

Programme de colle - S7

Du 10 octobre au 14 octobre

OS3 : Miroirs et lentilles

Cours et applications directes du cours

Objectifs du chapitre

- 1 Construire l'image d'un objet par un miroir plan et identifier sa nature réelle ou virtuelle.
- 2 Énoncer les conditions permettant un stigmatisme approché et les relier aux caractéristiques d'un détecteur.
- 3 Lentille mince : utiliser les définitions et propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale et de la vergence.
- 4 Lentille mince : construire l'image d'un objet à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux. Identifier sa nature réelle ou virtuelle.
- 5 Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal (Descartes uniquement).
- 6 Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur fixe.
- 7 Citer les ordres de grandeurs de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation de l'œil.
- 8 Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille mince et d'un capteur. Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.

OS2 : Propagation de la lumière

Cours et exercices

Objectifs du chapitre

- 1 Connaître et utiliser l'expression reliant l'énergie d'un photon à la fréquence.
- 2 Connaître l'ordre de grandeur de la célérité de la lumière dans le vide
- 3 Définir l'indice d'un milieu transparent
- 4 Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur
- 5 Établir la relation entre la longueur d'onde dans le vide et la longueur d'onde dans le milieu
- 6 Connaître des exemples de sources lumineuses
- 7 Caractériser une source lumineuse par son spectre
- 8 Définir le modèle de l'optique géométrique et indiquer ses limites
- 9 Énoncer et utiliser les lois de Snell-Descartes
- 10 Établir la condition de réflexion totale
- 11 Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.

Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Définir les trois points particuliers d'une lentille et donner leur définition (phrase + schéma pour les lentilles divergentes et convergentes). Définir la notion de stigmatisme et préciser les conditions pour obtenir un stigmatisme approché.
- Faire un tracé de rayon pour une lentille convergente ou divergente à partir d'un exemple donné par l'interrogateur, et retrouver par le calcul les caractéristiques de l'image (taille $\overline{A'B'}$ et distance $\overline{OA'}$).
- Présenter les lois de Snell-Descartes (un schéma sera indispensable). **Établir** ensuite la condition de réflexion totale.
- Donner la définition de l'indice optique d'un milieu transparent. **Établir** ensuite le lien entre la longueur d'onde dans le vide et la longueur d'onde dans le milieu. Donner quelques valeurs des indices optiques.
- Présenter le principe des fibres optiques à saut d'indice. A l'aide d'un schéma (pouvant être fourni par l'interrogateur), exprimer la condition sur l'angle d'entrée de la fibre pour que le rayon puisse être guidé (cône d'acceptance).
- Définir un rayon lumineux. Donner les hypothèses du modèle géométrique et les limites de ce modèle.

Remarque pour les colleurs

Je souhaiterais que chaque étudiant ait un exercice de tracé de rayons. Nous n'avons pas encore fait d'exercices sur le chapitre OS3.