

PROGRAMME DE COLLES

Semaine 3 : du 28 sept au 2 octobre

Quelques exemples (liste non exhaustive) de questions de cours :

- Énoncer les lois de Snell-Descartes (illustrées par un schéma)
- La réflexion totale : qu'est-ce que c'est ?
- Quel est le principe d'une fibre optique à saut d'indice ? Quelles sont les contraintes à respecter / les limites de ce type de fibre ? (les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale ne sont pas à connaître par coeur mais on pourra demander la démonstration dans un exercice par exemple)
- Donner une figure avec une lentille + un objet et demander de construire l'image (ou l'inverse).
- Le modèle optique de l'oeil humain : présentation, caractéristiques, accommodation
- Le modèle de l'appareil photo numérique : mise au point, choix de la focale, ouverture du diaphragme, durée d'exposition (tout ceci peut-être discuté à partir d'un document fourni par exemple)
- Profondeur de champ : expliquer de quoi il s'agit et la construire géométriquement.

CHAPITRE 01 : LOIS DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

COURS ET EXERCICES

Ce qu'il faut SAVOIR

- ☐ Nature de la lumière, types de sources lumineuses et spectres associés (discret et continu)
- ☐ Valeurs extrêmes des longueurs d'onde dans le vide du domaine visible
- ☐ Hypothèses du modèle de la source lumineuse ponctuelle monochromatique
- ☐ Définitions : indice optique, milieu homogène, isotrope, dispersif
- ☐ Relation entre la longueur d'onde dans un milieu dispersif et celle dans le vide (+ démo)
- ☐ Définitions et propriétés : rayon lumineux, faisceau lumineux
- ☐ Domaine de validité de l'approximation de l'optique géométrique
- ☐ Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction (et pas seulement la 3ème...)
- ☐ Cas particulier de la réflexion totale.
- ☐ Structure et principe de fonctionnement d'une fibre optique à saut d'indice.

Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- ☐ Caractériser une source lumineuse par son spectre (continu, discret)
- ☐ Manipuler les relations entre l'indice d'un milieu et la longueur d'onde d'une onde lumineuse
- ☐ Utiliser les lois de Snell-Descartes
- ☐ Etablir et utiliser la condition de réflexion totale
- ☐ Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice

CHAPITRE 02 : LA FORMATION DES IMAGES

COURS ET EXERCICES

Ce qu'il faut SAVOIR

- ☐ Définitions : système optique, objet/image, réel(le)/virtuel(le), espace objet/image, stigmatisme, aplanétisme, lentille mince, axe optique
- ☐ Représentations des lentilles minces convergentes et divergentes, centre, foyers principaux objet/image, plans focaux, foyers secondaires, distance focale, vergence
- ☐ Conditions de Gauss, rayons paraxiaux
- ☐ Définition du grandissement

Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- ☐ Énoncer les conditions permettant un stigmatisme et un aplanétisme approchés (conditions de Gauss)
- ☐ Construire l'image conjuguée d'un objet par un miroir plan
- ☐ Construire la marche d'un rayon lumineux quelconque traversant une lentille convergente ou divergente
- ☐ Construire l'image conjuguée d'un objet (ou inversement) pour les deux types de lentilles
- ☐ Utiliser les formules de conjugaison et de grandissement.

Officiellement, les formules doivent être fournies. Cependant, je demande aux étudiants de connaître au minimum $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$ et $\gamma = \frac{OA'}{OA}$.

CHAPITRE 03 : SYSTÈMES OPTIQUES AVANCÉS

COURS et exercices simples

Les défauts de l'oeil (myopie, hypermétropie) ne sont plus au programme. Ils peuvent cependant être traités en exercice.

Ce qu'il faut SAVOIR

- ☐ Modèle optique de l'oeil
- ☐ Définitions : Oeil au repos, accommodation, diamètre apparent, pouvoir séparateur (résolution angulaire), punctum proximum, punctum remotum
- ☐ Ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation pour un oeil normal.
- ☐ Modélisation de l'appareil photo numérique comme l'association d'une lentille et d'un capteur.

Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- ☐ En comparant des images produites par un appareil photographique numérique, discuter l'influence de la focale, de la durée d'exposition et du diaphragme sur la formation de l'image.
- ☐ Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.

FIN