

## Feuille d'exercices : Les spectres d'émission

➤ **QCM** : <https://www.hatier-clic.fr/pc2258>

- **Exercice 1** : Le laser est une source émettant un rayonnement monochromatique
- Nommer la grandeur qui caractérise ce rayonnement.
  - La valeur de cette grandeur est-elle la même pour un laser rouge et un laser bleu ?
  - La valeur donnée pour un laser rouge est  $\lambda = 635 \text{ nm}$ . Exprimer cette valeur en micromètres.

➤ **Exercice 2** : Les longueurs d'onde de quatre rayonnements monochromatiques sont :  
 $\lambda_1 = 520 \times 10^{-9} \text{ m}$  ;  $\lambda_2 = 0,25 \mu\text{m}$  ;  $\lambda_3 = 0,64 \times 10^{-3} \text{ mm}$  ;  $\lambda_4 = 8,8 \times 10^{-7} \text{ m}$ .  
 Identifier le ou les rayonnements monochromatiques appartenant au domaine du visible.

- **Exercice 3** : On observe le spectre de la lumière émise par :
- un filament de tungstène chauffé à  $2\,200^\circ\text{C}$
  - une lampe à vapeur de mercure



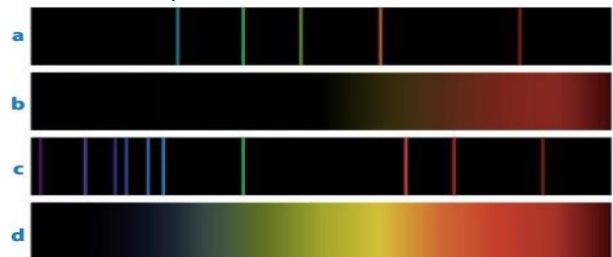
Attribuer chaque spectre à une source de lumière

➤ **Exercice 4** :

Afin de pouvoir plus facilement travailler l'acier, les forgerons le chauffent fortement dans un four.



La zone jaune étant plus chaude que la zone orange, parmi les spectres suivants, identifier ceux qui correspondent aux lumières émises par chacune de ces zones. Justifier.

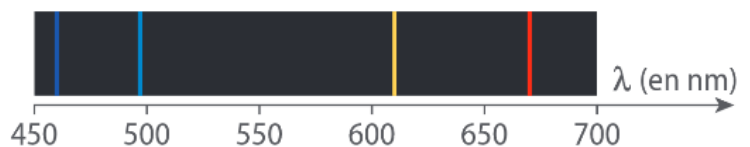


➤ **Exercice 5** :

Longueurs d'onde de quelques raies spectrales :

Élément chimique	Lithium Li	Sodium Na
Longueurs d'onde $\lambda$ (en nm)	460 ; 497 ; 610 ; 670	448 ; 455 ; 569 ; 590

On observe la lumière émise par un feu d'artifice à l'aide d'un spectroscopie. Le spectre d'émission observé est donné ci-contre.



- Expliquer pourquoi un spectroscopie permet d'observer la dispersion de la lumière.
- La lumière émise par le feu d'artifice est-elle polychromatique ou monochromatique ? Décrire le spectre d'émission observé.
- Déterminer la longueur d'onde de chaque rayonnement monochromatique présent dans le spectre.
- Identifier l'élément chimique correspondant.

# Corrections

## Exercice 1

- Chaque rayonnement monochromatique est caractérisée par sa longueur d'onde.
- La lumière d'un laser est une lumière monochromatique. Chaque rayonnement étant caractérisé par sa propre longueur d'onde, les longueurs d'onde des lumières émises par un laser rouge et un laser bleu seront différentes.
- Laser rouge :  $\lambda = 635 \text{ nm} = 0,635 \text{ }\mu\text{m}$ .

