

P1. La lumière Exemples de cours

Exemple n°1 : Tracé de rayons

1. Représenter les rayons lumineux éclairant un homme debout (représenté par un segment vertical) dans une salle éclairée par un spot fixé en haut du mur (représenté par un point).
2. Représenter les rayons lumineux issus d'un écran de téléphone portable (représenté par un segment vertical) et éclairant le visage de la personne penchée sur l'écran (représenté par un segment oblique). Identifier d'une couleur spécifique quelques rayons arrivant dans l'œil (représenté par un point).



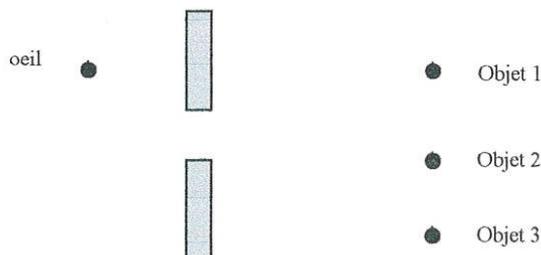
Exemple n°2 : Rayonnement d'une source lointaine

Représenter l'ombre d'un immeuble éclairé par les rayons du soleil à 15h, en supposant les rayons du soleil orientés de 60° par rapport à l'horizontale.



Exemple n°3 : Conditions de visibilité d'un objet

1. Connaissant la position de l'œil, est-il possible de voir les objets 1, 2 et 3 ? (Justifier grâce aux rayons lumineux)
2. Délimiter la région de l'espace dans laquelle devrait se trouver l'œil pour voir l'objet 1.



3. Quel schéma correspond au trajet réel suivi par la lumière perçue par l'œil lors de l'observation d'un objet ?



Exemple n°4 : Vitesse de la lumière et vitesse du son (sans calculatrice)

Une montgolfière est située à 1200m d'altitude. Pour remonter un peu plus haut, les brûleurs sont mis en route. Un observateur est situé au sol.

1. Combien de temps met l'image des flammes des brûleurs à lui parvenir ?
2. Combien de temps met le son des gaz sortant des brûleurs à lui parvenir ?
3. Qu'en conclut-on ?

Donnée : vitesse du son dans l'air : $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$

Exemple n°5 : Indice optique de l'éther

L'éther vendu en pharmacie est une espèce chimique transparente caractérisée par son indice optique $n = 1,3506$ mesuré avec une radiation jaune.

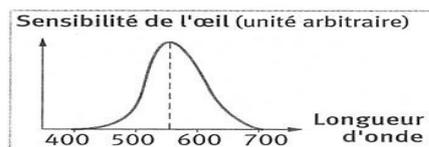
1. Quelle est la vitesse de propagation d'une telle radiation « jaune » dans l'éther ?
2. Combien de temps une radiation « jaune » met-elle pour traverser 10,0 cm d'éther ?
3. ☆ Exprimer cette durée dans une unité appropriée.
4. ☆ Mêmes questions avec 10,0 cm d'air.

Exemple n°6 : L'année de lumière

1. A quelle distance en km une année de lumière correspond-elle ?
2. La distance du centre du Soleil au centre de la Terre est de $1,5 \times 10^8 \text{ km}$. Exprimer cette distance en années de lumière.
3. ☆ Par analogie avec le temps, exprimer la distance Terre-Soleil en « minute de lumière » puis en « seconde de lumière ».

Exemple n°7 : Domaine du visible

On donne la courbe de sensibilité de l'œil humain en fonction de la longueur d'onde.



1. En quelle unité les longueurs d'onde sont-elles exprimées ?
2. A quelle couleur correspond la graduation 400 ? 700 ?
3. Quelle couleur correspond au maximum de sensibilité de l'œil ?
4. Comment appelle-t-on le domaine des radiations voisines du spectre visible et dont les longueurs d'onde sont supérieures à la graduation 700 ? inférieures à la graduation 400 ? L'œil humain perçoit-il ces radiations ?

Exemple n°8 : Milieux dispersifs

Milieu transparent	$\lambda_1 = 400 \text{ nm}$	$\lambda_2 = 590 \text{ nm}$	$\lambda_3 = 800 \text{ nm}$
Verre flint	1,734	1,629	1,588
Eau	1,340	1,332	1,329
Air	1,000 278	1,000 277	1,000276

Indice optique de différents milieux transparents en fonction de la longueur d'onde

1. Calculer les vitesses de propagation des radiations de longueur d'onde $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 590 \text{ nm}$ et $\lambda_3 = 800 \text{ nm}$ dans l'eau.
2. ☆ Même question dans l'air.
3. ☆ Calculer en pourcentage la variation de la vitesse de la lumière dans l'air dans le domaine du visible.