



<http://perramondphysique.e-monsite.com/>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Découvrir</b></p>	<p>Les Ressources :                  Q1 : <a href="#">Les spectres</a> </p>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se entraîner</b></p>	<p>Les automatismes :                  Ex. 1 à 5 </p> <p>Quizlet                  Liens utiles</p>	<p>Pour en faire plus :                  Ex. 6 et 7 </p> <p>Vers l'oral :                  N°15 </p>	<p>Pour aller plus loin et préparer le DS :                  Ex. 8 </p> <p>Défi n° 1 : Arcturus et Altair                  Défi n° 2 : L'étoile Véga est son spectre</p> <p>TP's :                  TP 13 : Que contiennent les lampes des salles de TP ?</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se auto-évaluer</b></p>	<p>Avant l'évaluation, suis-je capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Citer la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air et la comparer à d'autres valeurs de vitesses couramment rencontrées.</li> <li>○ Caractériser le spectre du rayonnement émis par un corps chaud.</li> <li>○ Caractériser un rayonnement monochromatique par sa longueur d'onde dans le vide ou dans l'air.</li> <li>○ Exploiter un spectre de raies.</li> <li>○ Produire et exploiter des spectres d'émission obtenus à l'aide d'un système dispersif et d'un analyseur de spectre.</li> </ul> <div style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/></div>		

## Les bons réflexes :

# Les bons réflexes

Si l'énoncé demande de...

Il est nécessaire de...

Caractériser le spectre du rayonnement émis par un corps chaud

### Réflexe 1

→ Ex. 9 p. 234

- Repérer sur le spectre l'intensité maximale de la lumière émise.
- Repérer sur le spectre fourni par un spectrophotomètre la longueur d'onde de la radiation émise avec le maximum d'intensité.

Comparer la température de surface de corps chauds

### Réflexe 2

→ Ex. 9 p. 234

- Rappeler que plus la température de surface d'un corps chaud est élevée, plus son spectre est lumineux, et plus la longueur d'onde de la radiation émise avec le maximum d'intensité se rapproche du domaine du violet.
- Comparer, selon les données disponibles, l'intensité maximale et/ou la couleur de la lumière et/ou la longueur d'onde de la radiation émise avec le maximum d'intensité par les différents corps chauds à étudier.
- En déduire la comparaison de leur température de surface.

Identifier une entité

### Réflexe 3

→ Ex. 19 p. 236

- Repérer la longueur d'onde de chaque radiation sur l'abscisse de la représentation graphique.
- Comparer la longueur d'onde de chaque radiation aux données de l'exercice.

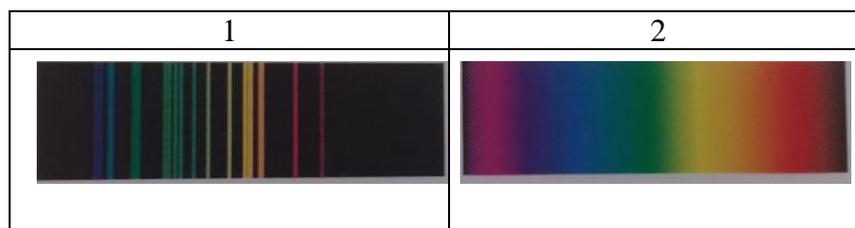
D'après Hachette éducation 2019.

## Vers l'oral :

- N°15 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe les différents types de spectres qui existent.

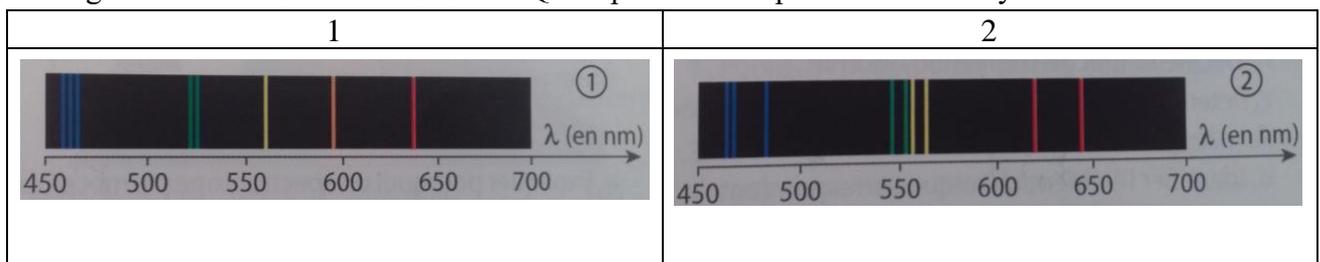
## Application directe du cours :

