



Optique Appliquée



Niveau d'étude
BAC +3



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

En début de cet UE nous reprendrons d'une part les notions de rayon lumineux et les conditions d'approximation de l'optique géométrique et d'autre part les notions importantes pour l'optique physique de la physique ondulatoire.

Puis à partir de l'approximation scalaire des ondes lumineuses, cas particulier des ondes électromagnétiques, nous décrirons les sources lumineuses, les phénomènes d'interférences à 2 ondes, N ondes puis la diffraction dans l'approximation de Fraunhofer.

Nous poursuivrons par l'étude de différents systèmes physiques très utilisés en nous intéressant à leur pouvoir de résolution et leurs applications : microscope, lunette d'astronomie, interféromètre de Michelson, spectromètre à réseau, interféromètre de Fabry-Pérot.

Enfin nous terminerons par les notions de cohérence spatiale et de cohérence temporelle des sources lumineuses et leur utilisation (interférométrie stellaire, speckle...)

Objectifs

A la fin de cet UE les étudiant.e.s auront acquis différentes connaissances :

- * connaître les cadres d'étude des phénomènes d'optique les plus courants

- * savoir décrire une source lumineuses et ses propriétés physique
- * calculer et décrire physiquement la figure d'interférence et de diffraction obtenu pour les dispositifs les plus utilisés (fentes d'Young, réseaux, fente rectangulaire, circulaire...)
- * connaître les similitudes et les différences entre les phénomènes ondulatoire et les phénomènes de l'optique ondulatoire
- * déterminer les pouvoirs des résolutions des dispositifs optiques les plus couramment utilisés (imagerie, spectrométrie...)

Pré-requis nécessaires

Ce cours est destiné à des étudiants ayant déjà suivi la seconde année d'enseignement universitaire. Les étudiants qui abordent cet enseignement doivent maîtriser correctement les outils mathématiques suivants : fonctions trigonométriques, nombres complexes (partie réelle, partie imaginaire, module et argument) produits scalaire et vectoriel, fonctions de plusieurs variables, dérivée, dérivée partielle, primitive, développement limité à l'ordre 1 et équations différentielles.

Ces étudiants devront avoir suivi une UE d'optique géométrique et de physique ondulatoire afin de connaître les formule de conjugaison, et les notions liées aux phénomènes ondulatoires notamment les conditions d'interférences constructives et destructives, de différence de phase.

Pré-requis recommandés* :

Ce cours est destiné à des étudiants ayant déjà suivi la deuxième année d'enseignement universitaire.



Les étudiants qui abordent cet enseignement doivent maîtriser correctement les outils mathématiques suivants : fonctions trigonométriques, nombres complexes (partie réelle, partie imaginaire, module et argument) produits scalaire et vectoriel, fonctions de plusieurs variables, dérivée, dérivée partielle, primitive, développement limité à l'ordre 1 et équations différentielles.

Ces étudiants doivent également maîtriser les concepts et savoir-faire liés aux oscillateurs, aux ondes et à l'optique géométrique.

Contrôle des connaissances

25% 2CC 75% CT

Syllabus

- rappel sur les ondes (concepts généraux, ondes stationnaires et notion d'interférence)
- Cadre de l'étude de l'optique ondulatoire : l'approximation scalaire
- Les interférences à 2 ondes : conditions d'obtention et première approche.
- Les interférences à N ondes : le cas du réseau (formule des réseaux, figure d'interférence à N ondes, pouvoir de résolution)
- Des interférences à la diffraction : principe de Huygens, diffraction de Fraunhofer
- Interférences et diffraction
- Les sources lumineuses réelle : cohérence temporelle et cohérence spatiale
- L'interféromètre de Michelson : un interféromètre à 2 ondes célèbre.

- L'interféromètre de Fabry-Pérot, un autre cas d'interférence à N ondes en optique
- Systèmes et instruments d'optique : application de la diffraction et des interférences
- Introduction à l'optique de Fourier

Informations complémentaires

CM : 18 h

TD : 18 h

Infos pratiques

Contacts

Boris Chenaud

+33 4 67 14 46 08

boris.chenaud@umontpellier.fr