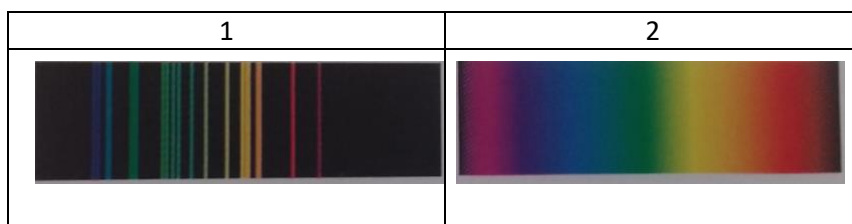


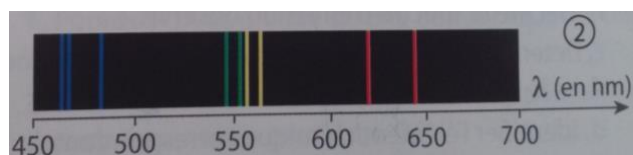


Application directe du cours :

- 1-
  - a) La grandeur qui caractérise ce rayonnement est la longueur d'onde notée  $\lambda$  (lambda)
  - b) La valeur de cette grandeur n'est pas la même pour un laser bleu. En effet, chaque couleur, chaque radiation est caractérisée par une longueur d'onde différente.
- 2- On observe le spectre de la lumière émise par :
  - Un filament de tungstène : 2. Le filament de tungstène d'une ampoule à incandescence est un métal chauffé. Son spectre sera continu.
  - Une lampe à vapeur de mercure : 1. Le spectre de la lumière émise par un gaz sous faible pression et à haute température est un spectre de raies d'émission.



- 3- Le spectre correspondant à celui de l'yttrium semble être le n°2 car on peut observer les raies d'émission caractéristiques de cet élément chimique pour les longueurs d'ondes de 619 nm et 643 nm. Vérifions cette hypothèse :



Quelles sont les longueurs d'ondes des deux raies comprises entre 600 et 650 nm ? :

Déterminons l'échelle :

3,1 cm	100 nm
0,6 cm	? nm
1,4 cm	? nm

$$\lambda_1 = 600 + \frac{0,6 \times 100}{3,1} = 619 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 600 + \frac{1,4 \times 100}{3,1} = 645 \text{ nm}$$

La différence entre 643 nm attendu et 645 est due aux erreurs de mesure.

L'hypothèse est validée.

Exercice 1 : Jouer avec les vitesses

- 1- La relation qui permet de calculer la vitesse  $v$  en fonction de la distance parcourue  $d$  et de la durée du parcours  $\Delta t$  est  $v = \frac{d}{\Delta t}$
- 2- La relation qui permet de calculer la distance parcourue  $d$  en fonction de la vitesse  $v$  et de la durée du parcours  $\Delta t$  est  $d = v \times \Delta t$
- 3-

	Guépard	Fusée Apollo	Lumière
--	---------	--------------	---------

### Thème 3 : Ondes et signaux

Valeur de la vitesse (m/s)	33	$1,10 \cdot 10^4$	$3,00 \cdot 10^8$
Durée (s)	10	10	10
Distance parcourue (m)	<b>330</b>	<b><math>1,10 \cdot 10^5</math></b>	<b><math>3,00 \cdot 10^9</math></b>

Détail pour le guépard :

$$d = v \times \Delta t$$

$$v = 33 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 10 \text{ s}$$

$$d = 33 \times 10 = 330 \text{ m}$$



### Exercice 2 :

- 1- Il s'agit du spectre de raie d'émission du radium.
- 2- Ces lignes permettent d'identifier une espèce chimique car une espèce chimique, sous faible pression, lorsqu'elle est excitée par des décharges électriques, elle peut émettre de la lumière. Chaque espèce chimique possède un spectre de raies qui lui est propre.
- 3-
  - a) Ces rayonnements appartiennent au domaine du visible car le domaine du visible s'étend entre 400 nm (violet) et 800 nm (rouge).
  - b) Le scientifique dit que ce n'est pas du radium car il ne voit pas les 3 raies caractéristiques du radium dans le spectre observé.

### Exercice 3 : Profils spectraux de DEL

- 1- Une des DEL émet une lumière blanche car son spectre comprend toutes les radiations du bleu au rouge.
- 2- La couleur associée à la radiation monochromatique émise par l'autre DEL est du rouge.
- 3- Son spectre d'émission contient une seule raie à environ 580 nm.

### Exercice 4 : Comparer des spectres

- 1- On peut parler de spectre continu car les deux corps chauds émettent de 250 à 2000 nm de manière continue.
- 2- Le spectre bleu a un maximum d'intensité pour une longueur d'onde plus faible que celle du rouge. Le corps chaud qui a la température la plus élevée est celle qui correspond au spectre bleu car on sait, que plus un corps est chaud et plus son spectre (et la couleur de l'objet) s'enrichit vers les courtes longueurs d'onde (vers le violet).

