

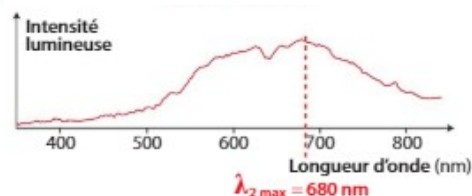
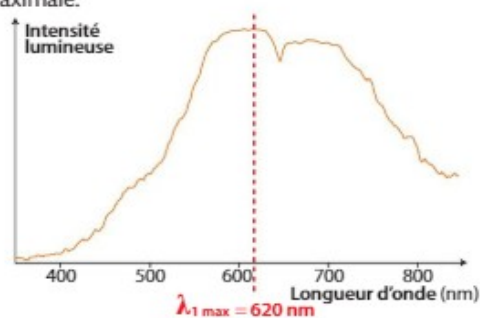
Exercice 1 : ça chauffe pour les lampes à incandescence

1. Plus la température de surface du filament est élevée, plus son spectre est lumineux, et plus la longueur d'onde λ_{\max} de la radiation émise avec le maximum d'intensité se rapproche du domaine du violet.

On observe sur le graphique A que $I_{1 \max}$ est supérieure à $I_{2 \max}$.

On en déduit que la température la plus élevée du filament correspond au spectre 1.

2. a. D'après le graphique B, pour connaître la température du corps, il faut déterminer sur le spectre la longueur d'onde λ_{\max} de la radiation émise avec l'intensité maximale.



On obtient par lecture graphique sur l'axe des abscisses : $\lambda_{1 \max} = 620 \text{ nm}$ et $\lambda_{2 \max} = 680 \text{ nm}$.

La lecture du graphique B montre que la température correspondant à $\lambda_{1 \max}$ est environ $4\,500 \text{ °C}$ et celle correspondant à $\lambda_{2 \max}$, environ $4\,000 \text{ °C}$.

b. Les mesures sont en accord avec la réponse à la question 1, car nous avons montré que la température la plus élevée correspond au spectre 1.

Exercice 2 : La lumière d'un LASER

1. Le spectre présente un pic dont l'abscisse semble proche de $632,8 \text{ nm}$. Il s'agit donc du spectre de la lumière émise par ces lasers.

2. Le spectre de la lumière blanche montre que les radiations proches de $632,8 \text{ nm}$ sont rouges. La lumière émise est donc rouge.

Exercice 3 : Identification d'un gaz

1. Sur le spectre obtenu à l'aide du spectrophotomètre, les longueurs d'onde sont environ : 450 nm , 510 nm , 590 nm et 670 nm .

2. Les radiations émises par un gaz sont caractéristiques de ce gaz. D'après les données, on en déduit que le spectre obtenu est celui de l'hélium.

Exercice 4 : Un gaz inconnu

1. D'après le doc.A, le spectre d'émission obtenu pour le gaz inconnu possède 4 raies d'émission dont les longueurs d'onde sont, approximativement: 405 nm , 430 nm , 540 nm et 570 nm .

2. Sur les spectres obtenus au document B. les longueurs d'onde sont:

- pour le mercure : 405 nm , 430 nm , 540 nm et 570 nm .

- pour le cadmium: 460 nm , 480 nm , 505 nm et 645 nm .

3. Les radiations émises par un gaz sont caractéristiques de ce gaz. En comparant les longueurs d'onde du doc.A et du doc.B, on en déduit que le gaz inconnu est le mercure.

Correction des exercices du livre (avant le qcm évalué)

qcm p 277

1. La lumière

1. Quelle est la valeur de la vitesse de la lumière ?

A. $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

2. La lumière est une onde :

B. électromagnétique.

3. Habituellement, l'unité utilisée pour caractériser les longueurs d'onde des radiations monochromatiques dans le domaine du visible est le :

A. nanomètre. On utilise usuellement le nanomètre pour avoir des valeurs comprises entre 400 et 800 nm.

4. Vers quelle couleur se dirige-t-on lorsque l'on augmente la longueur d'onde ?

C. Vers le violet. Lorsque l'on augmente en longueur d'onde, la couleur des radiations tend à se rapprocher du violet avant de disparaître du domaine du visible vers les ultraviolets.

