

Programme de colle

S2 | 23 - 27 Septembre

Questions de cours et exercices

Analyse dimensionnelle et ordre de grandeur

1. Savoir retrouver la dimension d'une force, d'une énergie, d'une puissance, de la charge électrique, d'une vitesse angulaire et savoir l'utiliser dans un exercice.
2. Savoir écrire et résoudre une équation aux dimensions, les grandeurs physiques intervenant dans le problème étant données.

Trigonométrie

3. Connaître et savoir utiliser dans un exercice les formules de trigonométrie classiques :

$$\cdot \cos^2(\theta) + \sin^2(\theta) = 1$$

$$\cdot \cos(-\theta) = \cos(\theta) \text{ et } \sin(-\theta) = -\sin(\theta)$$

$$\cdot \sin(\theta + \pi/2) = \cos(\theta) \text{ et } \sin(\theta - \pi/2) = -\cos(\theta)$$

$$\cdot \cos(a + b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)$$

$$\cdot \sin(a + b) = \cos(a)\sin(b) + \cos(b)\sin(a)$$

Optique géométrique

4. **Vérifier que les conditions d'approximation de l'optique géométrique sont satisfaites.**
5. **Citer les lois de l'optique géométrique.**
6. **Citer les lois de Snell-Descartes avec un schéma associé (pas de validation sans schéma).**
7. **Établir la condition de réflexion totale / réfraction frustrée.**
8. Savoir construire l'image d'un objet par un miroir plan.
9. **Savoir démontrer l'expression de l'ouverture numérique d'une fibre optique à saut d'indice et l'expression de la dispersion intermodale qui lui est associée.**

Questions de cours uniquement

Systèmes optiques

Les exercices, justifications et démonstrations de cours sont considérées comme des questions de cours. Vous aurez forcément une question de cours sur le tracé d'un rayon à travers une lentille mince.

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

Simulation interactive d'un oeil 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.

10. Savoir définir ce qu'est une image ou un objet, virtuel ou réel.
11. Savoir définir les termes de stigmatisme et d'aplanétisme, rigoureux et approché.
12. **Savoir exprimer les conditions de Gauss.**
13. Savoir définir un point focal et un plan focal image et objet d'une lentille mince.
14. **Savoir tracer l'image d'un objet réel ou virtuel par une lentille mince convergente ou divergente.**
15. **Savoir utiliser les foyers secondaires pour trouver la déviation d'un rayon incident quelconque sur une lentille convergente et divergente.**
16. Savoir manipuler une longueur algébrique.
17. 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.

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.