Programme de colles — Semaine du 09/11/2026

Questions de cours

En guise de question de cours, chaque élève doit avoir à :

- ▷ Déterminer par une construction **géométrique** l'image d'un objet AB par une lentille.
- ▷ En déduire géométriquement le grandissement.
- ▷ Puis **retrouver** ces valeurs par la relation de conjugaison de Descartes (**fournie**).

La lentille peut être convergente ou divergente, l'objet réel ou virtuel. Les trois rayons particuliers doivent être tracés.

Chapitre 4 – Bases de l'optique géométrique

À savoir

- ▷ Connaître les différents types de sources lumineuses (primaire, secondaire), et les caractéristiques de leurs spectres (continu, raies).
- ▷ Intervalle de longueurs d'onde du spectre visible ; longueurs d'onde approximatives du rouge et du bleu.
- ▷ Indice optique (ou de réfraction) d'un milieu, relation avec la célérité de l'onde dans le milieu.
- ▷ Définition d'un milieu dispersif. La loi de Cauchy n'est pas à connaître mais peut être donnée dans un exercice.
- ▷ Formule de la diffraction pour une onde de longueur d'onde λ_0 passant par une ouverture de taille a : le demi-angle d'ouverture (défini sur un schéma !) vérifie
$$\theta = \frac{\lambda_0}{a}$$
- ▷ Cadre de l'optique géométrique : notion de rayon lumineux pour décrire la propagation de la lumière, et étude dans des milieux milieux transparents, homogènes et isotropes.
- ▷ Modèle de l'optique géométrique : les rayons se propagent en ligne droite tant qu'ils ne rencontrent pas d'obstacle, respectent le principe de retour inverse et les lois de Snell-Descartes à l'interface entre deux milieux.
- ▷ Principe de retour inverse de la lumière (ou « principe du rétroviseur ») : si la lumière émise en un point A parvient en un point B, alors de la lumière émise au point B le long du même rayon en sens inverse parvient au point A en suivant le même chemin.
- ▷ Limites du modèle : absence de description de la nature *ondulatoire* de la lumière. Nous avons évoqué la polarisation et les interférences, mais aucune connaissance sur ces deux notions n'est exigible à ce stade.

À savoir faire

- ▷ Calculer une fréquence à partir d'une longueur d'onde, et réciproquement.
- ▷ Montrer que la longueur d'onde λ dans un milieu d'indice n vérifie $\lambda = \lambda_0/n$ avec λ_0 la longueur d'onde dans le vide.
- ▷ Calculer en ordre de grandeur la valeur d'un demi-angle d'ouverture pour la diffraction. Calculer en ordre de grandeur la largeur de la tache de diffraction sur un écran.
- ▷ Réflexion et réfraction : énoncé des lois de Snell-Descartes, à partir d'un schéma **propre** et **légendé**.
- ▷ Phénomène de réflexion totale et angle de réfraction limite : calculs d'angles limites (les formules sont à savoir retrouver).
- ▷ Utilisation de la calculatrice en radians ou en degrés, fonction arcsin.

Chapitre 5 – Lentilles minces

Note aux colleurs : pour les exercices, se contenter de montages avec une seule lentille, mais bien insister sur le lien entre le tracé et le calcul.

À savoir

- ▷ Définition du stigmatisme rigoureux : l'image d'un point A est un point A′ (unique).
- ▷ Définition du stigmatisme approché et son lien avec le capteur utilisé : l'image d'un point A est sur une zone suffisamment petite pour être considérée comme ponctuelle : plus petite que le grain du capteur.
- ▷ Connaître les conditions de Gauss et la conséquence : stigmatisme approché du système optique.
- ▷ Savoir caractériser un objet/une image à l'infini, sur l'axe optique ou hors de l'axe optique (faisceaux de rayons parallèles entre eux, parallèles ou non à l'axe optique).
- ▷ Lentilles minces : connaître les types de lentilles minces et les formes associées (convergentes pour les bords minces, divergentes pour les bords épais) ; savoir la définition des points focaux objet et image, des plans focaux objet et image, du centre optique, et **surtout** les propriétés des rayons y passant.
- ▷ Savoir qu'un objet/une image à l'infini sur l'axe optique est conjugué au foyer image/objet.
- ▷ Définition du grandissement (transversal)
$$\gamma = \frac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{AB}}}$$
- ▷ Définition de la distance focale et de la vergence d'une lentille.

À savoir faire

- ▷ Construire à l'aide de rayons l'image d'un objet ponctuel par un miroir plan.
- ▷ Construire à l'aide de rayons l'image d'un objet ponctuel par une lentille.
- ▷ Manipulation élémentaire de distances algébriques et conséquence de leur signe.
- ▷ Savoir déterminer la nature d'une lentille à partir de sa vergence, et savoir calculer sa distance focale.
- ▷ Savoir utiliser les relations de grandissement ou de conjugaison de Descartes **fournies** :
$$\frac{1}{\overline{\mathrm{OA'}}} - \frac{1}{\overline{\mathrm{OA}}} = \frac{1}{f'} \qquad \text{et} \qquad \gamma = \frac{\overline{\mathrm{OA'}}}{\overline{\mathrm{OA}}}$$
- ▷ **Connaître et savoir établir** la condition de projection d'un objet sur un écran distant de D avec une lentille de focale f' : $\mathrm{D} \geq 4\,f'$.