5. La valeur de la vitesse de la lumière dépend :

B. de la nature du milieu traversé. Ce que l'on désigne habituellement par le terme de vitesse de la lumière est en réalité la vitesse (ou célérité) de la lumière dans le vide. Lorsque la lumière traverse un milieu, sa vitesse de propagation diminue.

2. La production de lumière

1. Si la température d'un corps chaud augmente, vers quelle couleur le maximum d'intensité lumineuse émise se déplacera-t-il ?

A. Vers le violet. Le maximum d'intensité lumineuse émise par un corps chaud qui augmente en température se dirige vers les courtes longueurs d'onde, c'est-à-dire vers le violet.

2. Comment appelle-t-on un spectre de raies colorées sur fond noir ?

C. Un spectre d'émission. Un spectre de raies colorées sur fond noir (ou plutôt incolore) est un spectre d'émission discontinu, caractéristique d'une entité chimique.

3. Que signifie l'adjectif *caractéristique* dans le cas des raies de spectres d'entités chimiques ?

A. Il souligne le fait que les raies sont propres à l'entité chimique considérée.

4. Les spectres d'absorption et d'émission d'une même entité chimique coïncident-ils ?

A. Toujours.

ex 14 p 279: Les raies d'émission du lithium

Par lecture graphique, on obtient :

$\lambda_1 = 415 \text{ nm}$ $\lambda_2 = 610 \text{ nm}$ $\lambda_3 = 670 \text{ nm}$ (avec une incertitude de 5 nm)

ex 24 p 282: Comparaison de spectres

En comparant les positions des raies présentes sur le spectre d'absorption du Soleil et celles présentes sur les différents spectres de raies d'émission, on en déduit que l'atmosphère du Soleil possède *a priori* de l'hélium He, du sodium Na et de l'hydrogène H.

