

Marche des rayons lumineux

Exercice 1

On utilise une lentille convergente de distance focale 6cm. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes, en justifiant les réponses graphiquement ou par un calcul. Un objet réel AB est placé à 4cm devant la lentille convergente. On appelle A'B' l'image de AB donnée par cette lentille.

1. L'image A'B' se forme du même côté que l'objet par rapport à la lentille.
2. L'image est réelle et renversée.
3. Le grandissement transversal γ est positif.
4. L'image grandit quand on déplace l'objet AB vers le foyer principal objet de la lentille.
5. Pour voir l'image, on doit placer l'œil au point A'.
6. Pour voir l'image, on peut placer l'œil n'importe où, de l'autre côté de la lentille par rapport à l'objet.
7. Ce montage modélise une loupe.
8. Ce montage modélise un projecteur de diapositives.

Exercice 2

On considère un miroir sphérique convergent, ayant un rayon $R = 2m$.

1. Faire un schéma à l'échelle $1/50^e$, en indiquant les points caractéristiques (S, F et C).
2. Tracer la marche des rayons de quatre rayons particuliers.
3. Rechercher graphiquement la position et la taille de l'image d'un objet représenté par une flèche verticale orientée vers le haut dans les cas suivants :
 - a) l'objet est à 3m du miroir
 - b) l'objet est sur C
 - c) l'objet est entre le centre du miroir C et son foyer F
 - d) l'objet est sur F
 - e) l'objet est entre son foyer et son sommet S

Exercice 3

Un dentiste utilise un miroir pour observer la cavité buccale de ses patients. Ce miroir donne d'une dent une image droite à 2,0cm de celle-ci et agrandir 6 fois.

1. Sur un axe optique horizontal, placer l'objet AB (la dent) et son image sur un graphique à l'échelle.
2. Déterminer à l'aide des données de l'énoncé la position du centre du miroir (utilise le rayon issu de B, passant par F et émergeant parallèlement à l'axe optique). Placer le miroir sur le schéma et ses points particuliers:
3. Quelle est la valeur du rayon de ce miroir?
4. En déduire la valeur de la distance focale du miroir.

5. Retrouver graphiquement la position du foyer du miroir en utilisant le tracé de deux autres rayons particuliers.
6. Dans quel sens varie la taille de l'image lorsque le dentiste rapproche le miroir de la dent ?

Exercice 4

1. On considère un miroir sphérique concave de rayon $R = 8,2\text{m}$. Trouver la position d'un objet lorsque l'image est droite et :
 - a) trois fois plus petite que l'objet
 - b) trois fois plus grande que l'objet
2. Déterminer, par construction, la position et la nature de l'image d'un objet donnée par un miroir concave, l'objet étant le rayon du miroir.

Exercice 5

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un élève modélise un microscope à l'aide de deux lentilles convergentes, décrites ci-après :

- pour l'objectif, une lentille L_1 , de centre optique O_1 , de vergence $C_1 = 10\delta$ et de diamètre 4cm.
- pour l'oculaire, une lentille L_2 , de centre optique O_2 , de vergence $C_2 = 5\delta$ et de diamètre 4cm.
- les centres optiques des deux lentilles sont distants de 50cm.

L'élève utilise comme objet AB un quadrillage millimétrique éclairé, perpendiculairement à l'axe optique. Le point A est considéré sur l'axe. La hauteur de l'objet AB est 5,0mm. Cet objet est placé devant l'objectif à 15cm du centre optique O_2 .

A- 1. Déterminer les distances focales des deux lentilles.

B- À l'aide d'un écran, l'élève recherche la position de l'image intermédiaire A_1B_1 de l'objet AB donnée par la lentille L_1 .

2. En utilisant la relation de conjugaison, calculer la position de l'image intermédiaire A_1B_1 formée sur l'écran.

3. a) Calculer le grandissement de l'objectif

b) En déduire la taille de l'image intermédiaire A_1B_1

C- 4. L'élève observe l'image définitive $A'B'$ en regardant à travers l'oculaire, son œil n'accommode pas.

a) Que peut-on dire de la position de l'image définitive $A'B'$ ainsi observée ? l'

b) Quelle doit être la position particulière de l'image intermédiaire A_1B_1

5. Expliquer pourquoi la qualité de l'image $A'B'$ est améliorée lorsque l'élève ajoute un diaphragme de faible diamètre (15mm contre l'objectif)

D- 6. Faire un schéma du dispositif à l'échelle 1/5 horizontalement et 1/1 verticalement sur papier millimétré

7. Placer les foyers F_1 , F'_1 , F_2 et F'_2 des lentilles L_1 et L_2 ainsi que l'objet AB (représenté par une flèche de hauteur 5mm).

8. Construire les images intermédiaires A_1B_1 et définitive $A'B'$