

Master Lumière, Matière, Interactions

	Plasmonique et nanophotonique	Semestre 1
Enseignant(s) :	Bruno Palpant, Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire, CentraleSupélec – ENS Cachan Samuel Grésillon, Institut Langevin, UPMC – ESPCI Richard Hostein, Institut des nanosciences de Paris, UPMC Olivier Pluchery, Institut des nanosciences de Paris, UPMC	
Type enseignement	CM 22h Conférences 2h TP 8h	3 ECTS

Objectifs du cours:

Ce cours vise à fournir aux étudiants des connaissances solides dans des domaines choisis de la nanophotonique, en plein essor depuis une quinzaine d'années : la plasmonique (modes localisés, modes propagatifs), les métamatériaux, les cristaux photoniques et leurs développements. Ces connaissances sont renforcées par leur mise en œuvre expérimentale et numérique, ce qui permet aux étudiants d'acquérir des compétences opérationnelles dans ce domaine.

Pré-requis

Optique et électromagnétisme, physique du solide (niveau M1).

Contenu du cours

- Plasmon localisé (principe, propriétés, influence de paramètres morphologiques, applications de l'exaltation de champ proche, à la couleur, échanges énergétiques photo-induits, dynamique électronique, conversion photothermique et applications)
- Plasmon propagatif (principe et applications du SPP, spaser...), métamatériaux, métasurfaces, nano-antennes
- Nanophotonique (modes de Bloch, structure de bandes, et comment l'interpréter : propriétés de propagation, vitesses de phase et de groupe, notion de bande interdite, cavités, modes de défaut, illustrations à 1D, cristaux photoniques 2D, guidage, modes TE et TM, fabrication et outils numériques, applications : diodes laser, VCSEL, couplage aux atomes froids)
- Deux conférences d'application données par des chercheurs
- Deux TP par étudiant

Bibliographie

- J. D. Joannopoulos, S. G. Johnson, J. N. Winn, and R. D. Meade, Photonic Crystals: Molding the Flow of Light, Princeton Univ. Press, 2008
- L. Novotny et B. Hecht, Principles of Nano-optics, Cambridge University Press (2006)
- S. Maier, Plasmonics: fundamentals and applications, Springer (2007)
- C. F. Bohren and D. P. Huffman, Absorption and Scattering of Light by Small Particles (Wiley, New York, 1983)
- *Gold nanoparticles for physics, chemistry and biology*, éd. C. Louis et O. Pluchery (Imperial College Press, 2012); édition revue et augmentée (World Scientific, 2016).

Modalités d'évaluation

25% Projet numérique

25% TP

50% Oral basé sur un article donné à l'avance, si l'effectif le permet. (Sinon, un écrit avec analyse de document.)