

PHYS-317

Optique I

Dwir Benjamin

| Cursus | Sem. | Type |
|----------|------|------|
| Physique | BA5 | Opt. |

| | |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement | français |
| Crédits | 3 |
| Session | Hiver |
| Semestre | Automne |
| Examen | Oral |
| Charge | 90h |
| Semaines | 14 |
| Heures | 3 hebdo |
| Cours | 2 hebdo |
| Exercices | 1 hebdo |
| Nombre de places | |

Résumé

En partant des équations de Maxwell, ce cours traite plusieurs aspects de l'optique en théorie et applications: Optique géométrique, ondulatoire et électromagnétique; propagation, dispersion, interférence, diffraction, polarisation, guidage et fibres.

Contenu**1. Optique géométrique**

Les bases de l'optique géométrique: réflexion et réfraction, éléments simples (miroirs, lentilles). Combinaisons des lentilles et la méthode des matrices. Notions avancées: l'étendue optique, pupilles, les aberrations optiques. Photométrie.

2. Théorie électromagnétique de la lumière

Des équations de Maxwell à l'équations d'onde; différents cas et leurs solutions. Énergie et quantité de mouvement, le photon.

3. Propagation de la lumière

Absorption, diffusion, et propagation dans différents milieux. Les principes d'Huygens et de Fermat. Les équations de Fresnel, réflectivité et réfractivité. L'Eikonal et l'approximation paraxiale.

4. Le faisceau Gaussien**5. La polarisation**

Les différents états de polarisation, méthodes de polarisation, approche vectoriel et matriciel. Dichroïsme et biréfringence. Applications.

6. Superposition et paquets d'ondes

Superposition des ondes, battement, paquets d'ondes. Vitesse de phase et de groupe, dispersion. Vitesse sous- et super-luminale.

7. Interférence

Interférence des deux et des multiples faisceaux, différents expériences et applications des interféromètres. Ondes stationnaires et cavités.

8. Guides d'ondes et fibres optiques

Théorie des ondes guidées, modes optiques et propagation. Types des fibres optiques et applications.

9. Diffraction

Théorie de la diffraction, diffraction de Fresnel et de Fraunhofer.

10. Introduction à l'optique de Fourier**Mots-clés**

Optique, Ondes électromagnétiques, polarisation, interférence, diffraction, faisceau Gaussien, fibres optiques, optique de Fourier.

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Physique I, II, III et IV

Concepts importants à maîtriser

Transformée de Fourier; Equations de Maxwell

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Intégrer les notions de l'optique ondulatoire
- Utiliser les équation pour résoudre des exercices

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec exercices en salle

Travail attendu

La participation en classe est pratiquement indispensable pour réussir ce cours

Méthode d'évaluation

Examen oral sur zoom

Encadrement

| | |
|--------------------|--------|
| Office hours | Non |
| Assistants | Oui |
| Forum électronique | Non |
| Autres | Moodle |

Ressources

Service de cours virtuels (VDI)

Non

Bibliographie

Hecht, Addison-Wesley *Fundamentals of Photonics*
Saleh and Teich, J. Wiley & sons
PPT du cours disponible sur Moodle

Ressources en bibliothèque

- [Optics / Hecht](#)
- [Fundamentals of Photonics / Saleh](#)

Polycopiés

PPT du cours, se trouve sur Moodle

Liens Moodle

- <https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15712>

Préparation pour

Optique II