

Programme de colle - Semaine 4

Lundi 7/10 - Vendredi 11/09

Questions et démonstration de cours

O1. Bases de l'optique géométrique

- Donner l'intervalle des longueurs d'onde du domaine du visible. Préciser en particulier l'ordre de grandeur des longueurs d'onde dans le vide pour les couleurs bleu, vert, jaune et rouge. Donner les différents types de sources lumineuses et décrire les spectres associés.
- Relier longueur d'onde, fréquence, célérité, indice optique. Définir l'indice optique d'un milieu transparent.
- Expliquer l'approximation de l'optique géométrique. Définir un rayon lumineux et donner ses propriétés dans le cadre de l'optique géométrique.
- Énoncer les lois de Descartes. Tracer les rayons lumineux sur un schéma dans le cas $n_1 > n_2$ et inversement.
- Qu'appelle-t-on réflexion totale ? A quelle condition sur n_1 et n_2 peut-on avoir une réflexion totale ? Établir l'expression de l'angle d'incidence limite i_{lim} en fonction de n_1 et n_2 au-delà duquel le phénomène apparaît.
- Établir l'expression de l'angle au sommet du cône d'acceptance d'une fibre optique à saut d'indice.

O2. Lentilles minces

- Définir le stigmatisme rigoureux et approché. Donner les caractéristiques d'un détecteur permettant d'avoir un stigmatisme approché (on pourra faire un schéma). Définir les conditions de Gauss et donner leur intérêt.
- Définir les foyers objet et image d'une lentille mince dans les conditions de Gauss, ainsi que la distance focale et la vergence d'une lentille.
- Quelles sont les règles de construction de l'image d'un objet par une lentille ?
- Établir la condition d'obtention d'une image réelle d'un objet réel pour une lentille convergente.
- Modélisation de l'œil : préciser quel organe de l'œil joue le rôle de lentille, de diaphragme, d'écran et faire un schéma. Qu'est-ce que l'accommodation ? Qu'appelle-t-on punctum proximum et punctum remotum ? Qu'appelle-t-on œil "normal" ? Quel autre adjectif peut-on utiliser ? Définir et donner les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.
- Modélisation de l'appareil photo : Faire un schéma en expliquant le principe de réglage de l'appareil. Qu'est-ce que la profondeur de champ ? Construire la profondeur de champ d'un appareil photo pour un réglage donné.

Applications et exercices

O1. Bases de l'optique

- Appliquer les lois de Descartes (être au point sur la trigo).
- Utiliser le phénomène de réflexion totale.
- Caractériser une source lumineuse par son spectre.
- Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
- Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.
- Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.

O2. Lentilles minces

- Donner et exploiter les formules du grandissement.
- Exploiter les formules de conjugaison (données si besoin).
- Savoir construire géométriquement une image par une lentille.
- Construire le cheminement d'un rayon quelconque en utilisant les foyers secondaires.
- Savoir construire l'image d'un objet par un miroir plan.
- Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur.
- Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe.
- Étudier un système optique constitué de 2 lentilles (système afocal ou non).