

Lumière et spectres

Exercices de sciences physiques - niveau 3e

Dix exercices progressifs sur la lumière et les spectres : décomposition de la lumière, longueurs d'onde, lecture du spectre d'une étoile, vitesse de la lumière et année-lumière. Cherche seul(e) avant de consulter le corrigé séparé.

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur la lumière et les spectres

Exercice 1 : Questions de cours

1. Quel objet permet de décomposer la lumière blanche ?
2. Quel phénomène naturel illustre cette décomposition ?
3. Quelle grandeur caractérise une lumière colorée ? Quelle est son unité usuelle ?
4. Donne les longueurs d'onde qui limitent le domaine visible.

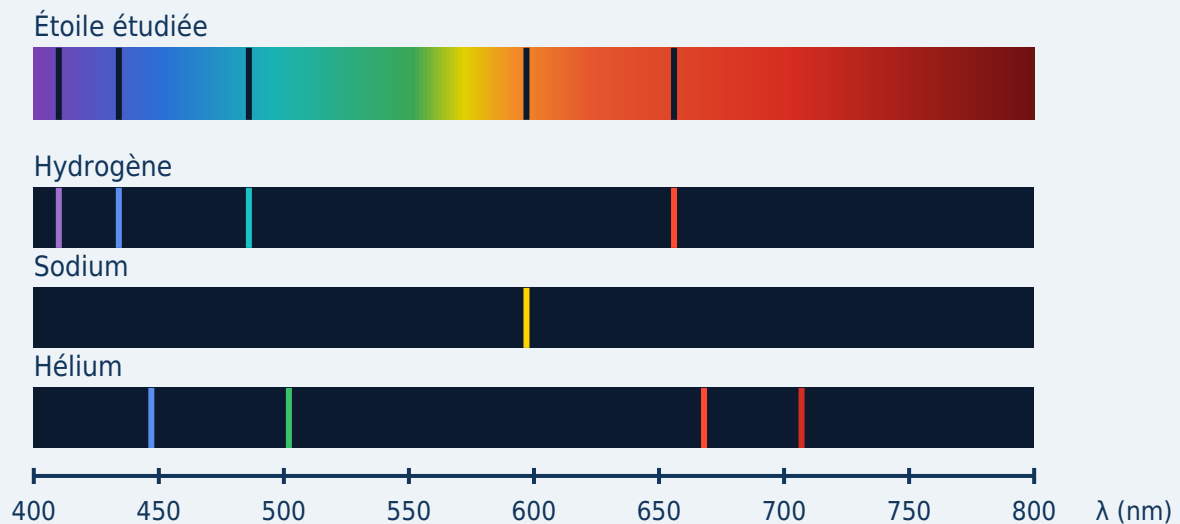
Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. Un spectre de raies d'émission est formé de raies noires sur fond coloré.
- b. Une lumière de longueur d'onde 700 nm est visible.
- c. Un rayonnement de 300 nm est visible.
- d. Une lumière monochromatique ne se décompose pas avec un prisme.
- e. Une année-lumière est une durée.
- f. La lumière se propage plus vite que le son.

Exercice 3 : Quelle est la composition de cette étoile ?

On a enregistré le spectre d'une étoile et on l'a comparé aux spectres d'émission de trois éléments (quelques raies seulement sont représentées pour chacun).



Spectre de l'étoile (en haut) et raies de référence de trois éléments chimiques.

1. Quel est le type de spectre de l'étoile ?
2. Relève, à 10 nm près, les longueurs d'onde des raies noires.
3. Quels éléments chimiques sont présents dans l'atmosphère de l'étoile ? Justifie.
4. Peut-on affirmer que l'étoile contient de l'hélium ? Justifie.
5. Pourquoi les raies de l'étoile sont-elles noires et non colorées ?

Exercice 4 : Conversions de longueurs d'onde

1. Exprime en mètres, en notation scientifique : 656 nm ; 430 nm.
2. Exprime en nanomètres : $0,50 \mu\text{m}$; $4,0 \times 10^{-7} \text{ m}$; $1,2 \times 10^{-6} \text{ m}$.
3. Parmi les valeurs de la question 2, laquelle correspond à un rayonnement invisible ? Lequel ?

Exercice 5 : Visible, infrarouge ou ultraviolet ?

Pour chaque longueur d'onde, indique s'il s'agit d'un rayonnement visible, infrarouge ou ultraviolet, et la couleur quand il est visible : 350 nm ; 450 nm ; 550 nm ; 650 nm ; 900 nm ; 120 nm.

Exercice 6 : Du Soleil et de la Lune

Données : vitesse de la lumière $c = 3,00 \times 10^5 \text{ km/s}$; distance Terre-Lune $d_1 = 3,84 \times 10^5 \text{ km}$; distance Terre-Soleil $d_2 = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$.

1. Calcule la durée du trajet de la lumière de la Lune à la Terre.
2. Calcule la durée du trajet de la lumière du Soleil à la Terre, en secondes puis en minutes et secondes.
3. Explique pourquoi on dit que l'on voit le Soleil « dans le passé ».

Exercice 7 : Mesurer en années-lumière

On prend $c = 3,00 \times 10^5$ km/s et une année de 365 jours.

1. Calcule en secondes la durée d'une année.
2. Calcule la valeur d'une année-lumière en kilomètres.
3. L'étoile Sirius est à 8,6 années-lumière de la Terre. Calcule cette distance en kilomètres.
4. Depuis combien de temps la lumière de Sirius que l'on voit ce soir a-t-elle quitté l'étoile ?

Exercice 8 : Deux types de lampes

Une ampoule à filament et une lampe à vapeur de sodium (éclairage de rue ancien) éclairent une pièce. La lampe à sodium émet surtout une lumière jaune de longueur d'onde 589 nm.

1. Quel type de spectre donne chaque lampe ?
2. Comment reconnaît-on, sur un spectre, la présence de sodium ?
3. Sous la lampe à sodium, une tomate rouge paraît sombre et grisâtre. Propose une explication.

Exercice 9 : Le laser et le prisme

Un élève envoie le faisceau d'un pointeur laser rouge de longueur d'onde 650 nm à travers un prisme.

1. Décris ce qu'il observe sur l'écran.
2. Pourquoi ne voit-il pas les couleurs d'un arc-en-ciel ?
3. Exprime la longueur d'onde du laser en mètres.
4. Que verrait-il avec une lampe blanche à la place du laser ?

Exercice 10 : Une étoile à 100 années-lumière

Léa regarde une étoile située à 100 années-lumière et affirme : « Je la vois telle qu'elle est maintenant. » Données : $1 \text{ al} = 9,46 \times 10^{12}$ km ; un avion de ligne vole à 900 km/h ; une année compte 8 760 h.

1. Discute l'affirmation de Léa.
2. Calcule la distance de l'étoile en kilomètres.
3. Combien d'années un avion mettrait-il pour y aller, sans jamais s'arrêter ?
4. Comment les astronomes déterminent-ils la composition de cette étoile sans y aller ?