GEMaC
Groupe d'Étude de la Matière Condensée

CHAMP PROCHE OPTIQUE DE NANOSTRUCTURES MÉTALLIQUES ET CONTRÔLE DE L'ÉMISSION DE NANOCRISTAUX DE CDSE/CDS

Présenté par Stéphanie Buil

Spécialité : sciences - milieux dilués et optique

Laboratoire : GEMaC

Jeudi 9 décembre 2010 à 14h

UFR des Sciences

Amphithéâtre F- bâtiment Fermat

UFR des sciences

Résumé :

Ces travaux présentent tout d'abord les résultats obtenus sur les propriétés optiques en champ proche de nanostructures d'or désordonnées. Ils mettent en évidence l'existence

de zones de champ électromagnétique exalté très localisées, correspondant à des résonances plasmons spécifiques à ces couches d'or. L'influence de la longueur d'onde et de la polarisation
incidente ainsi que les propriétés statistiques de la distribution spatiale de l'intensité sont aussi étudiées en détail. Une deuxième partie de ces travaux porte sur le contrôle de l' émission de nanocristaux semiconducteurs de CdSe/CdS. Dans un premier temps, la croissance d'une coquille épaisse de CdS sur le coeur de CdSe nous a permis de réduire très fortement le scintillement de ces nano-objets. Dans un second temps, nous avons couplé ces nanocristaux aux nanostructures métalliques présentées en première partie. Nos résultats démontrent une exaltation très forte de l'émission spontanée de ces émetteurs ainsi qu'une collection importante des photons. Sur un plan général, les propriétés quantiques de l'émission sont aussi modifiées : suivant l'intensité du couplage entre un nanocristal individuel et la couche d'or, nous avons observé soit l'émission de photons uniques soit des cascades
radiatives.

Abstract :
This work presents first results on the optical near-field disordered gold nanostructures. They highlight the existence of areas of electromagnetic field excited by localized plasmon resonances corresponding to these specific layers of gold. The influence of the incident wavelength and of the incident polarization and the statistical properties of the spatial distribution of intensity are also studied in detail. A second part of this work focuses on controlling the emission of semiconductor nanocrystals of CdSe / CdS. Initially, the growth of a thick shell of CdS on the CdSe core has enabled us to greatly reduce the blinking of these nano-objects. In a second step, we coupled these nanocrystals with the metallic nanostructures presented in Part One. Our results demonstrate a strong exaltation of the spontaneous emission of these emitters and a large collection of photons. In general terms, the quantum properties of the emission are also changed: according to the intensity of the coupling between a single nanocrystal and the gold layer, we have observed is the emission of single photons or radiative cascades.

Jury
Jean-Philippe POIZAT – directeur de recherche au CNRS, institut Néel, Grenoble – rapporteur
François TREUSSART – professeur ENS Cachan - rapporteur
Gérard COLAS DES FRANCS - chargé de recherche CNRS, ICB université de Dijon – rapporteur
Jean-Jacques GREFFET – professeur École centrale – Institut d'optique – membre

examinateur
Thierry GACOIN – directeur de recherche CNRS, École polytechnique – membre examinateur
Niels KELLER – directeur de recherche CNRS, GEMAC-UVSQ – membre examinateur
Jean-Pierre HERMIER – professeur UVSQ, GEMAC – tuteur

Contact :

Direction de la recherche des études doctorales et de la valorisation – DREDVal : theses@uvsq.fr