- Le laser est une source lumineuse émettant un rayonnement monochromatique.
  - Nommer la grandeur qui caractérise ce rayonnement.
  - La valeur de cette grandeur est-elle la même pour un laser bleu ? Justifier.
- On observe le spectre de la lumière émise par :
  - Un filament de tungstène
  - Une lampe à vapeur de mercure



Attribuer à chaque spectre à la source de lumière correspondante. Justifier.

- Le spectre d'émission de l'élément chimique Yttrium Y comporte plusieurs raies colorées dont deux de longueurs d'onde 619 nm et 643 nm. Quel spectre correspond à celui de l'yttrium ? Justifier.



## Exercice 1 : Jouer avec les vitesses

1- Quelle relation permet de calculer la vitesse  $v$  en fonction de la distance parcourue  $d$  et de la durée du parcours  $\Delta t$  :

a)  $v = \frac{\Delta t}{d}$                       b)  $v = d \times \Delta t$                       c)  $v = \frac{d}{\Delta t}$

2- Quelle relation permet de calculer la distance parcourue  $d$  en fonction de la vitesse  $v$  et de la durée du parcours  $\Delta t$  :

a)  $d = \frac{\Delta t}{v}$                       b)  $d = v \times \Delta t$                       c)  $d = \frac{v}{\Delta t}$

3- Recopier et compléter le tableau suivant :

	<b>Guépard</b>	<b>Fusée Apollo</b>	<b>Lumière</b>
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)			

### Exercice 2 :



La conversation entre ces deux scientifiques semble bien mystérieuse pour Tintin. Aidez-le à comprendre.

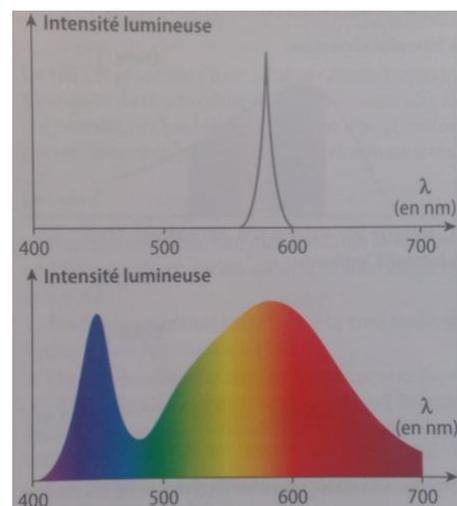
- 1- Comment appelle-t-on dans le langage scientifique les « lignes » observées ?
- 2- Expliquer comment « ces lignes » permettent d'identifier une espèce chimique.
- 3- A la fin du XIXe siècle, le chimiste français E. Demarçay étudie le spectre du radium et repère en particulier 3 rayonnements monochromatiques aux longueurs d'onde respectives 381,5 nm, 431,1 nm et 468,3 nm.
  - a) Ces rayonnements appartiennent-ils au domaine du visible. Justifier.

b) Commenter le propos « Du radium ? ... Jamais de la vie ! ».

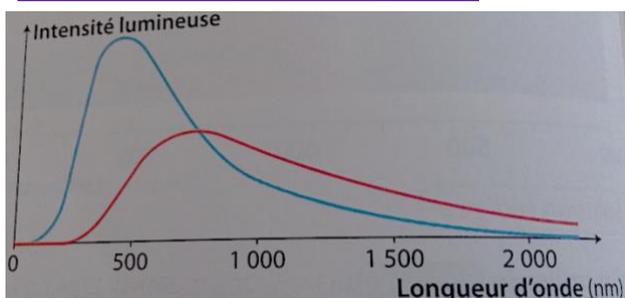
### Exercice 3 : Profils spectraux de DEL

Un analyseur de spectre permet de représenter les profils spectraux, c'est-à-dire l'intensité lumineuse de lumière émise par une source de lumière, en fonction de la longueur d'onde. On compare les profils spectraux obtenus pour deux diodes électroluminescentes DEL.

