

Spectres d'émission

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices sur les spectres d'émission : longueur d'onde et fréquence, spectres continus et loi de Wien, identification de raies, niveaux d'énergie et photons. Données : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$; loi de Wien : $\lambda_{\text{max}} \times T = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$.

L'essentiel : Un spectre de raies d'émission est caractéristique d'un élément chimique, tandis qu'un corps chaud émet un spectre continu. Pour s'entraîner sur « Spectres d'émission » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : vocabulaire du chapitre, conversions et domaines et longueur d'onde et fréquence. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Enfin, 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 les spectres d'émission

Exercice 1 : Vocabulaire du chapitre

1. Définir le spectre d'émission d'une source.
2. Quelle différence entre un spectre continu et un spectre de raies ?
3. Quelles sont les limites du domaine visible ?
4. Qu'est-ce qu'un photon ?

Exercice 2 : Vrai ou faux

Justifier chaque réponse.

- a. Puis une lampe à incandescence émet un spectre de raies.
- b. Ensuite, un gaz excité à basse pression émet un spectre continu.
- c. Puis le rayonnement ultraviolet a une longueur d'onde supérieure à 800 nm.
- d. Plus un corps est chaud, plus λ_{max} est petite.
- e. Deux éléments chimiques différents ont les mêmes raies.

Exercice 3 : Conversions et domaines

Convertir en mètres puis dire si la radiation est UV, visible ou IR : a. 450 nm ; b. 0,75 μm ; c. $1,2 \times 10^{-6}$ m ; d. 300 nm.

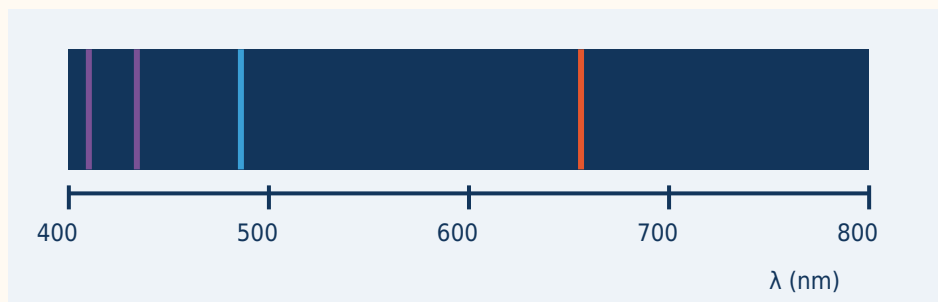
Exercice 4 : Longueur d'onde et fréquence

Ensuite, une radiation lumineuse a pour longueur d'onde dans le vide $\lambda = 500$ nm.

1. De plus, calculer sa fréquence ν .
2. Ensuite, en déduire sa période T .

Exercice 5 : Document, identifier un gaz

Puis, le spectre d'une lampe à gaz est représenté ci-dessous (échelle en nm). Raies de référence de l'hydrogène : 410 ; 434 ; 486 ; 656 nm. Du sodium : 589 nm.



Spectre de raies d'une lampe (une graduation tous les 100 nm).

1. Quel type de spectre est-ce ? Par ailleurs, justifier.
2. Puis lire les longueurs d'onde des quatre raies.
3. Quel gaz contient la lampe ?
4. Ensuite, la lampe contient-elle du sodium ? Puis justifier.

Exercice 6 : Loi de Wien, Soleil et filament

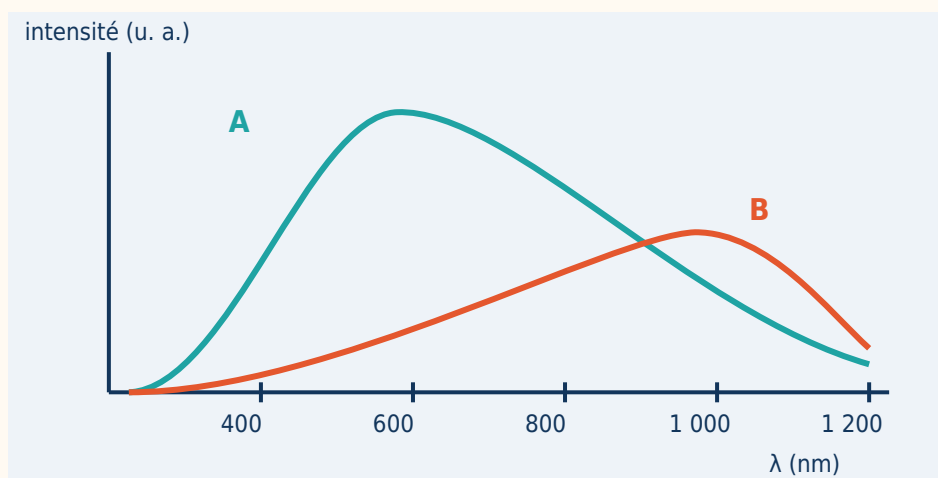
1. De plus, la surface du Soleil est à 5 800 K. Ensuite, calculer λ_{max} .
2. Par ailleurs, le filament d'une lampe à incandescence est à 2 700 K. Puis calculer λ_{max} et dire dans quel domaine elle se situe.
3. Pourquoi une telle lampe chauffe-t-elle beaucoup ?

