

Fondamentaux de la Photonique



Période de
l'année
Automne

En bref

➤ **Langue de cours:** Français, Anglais

Présentation

Prérequis

Outils mathématiques

Optique géométrique et ondulatoire

Électromagnétisme

Physique

Objectifs d'apprentissage

Cette UE est destinée aux élèves qui souhaitent renforcer leurs connaissances dans les domaines de la photonique, de l'optique et de l'électromagnétisme. Les débouchés sont nombreux tant dans les grands groupes que dans les PME, pour des métiers allant des bureaux études à la R&D, dans les secteurs de la défense, de l'aéronautique ou du biomédical...

L'enseignement se décomposera en deux grands thèmes : (1) la génération et (2) la propagation de la lumière.

Description du programme

Génération de lumière :

Cette thématique sera essentiellement consacrée à l'étude des Lasers qui est un instrument omniprésent dans l'industrie du XXI^e siècle. L'enseignement débutera par les aspects fondamentaux de l'émission Laser et se conclura par l'intervention d'industriels sur

les derniers développements techniques dans les Lasers impulsionnels de puissance ou les Super-continuuums blancs... D'autres sources récentes (nano-antennes, boîtes quantiques, nano-diamants, marqueurs fluorescents) utiles dans des domaines très variés comme l'imagerie biomédicale, la cryptographie quantique ou les nanotechnologies... pourront être également étudiées.

Propagation de la lumière :

Cette partie débutera par un rappel des concepts fondamentaux de l'optique ondulatoire (Interférométrie, diffraction) et de l'électromagnétisme (ondes planes, polarisation, dispersion et causalité) afin d'étudier des domaines plus spécifiques comme la polarimétrie, les milieux (diélectriques, chiraux, conducteurs ou magnétiques) et l'optique non linéaire.

Structure de l'enseignement :

Les cours/TD seront complétés par des TP expérimentaux : Montage et réglage d'un Laser impulsif, Génération de 2nd harmonique, Laser fibré, Etude d'une diode laser, Modulations électro- ou acousto-optique, Polarisation, Spectroscopie et Interférométrie.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Electromagnétisme et ondes planes, Fondamentaux sur les Lasers, Lasers impulsif et applications, Optique non linéaire, Polarisation avancée, Interférométrie, guides d'ondes et Advanced Electromagnetics (cours en anglais mis en commun avec le Master Europhotonics)

Les cours/TD seront complétés par des TP expérimentaux : Montage et réglage d'un Laser impulsif, Génération de 2nd harmonique, Laser fibré, Etude d'une diode laser, Modulations électro- ou acousto-optique, Polarisation, Spectroscopie et Interférométrie.

Modalité de contrôle des connaissances

CC1 = 5 écrits d'une heure chacun en français et 5 Comptes rendus de TP = 90 %

CC2 = 1 écrit d'une heure en anglais pour la partie Advanced Electromagnetics (cours commun avec le Master Europhotonics) = 10%

Bibliographie

« Ondes Lumineuses », Champeau

« Electrodynamique classique », Jackson

« Électromagnétisme », Pérez

« Optique non-linéaire », Sanchez

« Polarisation de la lumière », Huard

Equipe pédagogique

- Frédéric Lemarquis

- Anne-Laure Fehrembach

- Julien Fade

- Laurent Gallais

- Miguel Alonso

- Nicolas Sandeau

- Intervenants extérieurs

Objectif de Développement Durable



Accès à la santé



Lutte contre le changement climatique

Total des heures

100h

CM	Cours Magistral	80h
TP	Travaux Pratiques	20h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Nicolas Sandeau

✉ nicolas.sandeau@centrale-med.fr