

Optique géométrique — Lentilles et instruments

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Le point où **convergent** les rayons issus d'un faisceau **parallèle à l'axe** après la traversée.
- ② b. L'**inverse de la distance focale**, en **dioptries** lorsque f' est en mètres.
- ③ c. Celui passant par le **centre optique**, non dévié ; celui parallèle à l'axe, qui émerge par F' ; celui passant par F , qui émerge parallèle.
- ④ d. Une image obtenue par **prolongement** des rayons émergents, et qui **ne peut pas** être recueillie sur un écran.
- ⑤ e. Une lentille **divergente**, de **vergence négative**.

2 Une lentille convergente a une distance focale de 20 cm.

- ① a. La distance focale vaut 0,20 m :
 $1 \div 0,2 = 5$
- ② Soit **C = 5,0 δ**.
- ③ b. Distance focale :
 $1 \div 2 = 0,5$
- ④ Soit **0,50 m**, c'est-à-dire **50 cm**.
- ⑤ c. Les vergences de lentilles accolées s'**additionnent** :
 $5 + 2 = 7$
- ⑥ Soit **7,0 δ**.
- ⑦ d. Distance focale de l'ensemble :
 $1 \div 7 \approx 0,14$
- ⑧ Soit environ **14 cm** — l'ensemble est **plus convergent** que chacune des deux lentilles, ce qui est cohérent.

3 Construction. Une lentille convergente a une distance focale de 3,0 cm. Un objet de 1,0 cm de haut est placé perpendiculairement à l'axe.

- ① a. L'objet est **au-delà** du foyer objet — 6,0 cm pour une focale de 3,0 cm. L'image est **réelle, renversée**, et ici de même taille que l'objet, l'objet étant exactement à deux focales.
- ② b. L'objet est **entre le foyer et la lentille** — 2,0 cm pour une focale de 3,0 cm. Les rayons émergents **divergent** : l'image est **virtuelle, droite et agrandie**.
- ③ c. Dans le **second** cas : c'est la définition même de l'usage en **loupe**.
- ④ d. Parce qu'elle est **virtuelle** : aucun rayon lumineux ne passe réellement par sa position, elle n'existe que par **prolongement** des rayons émergents. Un écran placé là ne recevrait rien.

4 Un élève cache la moitié inférieure d'une lentille convergente qui projette l'image d'une bougie sur un écran. Analyser.

- ① a. Que la **moitié de l'image** disparaîtra. Il raisonne sur la lentille comme sur un **écran découpé**, dont chaque zone porterait une région de l'image.
- ② b. L'image reste **entière** et devient simplement **plus sombre**.
- ③ c. Parce que **chaque point** de la lentille reçoit de la lumière de **chaque point** de l'objet et contribue à **chaque point** de l'image : réduire la surface réduit la **quantité** de lumière, pas l'étendue de l'image.
- ④ d. Parce qu'ils donnent l'impression qu'**un seul** rayon particulier forme chaque point. Ce sont des rayons **choisis pour la construction**, faciles à tracer ; une infinité d'autres traversent la lentille et convergent au même endroit.
- ⑤ e. L'image resterait **entière** mais deviendrait **très sombre**. Elle gagnerait en revanche en **netteté** sur une plus grande plage de distances, puisque le faisceau retenu devient très étroit — c'est le principe du diaphragme fermé en photographie.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
-------------------	--------	-----------------------------

Tracer correctement les rayons remarquables	4 pts	Partir de la base de l'objet au lieu du sommet
Calculer une vergence avec les bonnes unités	3 pts	Laisser la focale en centimètres
Respecter les mesures algébriques	4 pts	Trouver une image réelle du côté de l'objet
Distinguer image réelle et image virtuelle	4 pts	Projeter une image virtuelle sur un écran
Choisir la lentille de correction adaptée	3 pts	Corriger une myopie par une lentille convergente
Expliquer l'effet d'un cache sur la lentille	2 pts	Supprimer la moitié de l'image