

Exercices sur le chapitre 13 : Spectres d'émission

Exercice 17 page 236

17 Toute la lumière sur les lampes

| Mobiliser ses connaissances ; interpréter des résultats.

Les lampes à décharge sont constituées d'un tube de verre contenant un gaz qui, soumis à un courant électrique, émet de la lumière. Le spectre de la lumière émise par une de ces lampes est représenté ci-dessous :



1. De quel type de spectre s'agit-il ?
2. S'agit-il du spectre d'une lumière monochromatique ?
3. **a.** Repérer les longueurs d'onde des radiations présentes dans le spectre de la lumière émise par cette lampe.
b. Identifier l'entité responsable de l'émission lumineuse.

Données

Longueurs d'onde (en nm) de quelques radiations caractéristiques de trois entités :

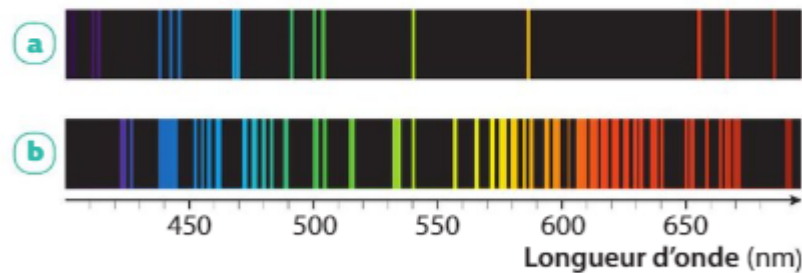
Hydrogène	410, 434, 486, 656
Lithium	412, 497, 610, 671
Mercure	405, 436, 546, 579

18 Il en connaît un rayon sur le laser

| Mobiliser ses connaissances ; interpréter des résultats.

Les lasers sont des sources de lumière monochromatique. Inventés dans les années 1960, ils ont trouvé des applications dans de nombreux domaines (médecine, télécommunications, industrie du numérique, etc.). Les lasers hélium-néon (He-Ne) sont souvent utilisés dans les laboratoires et dans les lycées. La longueur d'onde de la radiation émise est environ 633 nm.

On donne les spectres d'émission du gaz hélium **(a)** et du gaz néon **(b)** ci-dessous.



1. **a.** Que signifie l'adjectif monochromatique ?
- b.** La lumière émise par l'hélium est-elle monochromatique ?
2. Sachant qu'un seul des gaz est responsable de l'émission lumineuse pour ce type de laser, identifier ce gaz.
3. Décrire le spectre d'émission d'un laser hélium-néon.

26 Côté maths

→ Côté maths 11 p. 285

Pour étudier la relation entre la température d'une source lumineuse et la longueur d'onde de la radiation de son spectre émise avec le maximum d'intensité, on prend un morceau de métal dont on augmente progressivement la température θ .

Pour chaque température, on mesure à l'aide d'un spectrophotomètre la longueur d'onde de la radiation pour laquelle l'intensité lumineuse émise est maximale. On obtient les résultats suivants :

θ (°C)	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
λ_{\max} (nm)	1 960	1 730	1 540	1 400	1 270
$\frac{1}{\lambda_{\max}}$ (nm ⁻¹)					

θ (°C)	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000
λ_{\max} (nm)	1 170	1 080	1 010	940	880
$\frac{1}{\lambda_{\max}}$ (nm ⁻¹)					

1. a. À l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice graphique, tracer θ en fonction de λ_{\max} .

b. Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ?

2. a. Dans une nouvelle colonne, calculer $\frac{1}{\lambda_{\max}}$ puis représenter le graphique donnant θ en fonction de $\frac{1}{\lambda_{\max}}$.

b. Quelle est la nature de la courbe obtenue ?

3. a. Établir l'équation de la courbe obtenue à l'aide du tableur ou de la calculatrice graphique.

b. Montrer qu'elle est en accord avec la loi de Wien qui

s'écrit : $\theta = \frac{2,89 \times 10^6}{\lambda_{\max}} - 273$, avec θ en degré Celsius et

λ_{\max} en nanomètre.

4. Dans le cas où cette loi est applicable à n'importe quel corps chaud, identifier la grandeur que l'on peut déterminer par analyse du spectre de la lumière émise.

<https://redo2000.github.io/>