- 1- Une des deux DEL émet une lumière blanche. Laquelle ? Justifier.
- 2- Indiquer la couleur associée à la radiation monochromatique émise par l'autre DEL. Justifier.
- 3- Décrire le spectre d'émission de la DEL émettant la radiation monochromatique.



### Exercice 4 : Comparer des spectres



On a représenté ci-dessous, à la même échelle, les spectres de la lumière émise par un corps chaud porté à deux températures différentes.

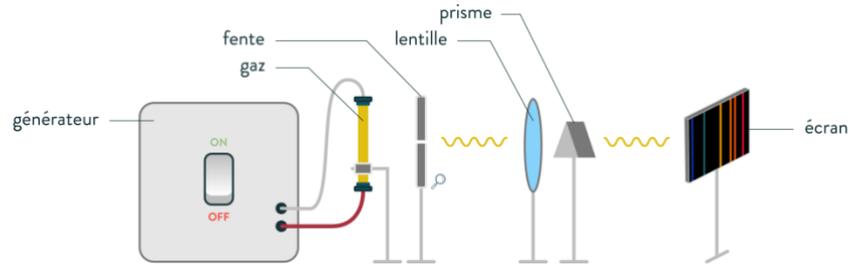
- 1- Expliquer pourquoi, dans les deux cas, on peut parler de spectre continu.
- 2- Comparer ces deux spectres. Dans quel cas la température est-elle la plus élevée ? Justifier.

### Exercice 5 :

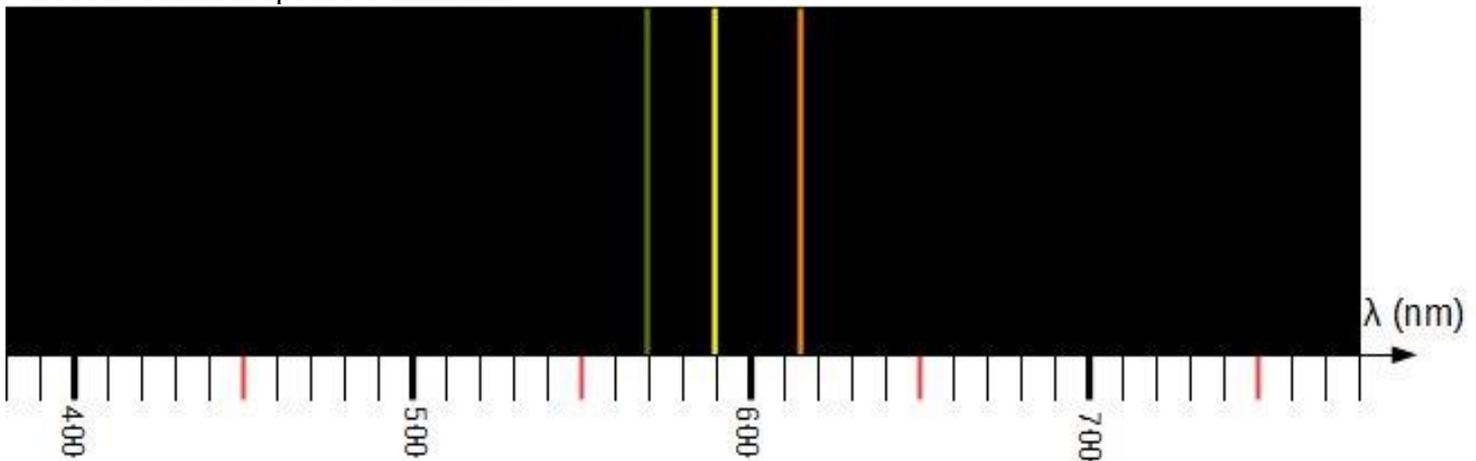
### Données :

Élément chimique	Lithium Li	Sodium Na
Longueur d'onde <b>de quelques</b> raies spectrales (nm)	460 ; 497 ; 610 ; 670	448 ; 455 ; 569 ; 590

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



On observe alors le spectre d'émission.



