

Soutenance publique

au Département de chimie

de thèse de doctorat

Monsieur Sébastien Lamarre

Localisation de l'excitation dans des nano-cristaux semi-conducteurs: dopage au Mn^{2+} et hétéro structures latérales

Résumé : Cette thèse explore la localisation de l'excitation dans des hétéro structures semi-conductrices nanoscopiques par deux approches différentes, soit la localisation sur un ion Mn^{2+} et la localisation dans un anneau de CdSe. Ces structures sont préparées par voie colloïdale et caractérisées principalement par spectroscopie d'émission et d'excitation de la photoluminescence à différentes températures. Les propriétés optiques du Mn^{2+} ont pu être modulées par les contraintes interfaciales en modifiant la composition du cœur de nanocristaux cœur/coquille de $Mn_xZn_{1-x}E/ZnE$ (où E est du soufre ou du sélénium) pour des x entre 0,1 et 1. Pour les nanocristaux à base de séléniures, le temps de vie radiatif du Mn^{2+} se raccourcit avec l'effet des contraintes de 900 à 110 μs . Deux formes de couplage vibronique ont aussi été observées avec une perte de couplage des phonons optiques pour des températures inférieures à 100 K. Dans le cas des nanocristaux $Mn_xZn_{1-x}S/ZnS$, les paramètres du champ cristallin ont été déterminés grâce aux cinq bandes d'excitation du Mn^{2+} . L'analyse du champ cristallin en fonction de la composition du cœur permet de mieux comprendre l'effet des contraintes et de la composition. La composition du cœur influence à la fois la force du champ cristallin et les paramètres de Racah, passant de ceux du ZnS à ceux du MnS. En faisant croître un anneau de CdSe autour de puits quantiques colloïdaux de CdS, l'excitation se localise sur l'anneau. Le maximum de l'émission peut alors être ajusté de 428 à 512nm en augmentant la largeur de l'anneau pour des puits de 3 et 4 monocouches (ML). Le déplacement de l'émission provient d'un changement de la dimensionnalité du confinement de l'exciton. Des mesures d'absorption transitoire permettent de déterminer que le temps de diffusion de l'exciton du CdS vers le CdSe est de 20 ps. Après optimisation par plan factoriel, la synthèse des anneaux quantiques de 3 ML est robuste avec un rendement quantique moyen de 8,7% pour huit expérimentateurs différents.

Tous sont invités à assister à cette soutenance

Cette soutenance aura lieu le **lundi 22 janvier 2018 à 13 h 30** à l'**Auditorium 1168** du Pavillon d'Optique-photonique

Professeur Jean-François Morin

Département de chimie
Université Laval
Président et secrétaire du jury

Professeur Christian Reber

Département de chimie
Université de Montréal
Examineur externe

Professeur Thanh-Tung Nguyen-Dang

Département de chimie
Université Laval

Professeur Émile Knystautas

Département de physique,
génie physique et d'optique
Université Laval

Professeure Claudine Allen

Département de physique,
génie physique et d'optique
Université Laval
Co-directrice de thèse

Professeure Anna Ritcey

Département de chimie
Université Laval
Directrice de thèse



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences et de génie
Département de chimie