### Exercice 5 :

Afin d'identifier l'élément chimique présent dans une lampe à décharge, on réalise le montage expérimental suivant.

- 1- Ce spectre permet d'observer la dispersion de la lumière car les différentes radiations ne sont pas déviées de la même manière par le prisme.
- 2- Le spectre d'émission observé est un spectre d'émission de raies qui comporte 3 raies distinctes.
- 3- Déterminons l'échelle :

5,6 cm	100 nm
--------	--------

$$\lambda_1 = 500 + \frac{3,9 \times 100}{5,6} = 570 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 500 + \frac{5,0 \times 100}{5,6} = 589 \text{ nm}$$

### Thème 3 : Ondes et signaux

$$\lambda_3 = 600 + \frac{0,8 \times 100}{5,6} = 614 \text{ nm}$$

4- L'élément chimique correspondant est d'après le tableau le sodium avec des raies attendues à :

Raie n°1 :  $\lambda = 570 \text{ nm}$

Raie n°2 :  $\lambda = 590 \text{ nm}$

Raie n°3 :  $\lambda = 615 \text{ nm}$

### Exercice 6 : Couleur d'étoile et température

Bételgeuse est l'étoile la plus froide car son spectre est plutôt rouge puis il y a Sirius et enfin Rigel qui est l'étoile la plus chaude car son spectre est enrichi dans le bleu. En effet, on sait que plus un corps est chaud et plus son spectre (et la couleur de l'objet) s'enrichit vers les courtes longueurs d'onde (vers le violet).

### Exercice 7 : lampe au cadmium

- 1- Il s'agit d'un spectre de raies d'émission car le fond est noir et les raies colorées.
- 2- Cette grandeur est la longueur d'onde dont l'unité est le nanomètre (nm).
- 3- Cette lumière émise par cette lampe est composée de 4 radiations.

### Exercice 8 : La grande nébuleuse d'Orion

- 1- Une année lumière correspond à la distance parcourue par la lumière en une année. Déterminons sa valeur en m.

A.L :

On sait que  $v = \frac{d}{t}$  donc  $d = v \times t$

Données :

$$v = c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$t = 1 \text{ an} = 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ s} = 3,2 \cdot 10^7 \text{ s}$$

A.N :

$$d = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s} \times 3,2 \cdot 10^7 \text{ s} = 9,5 \cdot 10^{15} \text{ m}$$

- 2- Calcul de la distance D séparant la Terre de la nébuleuse :

$$D = 1300 \text{ années lumière} = 1300 \times 9,5 \cdot 10^{15} \text{ m} = 1,2 \cdot 10^{19} \text{ m}$$

- 3- Pour comparer la température de deux corps chauds, il faut regarder le spectre de la lumière qu'ils émettent, et déterminer la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité lumineuse. Plus cette longueur d'onde est petite plus le corps sera chaud.
- 4- La couleur rouge de la lumière émise par la nébuleuse peut être due à sa température mais aussi aux éléments chimiques qui la composent.
- 5- Les longueurs d'onde des radiations de la lumière émise par l'hydrogène sont de 410, 434, 485 et 657nm :

Déterminons l'échelle :

4,1 cm	100 nm
--------	--------

$$\lambda_1 = 400 + \frac{0,4 \times 100}{4,1} = 410 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 400 + \frac{1,4 \times 100}{4,1} = 434 \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = 400 + \frac{3,5 \times 100}{4,1} = 485 \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = 650 + \frac{0,3 \times 100}{4,1} = 657 \text{ nm}$$

### Thème 3 : Ondes et signaux

6- On constate que l'hydrogène a un maximum d'intensité pour 655nm ce qui correspond au rouge.

#### DEFI n°1 : Arcturus et Altair



- 1- Les spectres d'Arcturus et d'Altair sont des spectres de raies d'absorption.
- 2- Les raies sombres sont dues aux espèces chimiques présentes dans les étoiles qui absorbent une partie des radiations émises par l'étoile.
- 3- L'étoile qui a la plus grande température de surface est Altair car son spectre de raies est décalé vers le violet.
- 4- L'étoile qui paraît orange dans le ciel est Arcturus car c'est l'étoile la plus « froide » donc son spectre est décalé vers le rouge.

#### DEFI n°2 : L'étoile Véga et son spectre



- 1- La couleur de l'étoile Véga est cohérente avec le graphique du doc. 10 car on constate sur le graphique que le maximum d'intensité se situe dans les faibles longueurs d'ondes, vers le bleu. C'est pour cela qu'elle apparaît bleutée.
- 2- Les pics sur le graphique représentent les minima d'intensité et correspondent aux raies noires sur le spectre.
- 3- On constate que son spectre présente des raies d'absorption pour des longueurs d'ondes correspondantes à celle de l'absorption de l'élément hydrogène et non de l'hélium. Donc cette étoile contient uniquement de l'hydrogène.  
L'étoile Véga est une étoile de type A.