Exercice 7 : Température d'une étoile

Ainsi, le spectre d'une étoile présente un maximum d'intensité à $\lambda_{\max} = 435 \text{ nm}$. Ensuite, calculer sa température de surface (trois chiffres significatifs). Est-elle plus chaude que le Soleil ?

Exercice 8 : Document, deux courbes d'émission

Par ailleurs, les courbes ci-dessous donnent l'intensité émise par deux corps chauds A et B en fonction de la longueur d'onde.



Spectres continus des corps A (maximum à 580 nm) et B (maximum à 970 nm).

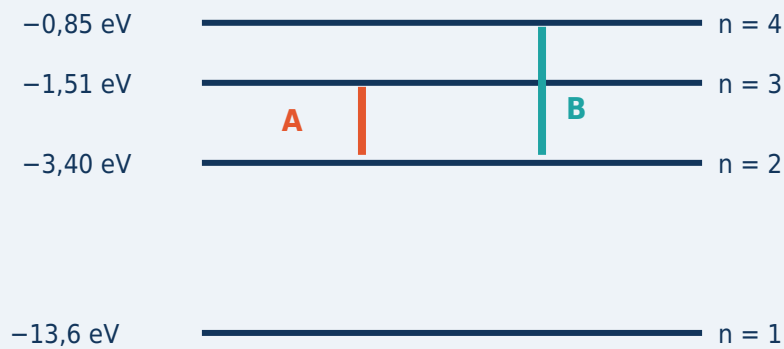
1. Puis lire $\lambda_{\max}$ pour A et B.
2. De plus, calculer leurs températures.
3. Lequel est le plus chaud ? Cohérence avec l'intensité totale ?
4. Ensuite, le maximum de B est-il visible ? Quelle couleur domine pour B ?

Exercice 9 : Énergie d'un photon de sodium

De plus, la raie jaune du sodium a pour longueur d'onde 589 nm . Par ailleurs, calculer l'énergie d'un photon en joules (trois chiffres significatifs), puis en électronvolts.

Exercice 10 : Document, niveaux de l'hydrogène

Donc, les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés ci-dessous (échelle non respectée).



Transition A : $n = 3$ vers $n = 2$; transition B : $n = 4$ vers $n = 2$.

1. Puis calculer l'énergie du photon émis pour A, puis pour B (en eV).
2. Ensuite, en déduire la longueur d'onde de chaque photon (trois chiffres significatifs).
3. À quelles raies de l'hydrogène (410 ; 434 ; 486 ; 656 nm) correspondent-elles ?

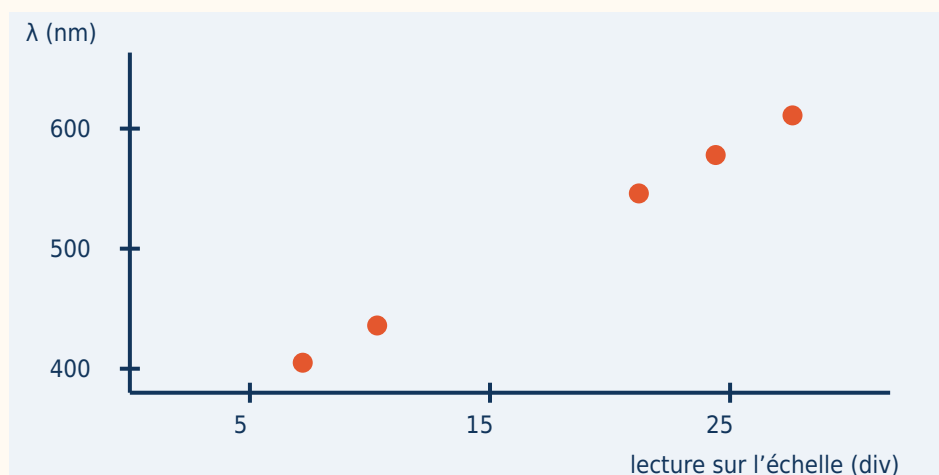
Exercice 11 : La lampe à sodium

Enfin, les lampadaires de certaines routes émettent une lumière jaune-orangé quasi monochromatique, de longueur d'onde 589 nm.

