



UE81 - Phys6A - Optique ondulatoire



Présentation

Description

Le module d'optique ondulatoire abordera les 8 chapitres suivants :

- 0 – Introduction historique : concentrer la lumière – un peu d'optique en Bourgogne.
- 1 – Outils de bases de l'optique ondulatoire : rappels d'optique géométrique, équations de Maxwell et approximations usuelles, ondes monochromatiques, transformée de Fourier, notion de cohérence.
- 2 – Réflexion et réfraction : lois de la réflexion et de la réfraction, coefficients de Fresnel, traitements multicouches diélectriques.
- 3 – Interférences à deux ondes : rappel du phénomène et quantités associées, configurations usuelles, dispositifs pratiques, applications.
- 4 – Interférences à ondes multiples : préambules mathématiques, le réseau de diffraction, l'interféromètre de Fabry-Pérot, applications.
- 5 – Diffraction : préambules mathématiques, principes généraux, expression générale de la figure de diffraction, diffraction de Fresnel, diffraction de Fraunhofer.
- 6 – Formation des images : préambules mathématiques, action d'une lentille, diffraction par une pupille circulaire, réponse impulsionnelle d'un système et formation d'une image, traitement d'une image.
- 7 – Polarisation de la lumière – optique anisotrope : états de polarisation de la lumière, polariseurs, analyseurs et lames d'ondes, autres éléments agissant sur la polarisation, interférences basées sur la polarisation, quelques mots sur l'optique anisotrope.
- 8 – Introduction aux lasers.

Objectifs

Cet enseignement d'optique ondulatoire vise à présenter, à travers différents exemples concrets et modernes, les phénomènes généraux d'interférence et de diffraction qui interviennent lors de la superposition de plusieurs ondes ou lorsqu'une onde se trouve spatialement limitée. Les conséquences de l'anisotropie d'un milieu sont également envisagées à travers le phénomène de biréfringence.

Le choix de l'optique permet également d'illustrer l'utilisation des outils usuels comme la transformée de Fourier. Plusieurs exemples très actuels exploitant les propriétés ondulatoires de la lumière seront discutés, que ce soit dans la microscopie ou le contrôle non destructif de matériaux.



Ce module consolide les connaissances de l'étudiant en physique des ondes, électromagnétisme et optique géométrique. Les concepts abordés sont également l'objet de plusieurs travaux pratiques aux semestres 5 et 6.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TD	Travaux Dirigés	20h

Pré-requis obligatoires

- *Notions physiques : physique des ondes ; électromagnétisme ; optique géométrique*
- *Notions mathématiques : nombres complexes ; calcul matriciel ; transformée de Fourier ; opérateurs différentiels*

Compétences visées

RNCP38978BC02 - Exploiter des données à des fins d'analyse

- *Identifier et sélectionner avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet*
- *Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation*
- *Développer une argumentation avec esprit critique*

RNCP38978BC03 - S'exprimer et communiquer à l'oral, à l'écrit, et dans au moins une langue étrangère

- *Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française*

RNCP38978BC04 - Se positionner vis à vis d'un champ professionnel

- *Identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis de la mention ainsi que les parcours possibles pour y accéder*

RNCP38978BC06 - Résoudre un problème en sciences physiques, développer des modèles

- *Proposer des analogies, faire des estimations d'ordres de grandeur et en saisir la signification*
- *Manipuler les principaux outils mathématiques utiles en physique*
- *Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique*
- *Aborder et résoudre par approximations successives et décompositions un problème complexe*
- *Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité*

Modalités de contrôle des connaissances



Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
CC (contrôle continu)	CC : Ecrit et/ou Oral			2.25		
CT (contrôle terminal)	Ecrit sur table			3		
CC (contrôle continu)	Epreuve pratique			0.75		

Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
CT (contrôle terminal)	Ecrit sur table			3		report EP coef 0.75 et report CC si note > CT session 2 sinon CT session 2 coef 2.25