SPECTROSCOPIE DE PHOTOLUMINESCENCE DE NANOCRISTAUX INDIVIDUELS DE CDSE

par Chiara SINITO, GEMaC / ILV

Dans mon séminaire je présenterai quelques résultats obtenus pendant mon actuel post-doctorat et pendant mon doctorat.
Le sujet de mon post-doctorat est l'étude du couplage, par un transfert d'énergie, entre des nanocristaux (NCx) de semi-conducteur de CdSe et des surfaces d'InP passivées. Afin de sonder ce transfert d'énergie, nous étudions la dynamique de photoluminescence (PL) de NCx de CdSe individuels immobilisés sur une surface d'InP passivée. Nous observons un raccourcissement dans les durées de vie des déclins de PL d'un facteur 3 par rapport aux durées de vie sur verre, ce qui indique l'ouverture de nouveaux canaux de désexcitation que nous associons à un transfert d'énergie du NC vers la surface d' InP. Ce phénomène pourrait être mis à profit dans la conception de nanostructures hybrides pour des cellules photovoltaïques de nouvelle génération.

Mon doctorat a été consacré à l’étude de la recombinaison radiative de l’exciton de bord de bande dans les NCx de CdSe, par l’étude de la PL de NCx individuels à basse température et sous champ magnétique.
Ainsi, nous avons détecté expérimentalement pour la première fois les raies spectrales correspondant à la recombinaison de tous les sous-niveaux de la structure fine de l’ exciton de bord de bande sur un NC individuel.
Au cours de mon doctorat, je me suis également intéressée à l’étude des propriétés magnéto-optiques du trion (exciton chargé), dans les NCx de CdSe.
Lors de cette étude spectroscopique, nous avons mis en évidence une propriété unique des NCx : un effet de «bottleneck» de phonons acoustiques, qui a pour origine la taille finie des NCx. Ce phénomène consiste en une inhibition de la relaxation de spin entre sous-niveaux Zeeman dans l'état de trion pour des éclatements inférieurs à l’énergie du premier mode de phonons acoustiques.