

Optique géométrique — Lentilles et images

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 Réflexion ou réfraction ? Justifier en une phrase.

- ① a. **Réflexion.** La lumière est renvoyée dans le milieu d'où elle venait, sans traverser.
- ② b. **Réfraction.** La lumière change de direction en passant de l'eau à l'air, et l'œil interprète cette trajectoire brisée comme un objet plié.
- ③ c. **Réfraction**, pour la même raison : les rayons venus du fond sont déviés en sortant de l'eau, et le fond semble plus proche.
- ④ d. **Les deux.** La vitre réfracte l'essentiel de la lumière et en réfléchit une petite part. La nuit, l'extérieur étant sombre, cette faible réflexion devient visible — le jour, la lumière du dehors la masque.

2 Vergence et distance focale. Convertir avant de calculer.

- ① a. On convertit : 25 cm valent 0,25 m. Puis on inverse :
 $1 \div 0,25 = 4$
- ② Sa vergence vaut 4 dioptries.
- ③ b. On inverse la vergence :
 $1 \div 8 = 0,125$
- ④ Soit 0,125 m, c'est-à-dire 12,5 cm.
- ⑤ c. Cinquante centimètres valent 0,50 m :
 $1 \div 0,50 = 2$
- ⑥ d. La lentille **a**, dont la vergence de 4 dioptries est le double de celle de c. Plus la distance focale est **courte**, plus la vergence est grande et plus la lentille est bombée.

3 Un objet est placé à 30 cm d'une lentille convergente de distance focale 10 cm.

- ① a. Le premier part du sommet de l'objet et passe par le **centre optique** O : il traverse sans être dévié. Le second part du même sommet **parallèlement à l'axe optique** et, après la lentille, passe par le foyer F' .
- ② b. L'objet étant au-delà du foyer, les deux rayons se croisent réellement de l'autre côté de la lentille : l'image est **réelle et renversée**.
- ③ c. **Oui.** De vrais rayons lumineux convergent à cet endroit : un écran placé là reçoit l'image. C'est exactement le principe d'un appareil photo, où le capteur tient lieu d'écran.
- ④ Le troisième rayon — celui qui passe par le foyer objet et ressort parallèle à l'axe — n'est pas nécessaire : il sert à vérifier.

4 La loupe. Un objet est placé entre la lentille et son foyer.

- ① a. **Non.** Après la lentille, ils divergent encore. Ce sont leurs **prolongements**, tracés en arrière et en pointillés, qui se croisent — du même côté que l'objet.
- ② b. Une image **virtuelle, droite et agrandie**. C'est ce que l'œil voit lorsqu'il regarde à travers la loupe.
- ③ c. **Non.** Aucun rayon lumineux ne passe réellement à l'endroit où l'image se forme : un écran placé là ne recevrait rien.
- ④ d. Parce qu'un projecteur a besoin d'une image **réelle**, formée là où de vrais rayons convergent. Pour l'obtenir avec la même lentille, il faudrait placer l'objet **au-delà** du foyer — ce qui n'est plus l'usage d'une loupe.

5 L'œil et ses défauts.

- ① a. Le **cristallin** joue le rôle de la lentille convergente, la **rétine** celui de l'écran. L'iris, lui, joue le rôle du diaphragme en réglant la quantité de lumière.
- ② b. **Renversée** — comme toute image réelle. C'est le cerveau qui la remet à l'endroit, et l'on n'en a aucune conscience.
- ③ c. Une lentille **divergente**, qui écarte les rayons et repousse le point de convergence jusqu'à la rétine.
- ④ d. Le signe **négatif** indique une lentille divergente : la personne est **myope**. La valeur 2,5 dioptries indique l'importance de la correction.
- ⑤ Un signe positif désignerait au contraire une lentille convergente, donc une correction d'hypermétropie.

6 Un appareil photo utilise une lentille de distance focale 5 cm pour former l'image sur un capteur.

- ① a. Cinq centimètres valent 0,05 m :
 $1 \div 0,05 = 20$
- ② Sa vergence vaut 20 dioptries.
- ③ b. **Réelle**. Le capteur joue le rôle d'un écran : il ne peut enregistrer que là où de vrais rayons lumineux convergent. Une image virtuelle n'y laisserait aucune trace.
- ④ c. **Plus longue** :
 $1 \div 10 = 0,1$
- ⑤ Soit 10 cm au lieu de 5. Une vergence deux fois plus faible donne une distance focale deux fois plus grande.
- ⑥ d. Par l'**accommodation** : des muscles déforment le cristallin et modifient sa **vergence**, de sorte que l'image reste nette sur la rétine quelle que soit la distance de l'objet. L'œil change la lentille elle-même là où le photographe change d'objectif.

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
Employer réflexion et réfraction à bon escient	2 pts	Expliquer une paille brisée par une réflexion
Convertir la distance focale en mètres avant de calculer une vergence	2 pts	Un résultat cent fois trop petit, sans que rien ne le signale
Tracer les deux rayons particuliers correctement	3 pts	Dévier le rayon qui passe par le centre optique
Distinguer image réelle et image virtuelle par le croisement des rayons	3 pts	Prétendre projeter sur un écran l'image d'une loupe
Relier le signe d'une correction au type de lentille	2 pts	Corriger une myopie avec une lentille convergente