Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012

Date de la proposition : 16-11-2011

Responsable du stage / *internship supervisor*:

Nom / *name*:	Olivier	Prénom/ *first name* :	Krebs
Tél :	0169636192	Fax :	0169636006
Courriel / *mail*:	olivier.krebs@lpn.cnrs.fr		

Nom du Laboratoire / *laboratory name*: Laboratoire de Photonique et de Nanostructures

Code d'identification :UPR20 Organisme :CNRS

Site Internet / *web site*: http://www.lpn.cnrs.fr

Adresse / *address:* Route de Nozay, 91460 Marcoussis

Lieu du stage / *internship place*: Marcoussis (91)

Titre du stage / *internship title*: **Propriétés et contrôle optique d'une impureté magnétique unique dans une boîte quantique de semiconducteurs III-V**

Les boîtes quantiques de semiconducteur InAs dans GaAs dopées par un atome unique de Manganèse (Mn) présentent un double intérêt pour des études de physique quantique dans la matière condensée: d'une part, une boîte quantique constitue une sorte de nano-laboratoire pour sonder l'interaction d'échange *sp-d* entre les électrons $3d^5$ de Mn (formant un spin 5/2) et des porteurs individuels (électron ou trou), d'autre part l'impureté magnétique 'Mn + trou' qui est formée à basse température fournit un système quantique à deux-niveaux tout à fait original, pouvant notamment servir de bit d'information quantique. Grâce aux propriétés optiques des boîtes quantiques (comparables à celles des atomes) ces deux aspects peuvent être explorés en utilisant des techniques de spectroscopie optique. Jusqu'à présent la photoluminescence a été principalement employée pour caractériser les niveaux d'énergie dans une boîte quantique [1,2] et récemment pour démontrer le pompage optique de l'impureté magnétique [3]. Pour aller plus loin, en particulier vers le contrôle cohérent d'un spin unique, notre ambition est de réaliser un montage de spectroscopie résonante des transitions optiques reposant sur la transmission différentielle d'un laser ultrafin et accordable. C'est une technique expérimentale récemment implémentée pour les boîtes quantiques qui a déjà fait ses preuves pour contrôler et lire un spin unique électronique.

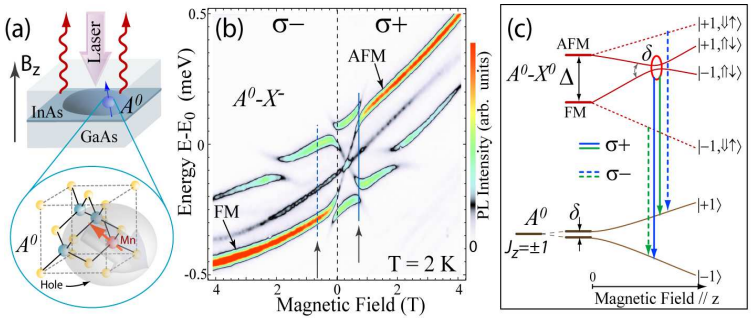

***Figure** : (a) Boîte quantique InAs/GaAs dopée par un atome Mn formant un accepteur neutre A^0 . (b) Signature caractéristique de l'impureté A^0 dans un spectre de magnéto-photoluminescence d'une boîte. (c) Niveaux d'énergie dans une transition excitonique $A^0 - X^0 \rightarrow A^0$ et transitions permettant le pompage optique de l'état $|\pm 1\rangle$.*

Avec cet outil nous comptons déterminer le temps de vie T_1 du spin magnétique, ainsi que sa cohérence par une expérience de piégeage cohérent de population. En parallèle nous comptons poursuivre l'étude de l'échange *sp-d* à l'échelle atomique, afin de vérifier des prédictions théoriques faites pour le composé GaMnAs dans le régime de très faible dopage.

Références : [1] PRL **99**,247209 (2007) , [2] PRB **80**, 165315 (2009), [3] PRL **107**, 197402 (2011)

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***: Bourse Ecole Doctorale**

Lasers et matière	**X**	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	**X**
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	