

Programme de colle

S3 : 30 Septembre - 4 Octobre

Questions de cours et exercices

Systèmes optiques

1. Savoir définir ce qu'est une image ou un objet, virtuel ou réel.
2. Savoir définir les termes de stigmatisme et d'aplanétisme, rigoureux et approché.
3. **Savoir exprimer les conditions de Gauss et ses conséquences.**
4. Savoir définir un point focal et un plan focal image et objet d'une lentille mince.
5. **Savoir tracer l'image d'un objet réel ou virtuel par une lentille mince convergente ou divergente.**
6. **Savoir utiliser les foyers secondaires pour trouver la déviation d'un rayon incident quelconque sur une lentille convergente et divergente.**
7. Savoir manipuler une longueur algébrique.
8. **Savoir utiliser la formule de conjugaison de Descartes et de Newton, la formule étant donnée.**
9. Connaître le schéma de l'œil, modélisé comme la combinaison d'un écran et d'une lentille de focale variable.
10. Connaître la résolution angulaire, le *ponctum proximum* et le *ponctum remotum* d'un œil normal et connaître la différence avec un œil myope et hypermétrope.
11. Connaître le schéma de l'appareil photographique, modélisé comme la combinaison d'un écran et d'une lentille séparés d'une distance variable, et d'un diaphragme.
12. Savoir établir la condition pour qu'un objet soit perçu comme étant à l'infini par un ensemble lentille / capteur dont la résolution est donnée.
13. Savoir établir l'expression de l'ouverture numérique d'une fibre à saut d'indice en fonction des indices du cœur et de la gaine.

Vérifiez vos schémas de tracé de rayons optiques à travers des lentilles minces à [cette adresse](#).

Simulation interactive d'un œil à [cette adresse](#).

Visualiser l'effet de l'angle d'incidence sur une fibre à saut d'indice à [cette adresse](#).

Visualiser l'effet du diaphragme, de la distance focale et de la taille du capteur sur la profondeur de champ pour un appareil photographique numérique à [cette adresse](#).

Un exercice de tracé de rayons à travers une lentille mince sera demandé systématiquement en question de cours.

Au programme :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Sources lumineuses Modèle de la source ponctuelle monochromatique. Spectre.	Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
Modèle de l'optique géométrique Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent. Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.	Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique. Établir la condition de réflexion totale.
Conditions de l'approximation de Gauss et applications Stigmatisme. Miroir plan.	Construire l'image d'un objet par un miroir plan.
Conditions de l'approximation de Gauss.	Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences. Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur.
Lentilles minces dans l'approximation de Gauss.	Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence. Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle. Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton. Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.
Modèles de quelques dispositifs optiques L'œil. Punctum proximum, punctum remotum.	Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe. Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.
L'appareil photographique.	Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur. Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné. Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.
La fibre optique à saut d'indice.	Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.