

École Résidentielle Interdisciplinaire en Nanosciences et Nanotechnologies

du 4 au 9 juillet 2021
Roz Armor, ERQUY

Interactions lumière-matière, nanoscopie & nanophotonique

Intervenant : Sébastien BIDAULT (CNRS – Institut Langevin, Paris)

Description du cours

A priori, lumière et nanoscience ne devraient pas faire bon ménage : la grandeur caractéristique de la première - la longueur d'onde - est un ou deux ordres de grandeur trop grande pour les dimensions typiques de la seconde. Et pourtant l'essor récent de la nanophotonique ou des imageries super-résolues (nanoscopies) nous montrent comment structurer des matériaux aux échelles nanométriques permet de maximiser leur interaction avec la lumière ou, inversement, comment voir la matière à des échelles plus petites que la longueur d'onde.

Le but de ce cours est de reprendre les bases théoriques essentielles des interactions lumière-matière aux échelles nanométriques (champ proche Vs champ lointain, limite de diffraction, sections-efficaces d'interaction, confinement diélectrique ou quantique des électrons) afin de mieux comprendre des applications récentes allant des sciences biomédicales aux technologies quantiques en passant par la plasmonique.

Plan du cours

- I. Contrastes et résolution**
 - a. Contrastes optiques, champ proche vs champ lointain, limite de diffraction
 - b. Approximations quasi-statiques et dipolaires, sections efficaces
 - c. Confinement diélectrique : résonances plasmon et de Mie
 - d. Confinement quantique et luminescence

- II. Imagerie super-résolue**
 - a. Microscopie de champ proche optique
 - b. Microscopies de champ lointain super résolues : STED / STORM

- III. Plasmonique et nanophotonique**
 - a. Applications biomédicales : FRET / capteurs plasmoniques
 - b. Exalter les interactions lumière-matière : microcavités, nanoantennes optiques, SERS