1. Quel type de spectre cette lampe émet-elle ?
2. Pourquoi les objets rouges ou bleus y paraissent-ils ternes ou gris ?
3. Puis une lampe à incandescence permet-elle de distinguer les couleurs ? Pourquoi ?

Exercice 12 : Étalonner un spectroscope

Ensuite, on observe avec un spectroscope à échelle graduée les raies d'une lampe au mercure. Mesures :



Points d'étalonnage (lecture ; λ) pour 405, 436, 546, 578 et 611 nm.

λ (nm)	405	436	546	578	611
Lecture (div)	7,2	10,3	21,2	24,4	27,6

1. De plus, les points sont-ils alignés ? Quel modèle proposer ?
2. Ensuite, déterminer le coefficient directeur (en nm/div) à l'aide des points extrêmes.
3. Avec la lampe inconnue, une raie apparaît à la lecture 25,5 div. Par ailleurs, déterminer sa longueur d'onde.
4. Identifier l'élément avec le tableau : sodium 589 ; mercure 546 ; hydrogène 656.

Exercice 13 : Quelle lampe choisir ?

Puis, une lampe à incandescence ($T \approx 2\,700\text{ K}$) et une lampe fluocompacte (spectre de raies superposé à un fond) éclairent la même pièce.

1. Décrire qualitativement le spectre de chacune.
2. Puis calculer λ_{max} pour la lampe à incandescence.
3. Quelle lampe gaspille le plus d'énergie sous forme de chaleur ? Ensuite, justifier.

Exercice 14 : Un laser rouge

Ainsi, un pointeur laser émet à $\lambda = 650\text{ nm}$.

1. Puis calculer la fréquence de la radiation.
2. De plus, calculer l'énergie d'un photon en joules puis en eV.
3. Ensuite, la radiation est-elle visible ?

Exercice 15 : Caméra thermique

Par ailleurs, une caméra thermique détecte le rayonnement émis par le corps humain, dont la surface est à environ 310 K .

1. Par ailleurs, calculer λ_{max} du rayonnement émis.
2. Puis dans quel domaine se situe-t-il ? Pourquoi ne voit-on pas notre corps briller dans le noir ?

Exercice 16 : Couleur des étoiles

Betelgeuse a une température de surface de $3\,500\text{ K}$; Rigel, de $12\,000\text{ K}$.

1. Ensuite, calculer λ_{max} pour chacune.
2. Puis dans quel domaine se trouve chaque maximum ?

3. Expliquer pourquoi Betelgeuse paraît rougeâtre et Rigel bleutée.

Exercice 17 : Mélange de gaz

De plus, une lampe présente des raies à 405 ; 436 ; 546 ; 578 ; 589 nm.

Références : mercure (405 ; 436 ; 546 ; 578), sodium (589), hydrogène (410 ; 434 ; 486 ; 656).

1. Quels éléments contient la lampe ?
2. De plus, un élément est-il absent ? Lequel ?
3. Quelle raie permet de conclure à la présence du sodium ?

Exercice 18 : Lampe au néon

Donc, un atome de néon émet un photon de longueur d'onde 640 nm en passant d'un niveau excité à un niveau inférieur.

1. Ensuite, calculer l'énergie du photon en joules et en eV.
2. Par ailleurs, en déduire l'écart d'énergie entre les deux niveaux.
3. Pourquoi le spectre est-il constitué de raies ?

Exercice 19 : Problème, blanc chaud et blanc froid

Enfin, une ampoule « blanc chaud » est associée à une température de couleur de 2 700 K et une ampoule « blanc froid » à 6 500 K.

1. Puis calculer λ_{max} pour chacune.
2. Quelle ampoule paraît la plus orangée ? Ensuite, la plus bleutée ?
3. Rédiger une explication claire du choix de la lumière pour une chambre et pour un bureau.

Exercice 20 : Problème ouvert, la composition d'une nébuleuse

Ensuite, un astronome observe une nébuleuse dont le spectre contient des raies à 434 ; 486 et 656 nm sur un fond noir, et il en déduit que le gaz est excité par une étoile voisine. Rédiger une explication d'une dizaine de lignes : nature du spectre, élément identifié, origine de l'émission (niveaux d'énergie, photons) et limites de la méthode.

Tout le chapitre « Lumière et spectres d'émission » en seconde

- Le cours : Lumière et spectres d'émission
- Le corrigé des exercices : Lumière et spectres d'émission
- Le TP : Lumière et spectres d'émission
- Le corrigé du TP : Lumière et spectres d'émission
- Le QCM : Lumière et spectres d'émission
- Le contrôle : Lumière et spectres d'émission
- Le corrigé du contrôle : Lumière et spectres d'émission

Chapitre précédent : Signaux sonores et fréquence (exercices)

Chapitre suivant : Réflexion et réfraction de la lumière (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.