

# 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 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Debuisschert	Prénom/ first name :	Thierry
Tél :	0169415550	Fax :	0169415552
Courriel / mail:	thierry.debuisschert@thalesgroup.com		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Thales Research and Technology			
Code d'identification :	TRT	Organisme :	Thales
Site Internet / web site:	http://www.jobs.thalesgroup.com/fr		
Adresse / address:	1 av. augustin Fresnel, Campus Polytechnique, 91767 Palaiseau cedex		
Lieu du stage / internship place:	ENS Cachan		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Centres NV dans le diamant pour l'information quantique et la magnétométrie
<b>Résumé / summary</b> <p>Les centres colorés NV sont des défauts ponctuels du diamant, formés par un atome d'azote (N) qui se substitue à un atome de carbone de la maille cristalline et auquel vient se coupler une lacune dans la maille cristalline (V pour vacancy). L'ensemble constitue ainsi un "atome artificiel", piégé au sein de la matrice de diamant et détectable optiquement à l'échelle individuelle par microscopie. Son niveau fondamental correspond à un niveau triplet <math>S=1</math> du spin électronique, partiellement dégénéré entre les états <math>m=0</math> et <math>m=\pm 1</math> avec une résonance à la fréquence micro-onde de 2.88 GHz. Une propriété remarquable des centres NV est de pouvoir préparer le spin dans son état <math>m=0</math> par pompage optique, puis de pouvoir détecter optiquement la résonance de la transition <math>m=0 \rightarrow m=\pm 1</math>. Ainsi, ce centre NV constitue un qubit dans une matrice à l'état solide, pouvant être manipulé et détecté à température ambiante par la combinaison d'excitations micro-ondes accordées sur la résonance de spin et d'excitations optiques.</p> <p>Le sujet de stage consistera à démarrer une expérience de mesure du champ magnétique au moyen des centres NV, via le dédoublement de la transition <math>m=0 \rightarrow m=+1</math> et <math>m=0 \rightarrow m=-1</math> liée par effet Zeeman au champ magnétique appliqué sur le centre. Le principe est d'utiliser un échantillon comportant une densité élevée de centres NV. Les déplacements de la résonance magnétique seront détectés optiquement au moyen d'une caméra CCD sensible, ce qui permettra de réaliser une cartographie du champ magnétique au niveau de l'échantillon. Du point de vue expérimental, le stage consistera à la mise en place du dispositif de mesure : manipulation de l'échantillon de diamant, excitations optique et hyperfréquence, imagerie optique pour la détection, etc. L'influence de la densité des centres sur le temps de cohérence du spin sera étudiée théoriquement. Ce temps de cohérence est un paramètre essentiel pour la sensibilité de mesure du champ magnétique et la résolution spatiale pouvant être atteinte dans la cartographie du champ magnétique.</p> <p>Ce sujet sera mené dans le cadre d'une collaboration étroite ayant démarrée entre Thales Research et Technology (TRT) et le Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire (LPQM) de l'ENS Cachan [1]. Le stage, pris en charge par TRT, sera effectué à l'ENS Cachan. Il pourra déboucher sur une thèse entre l'ENS Cachan et TRT dans le cadre d'un contrat doctoral CIFRE.</p> <p>[1] "Engineered arrays of NV color centers in diamond based on implantation of CN- molecules through nanoapertures", P. Spinicelli, A. Dréau, L. Rondin, F. Silva, J. Achard, S. Xavier, S. Bansropun, T. Debuisschert, S. Pezzagna, J. Meijer, V. Jacques, J.-F. Roch, quant-ph <a href="https://arxiv.org/abs/1008.1483">arXiv:1008.1483</a></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</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse CIFRE</b>			
Lasers et matière	×	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	×
Optique de la science à la technologie	×	Physique des plasmas	