard Feynman au début des années 1980, permettrait de spectaculaires progrès en particulier en cryptographie, sécurisant efficacement par exemple les transactions sur Internet. De nombreuses études visent à réaliser des ordinateurs quantiques dont la brique élémentaire est un système quantique à deux états ou 'bit quantique'. Les défauts ponctuels des semiconducteurs constituent aujourd'hui des systèmes quantiques de choix: bien protégés de l'environnement, certains d'entre eux possèdent un spin électronique qui peut être manipulé optiquement, permettant ainsi l'initialisation et la lecture de ce bit quantique.</p> <p>Un défaut particulièrement prometteur est un défaut du carbure de silicium (SiC), appelé centre NV. Celui-ci, récemment identifié à l'INSP [1,2,3], est un complexe formé d'un atome d'azote (présent en tant qu'impureté) et d'une lacune de Si : $N_C V_{Si}$. Il s'apparente au centre NV bien connu dans le diamant et très étudié depuis une dizaine d'années pour cette application en informatique quantique [3]. Les premières études du centre NV dans SiC réalisées à l'INSP ont montré que le spin de ce défaut peut être polarisé optiquement, par un processus qui semble similaire à celui à l'œuvre dans le diamant. Le SiC est, contrairement au diamant, un matériau technologiquement mature, largement utilisé en microélectronique. Le centre NV peut être généré par irradiation (électronique ou ionique). Comparé à d'autres défauts de SiC (lacune de Si: V_{Si}, bilacune ($V_{Si}V_C$)), le centre NV présente l'avantage décisif d'impliquer une impureté : l'azote, dont l'implantation contrôlée peut être utilisée pour localiser les défauts à des places déterminées au sein du cristal, ce qui est bien plus ardu avec les défauts intrinsèques.</p> <p>Dans ce cadre, le stage proposé vise à étudier les propriétés opto-magnétiques du centre NV dans SiC. Le stagiaire sera amené à réaliser des expériences de photo-luminescence et d'Optically Detected Magnetic Resonance (ODMR) dans l'infra rouge. Ces dernières permettront de détecter optiquement le renversement du spin du centre NV. La démonstration d'ODMR sur un ensemble de centres NV dans SiC est une étape nécessaire avant la manipulation de spin unique, ultime validation de ce défaut comme quantum bit.</p> <p>[1] S.A. Zargaleh et al., Evidence for near-infrared photoluminescence of nitrogen vacancy centers in 4H-SiC, Physical Review B 94 p060102 (2016) [2] H.J. von Bardeleben et al., NV centers in 3C, 4H, and 6H SiC: A variable platform for solid-state qubits and nanosensors, Physical Review B 94 p121202 (2016) [3] H.J. von Bardeleben et al., Identification and magneto-optical properties of the NV center in 4H-SiC, Physical Review B 92 p064104 (2015) [4] F. Jelezko et al., Single defect centers in diamond: A review, Phys. Stat. Sol. A 203, 3207 (2006)</p>

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: Ecole Doctorale			
Lumière, Matière, Interactions	oui	Lasers, Optique, Matière	oui