### Rappel : les sous-multiples du mètre :

m	dm	cm	mm			μm			nm
	$10^{-1} \text{ m}$	$10^{-2} \text{ m}$	$10^{-3} \text{ m}$			$10^{-6} \text{ m}$			$10^{-9} \text{ m}$

## Exercice 2 :

Pour identifier les rayonnements monochromatiques appartenant au domaine du visible, il faut convertir les longueurs d'onde dans la même unité, la plus courante étant en nanomètre. Sont visibles les radiations comprises entre 400 nm et 800 nm.

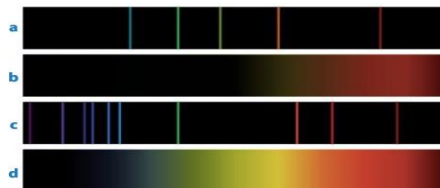
- |  |             |
|--|-------------|
| $\lambda_1 = 520 \times 10^{-9} \text{ m} = 520 \text{ nm}$                              | visible     |
| $\lambda_2 = 0,25 \text{ }\mu\text{m} = 250 \text{ nm}$                                  | invisible   |
| $\lambda_3 = 0,64 \times 10^{-3} \text{ mm} = 0,64 \text{ }\mu\text{m} = 640 \text{ nm}$ | visible     |
| $\lambda_4 = 8,8 \times 10^{-7} \text{ m} = 880 \text{ nm}$                              | non visible |

## ➤ Exercice 3 :



Le spectre 1 est un spectre d'émission de raies, lequel est obtenu par un gaz : sa source de lumière est donc la lampe à vapeur de mercure. Le spectre 2 est un spectre d'émission continu, lequel est obtenu par un corps chaud : sa source de lumière est donc un filament de tungstène chauffé à 2 200 °C

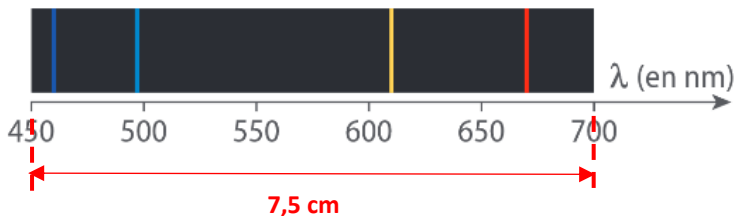
## ➤ Exercice 4 :



On sait qu'un corps chauffé émet un spectre continu, donc les spectres correspondant aux différentes parties de la lumière émise par l'acier chauffé sont les spectres b et d.

De plus, on sait que plus un corps est chaud, plus son spectre s'enrichit vers le violet, donc le spectre b correspond à la lumière émise par la zone orange, et le spectre d correspond à la lumière émise par la zone jaune (plus chaude).

## ➤ Exercice 5 :



- Un spectroscopie permet d'observer la dispersion de la lumière car il est constitué d'un prisme ou d'un réseau.
- La lumière émise est polychromatique car elle est constituée de 4 radiations de longueurs d'onde différentes. Il s'agit d'un spectre d'émission de raies.
- Pour déterminer les longueurs d'onde des radiations, il faut déterminer l'échelle de l'axe gradué représentant les longueurs d'onde. 7,5 cm sur l'axe gradué représentent 250 nm.  
Les rayonnement sont respectivement à 0,3 cm ; 1,4 cm ; 4,7 cm ; 6,5 cm de la première graduation de l'axe à 450 nm.  
Les longueurs d'onde des rayonnements sont respectivement :

$$\lambda_1 = 450 + \frac{0,3 \times 250}{7,5} = 460 \text{ nm} \qquad \lambda_2 = 450 + \frac{1,4 \times 250}{7,5} = 497 \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = 450 + \frac{4,7 \times 250}{7,5} = 607 \text{ nm} \qquad \lambda_4 = 450 + \frac{6,5 \times 250}{7,5} = 667 \text{ nm}$$

- Par comparaison avec les longueurs d'onde de référence des raies spectrales des éléments lithium et sodium, on en conclut que la lumière émise par le feu d'artifice est due à l'élément lithium.