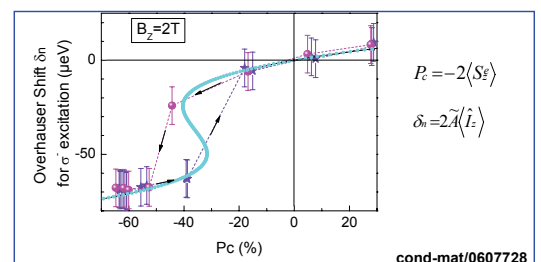
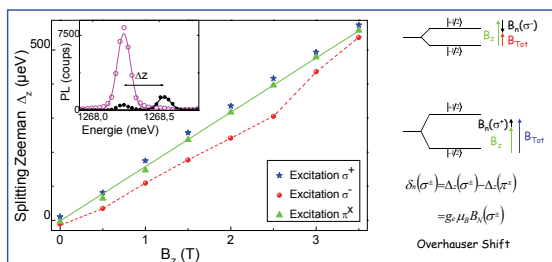
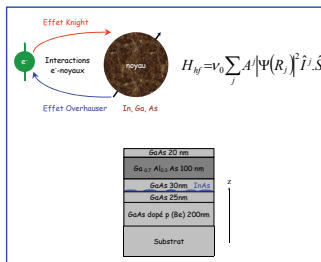


Date de départ: 01-12-2005

Date de fin: 30-11-2008

Le projet MOMES a pour objectif de développer une recherche concertée sur la maîtrise du spin dans des structures semi-conductrices confinées. Cela sous-entend la mise en oeuvre de moyens d'injection et de détection de porteurs polarisés en spin, la compréhension des mécanismes de relaxation de spin dans des objets aux dimensions réduites et le développement de techniques de manipulation du spin. Il s'appuie sur le savoir-faire et les acquis de 7 partenaires dans les domaines i) de la fabrication et caractérisation de matériaux (semiconducteurs III-V et II-VI, boîtes quantiques et interfaces semi-conducteurs/matériaux ferromagnétiques), ii) de la nanofabrication (lithographie optique, électronique et nanoindentation), iii) de l'optique et iv) du transport électronique. L'ambition de ce projet est d'évaluer et de développer des objets dans les domaines de **l'information quantique** (réalisation de qubit) et de **l'électronique de spin** (réalisation de composants basés non plus sur la charge des porteurs mais sur le spin).

PROPRIETES DE SPIN ET PORTEURS LOCALISES DANS DES NANO-OBJETS _ SONDE OPTIQUE



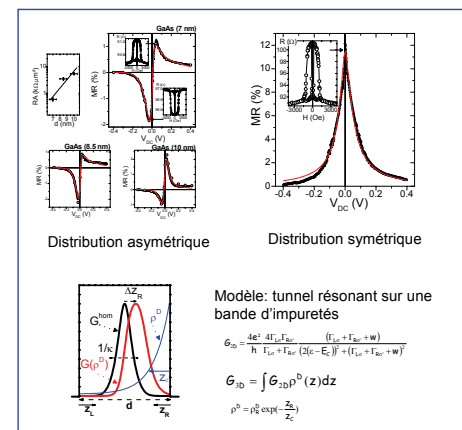
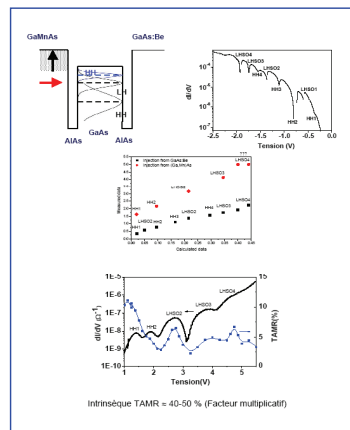
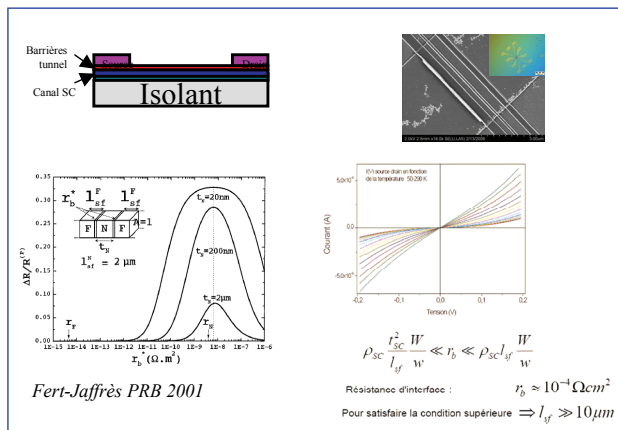
Objectif:
 ✓ Etudier puis contrôler l'interaction hyperfine entre le spin des électrons et les spins nucléaires dans une boîte quantique unique
 ✓ Technique: Micro-PhotoLuminescence résolue en polarisation

Pourquoi une asymétrie dans le splitting Zeeman ?
 ✓ Spectre de luminescence après injection de porteurs polarisés
 ✓ Flip-flop de spin plus facile si les états couplés de spin e - noyaux sont proches en énergie (temps de corrélation de l'interaction hyperfine fini)
 $\Rightarrow |\delta_n(\sigma^-)| > |\delta_n(\sigma^+)|$

Bistabilité de l'effet Overhauser observé
 ✓ Le processus de polarisation dynamique des noyaux dépend de $\langle S_z \rangle$ et de $\langle I_z \rangle$
 \Rightarrow Bistabilité contrôlée par $\langle S_z \rangle$
 ✓ Une faible variation de polarisation de la lumière excitatrice provoque une variation importante de la polarisation nucléaire

Contrôle optique de l'état de spin du système e - noyau dans un nano-objet unique
 Optimisation du temps de stockage d'information dans une boîte par nano-RMN

COURANT DE SPIN ET MAGNETORESISTANCE



TAMR: GaMnAs/AIAs/GaAs/AIAs/GaAs

TMR: MnAs/GaAs/MnAs

Détermination des conditions d'injection et de détection
 ➢ Développement d'une structure latérale
 ➢ Mise au point d'interface: F/BT/GaAs (type n)
 ✓ F=(Co,CoFe,Fe,CoFeB, MnAs, GaMnAs)
 ✓ BT=(Al₂O₃, MgO,Schottky....)

Développement de structures tunnel resonant
 ➢ TAMR GaMnAs/AIAs/QW
 ➢ TMR MnAs/GaAs/MnAs

Contact: J-M George - Unité Mixte de Physique CNRS-Thales (UMR137) _ Route départementale 128 _ 91767 Palaiseau cedex, France



LABORATOIRE DE PHOTONIQUE ET DE NANOSTRUCTURES



THALES