Correction de l'activité p 273 : Le spectre du Soleil

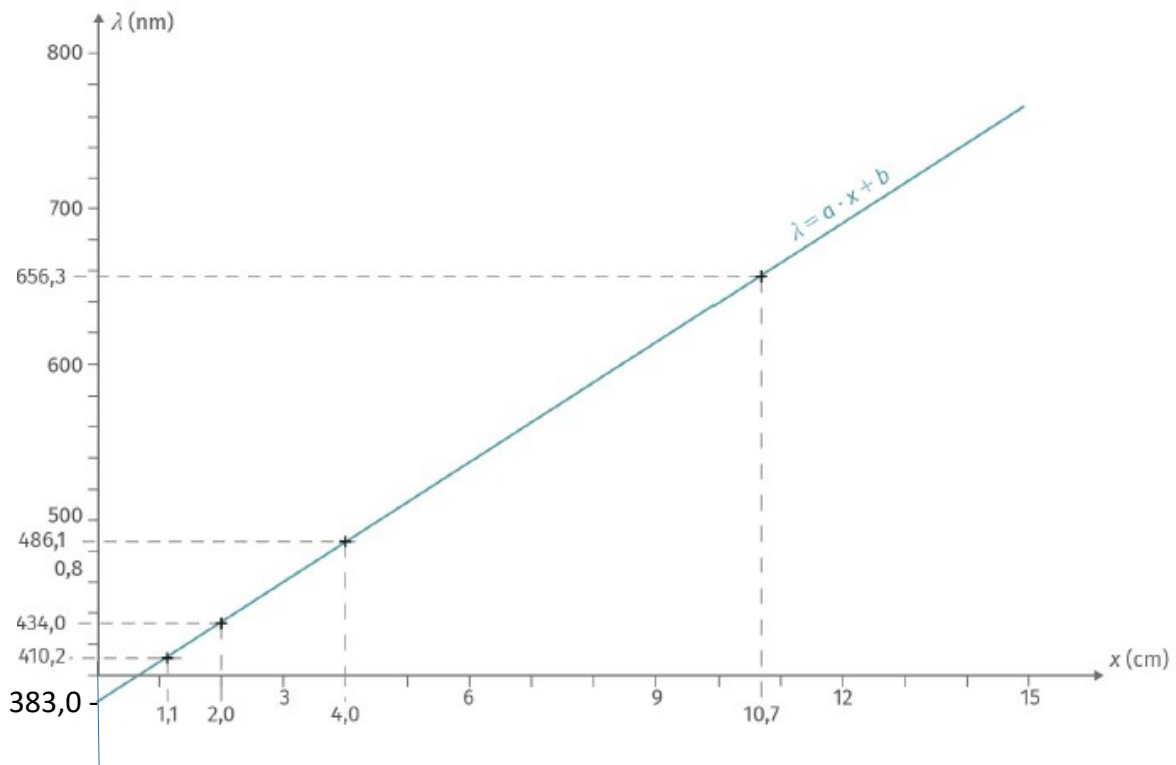
1. Résultats des mesures

Longueurs d'onde λ	Mesure par rapport au bord du spectre x
$\lambda_1 = 410,2 \text{ nm}$	1,1 cm
$\lambda_2 = 434,0 \text{ nm}$	2,0 cm
$\lambda_3 = 486,1 \text{ nm}$	4,0 cm
$\lambda_4 = 656,3 \text{ nm}$	10,7 cm

Les autres mesures pour les raies K, H, G, E et D donnent :

Raies	Mesure par rapport au bord du spectre x
K	0,4 cm
H	0,6 cm
G	1,9 cm
E	5,6 cm
D1	8,0 cm
D2	8,1 cm

Tracé des longueurs d'onde en fonction de x :



On constate que les points sont alignés.

2. On peut modéliser cette droite par une fonction affine : $\lambda(x) = a \times x + b$

avec $a = \frac{(486,1 - 434)}{4 - 2} = \frac{52,1}{2} \approx 26 \text{ nm/cm}$ (pente de la droite)

et $b = 383 \text{ nm}$ (ordonnée à l'origine) $\lambda(x) = 26 \times x + 383$

3. Par lecture graphique ou en utilisant l'équation précédente, on détermine les longueurs d'onde associées aux raies K, H, G, E et D :

Raies	Longueurs d'onde λ
K	393 nm
H	398 nm
G	432 nm
E	526 nm
D ₁	588 nm
D ₂	590 nm

4. En comparant les longueurs d'onde trouvées et les raies caractéristiques données, on peut supposer que :

- la raie K est caractéristique de Ca^+ ($\lambda = 393,4 \text{ nm}$) ;
- la raie H est caractéristique de Ca^+ ($\lambda = 396,8 \text{ nm}$) ;
- la raie G est caractéristique de Fe ($\lambda = 430,8 \text{ nm}$) ;
- la raie E est caractéristique de Ca ou Fe ($\lambda = 526,3 \text{ nm}$ ou $\lambda = 527,0 \text{ nm}$) ;
- la raie D₁ est caractéristique de Na ($\lambda = 589,0 \text{ nm}$) ;
- la raie D₂ est caractéristique de Na ($\lambda = 589,6 \text{ nm}$).

Conclusion :

Les étoiles nous font parvenir de nombreuses informations grâce à la lumière qu'elles émettent, et par l'intermédiaire des raies caractéristiques qu'elles absorbent dans leur atmosphère.

En décomposant les lumières qu'elles nous envoient, on peut remonter à la composition de leur atmosphère. En effet, il est possible de déterminer, par comparaison avec des tables, quelles sont les entités chimiques présentes.