

Lumière et optique géométrique

Durée : 55 min

Barème : / 20 points

Barème : 1 point par question, soit 4 points par exercice

Unités : réponse sans unité = 0,5 point retiré

1 Sources, propagation et ombres

/ 4 pts

- a. Une source primaire produit sa propre lumière (le Soleil, une flamme) ; un objet diffusant renvoie celle qu'il reçoit (la Lune, un mur).
- b. Dans un milieu **transparent** et **homogène**, la lumière se propage en ligne droite.
- c. Source ponctuelle : ombre portée aux contours nets. Source étendue : une zone de pénombre, partiellement éclairée, entoure l'ombre.
- d. Soleil – Lune – Terre : c'est une zone de la Terre qui est plongée dans l'ombre de la Lune.

Le point clé — la condition d'**homogénéité** est souvent oubliée : sans elle, pas de propagation rectiligne — c'est l'explication des mirages.

2 Réflexion et réfraction

/ 4 pts

- a. 48° : l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.
- b. $90 - 25 = 65^\circ$ par rapport à la normale.
- c. 65° également.
- d. Non : sous incidence nulle, le rayon traverse sans changer de direction.

Attention — tous les angles de l'optique se mesurent **par rapport à la normale**, jamais par rapport à la surface.

3 Vitesse de la lumière et conversions

/ 4 pts

- a. $3,00 \times 10^8$ m/s.
- b. $3,844 \times 10^8$ m.
- c. $12 \times 60 + 40 = 760$ s.
- d. $8,5 \div 100 = 0,085$ m.

Astuce — les grandes distances de l'espace s'écrivent en **puissances de dix** : c'est plus court et surtout moins propice aux erreurs de zéros.

4 Calculs de trajets lumineux

/ 4 pts

- a. $d = 300\,000 \times 500 = 1,5 \times 10^8$ km, soit **150** millions de km.
- b. $384\,400 \div 300\,000 \approx 1,28$ s.
- c. $780\,000\,000 \div 300\,000 = 2\,600$ s = **43 min 20 s**.
- d. Parce que les signaux se propagent à la vitesse de la lumière : sur de telles distances, chaque aller-retour prend plusieurs dizaines de minutes.

Repère — une durée, une distance et une vitesse : la relation $d = v \times t$ sert autant en optique qu'en acoustique, seules les valeurs changent.

5 Corriger des raisonnements d'élèves

/ 4 pts

- a. La Lune ne produit aucune lumière : c'est un objet diffusant, elle renvoie la lumière reçue du Soleil.
- b. L'angle d'incidence vaut $90 - 25 = 65^\circ$ par rapport à la normale ; le rayon repart donc à **65°** , et non **25°** .
- c. L'année-lumière est une **distance**, pas une durée d'attente : l'étoile est visible dès maintenant, avec une lumière émise il y a **4,2** ans.
- d. Un laser émet une lumière **monochromatique** : elle ne contient qu'une seule radiation, le prisme ne peut donc pas la décomposer.

Erreur fréquente — mesurer un angle à partir de la **surface** au lieu de la normale : l'écart atteint 90° moins l'angle annoncé, et toute la suite est fausse.