- 1- Expliquer pourquoi ce spectre permet d'observer la dispersion de la lumière.
- 2- Décrire le spectre d'émission observé.
- 3- Déterminer la longueur d'onde de chaque rayonnement monochromatique présent dans le spectre.
- 4- Identifier l'élément chimique correspondant.

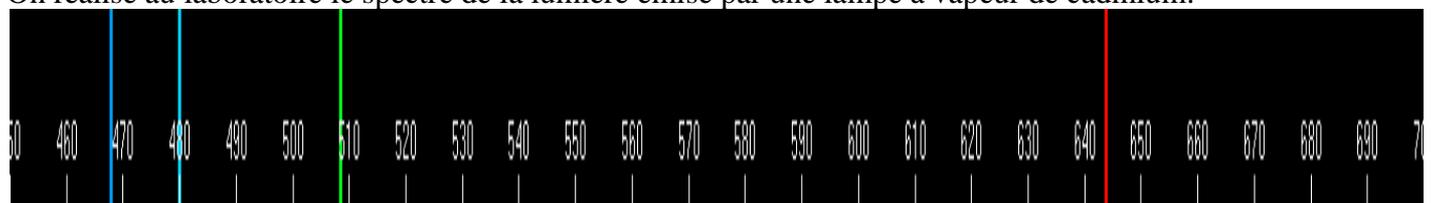
### Exercice 6 : Couleur d'étoile et température

L'étoile Sirius de la constellation du Grand Chien est une étoile blanche, les étoiles Rigel et Bételgeuse de la constellation d'Orion sont des étoiles respectivement bleue et rouge.

Classer ces étoiles par ordre croissant de température de surface. Justifier votre réponse.

### Exercice 7 : lampe au cadmium

On réalise au laboratoire le spectre de la lumière émise par une lampe à vapeur de cadmium.



- 1- De quel type de spectre s'agit-il ?
- 2- Quelle grandeur est représentée sur l'axe gradué ? Quelle est son unité ?
- 3- Combien de radiations monochromatiques composent la lumière émise par cette lampe ?

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

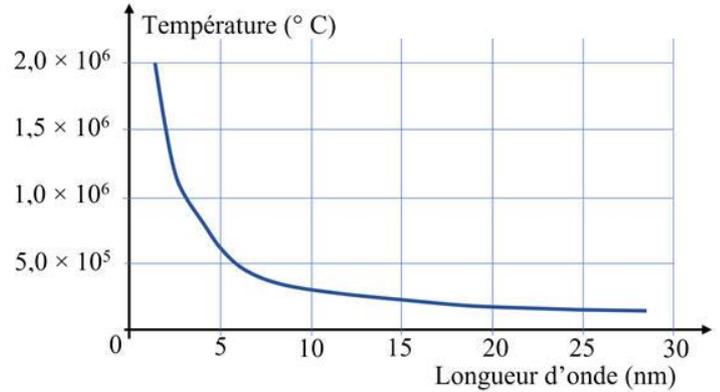
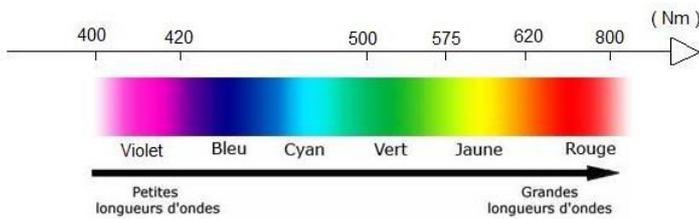


La grande nébuleuse d'Orion est un nuage situé à environ 1300 années-lumière de nous. Elle est visible à l'œil nu depuis l'hémisphère nord. Sa température est d'environ 2 millions de degrés Celsius. Elle est essentiellement constituée d'hydrogène.

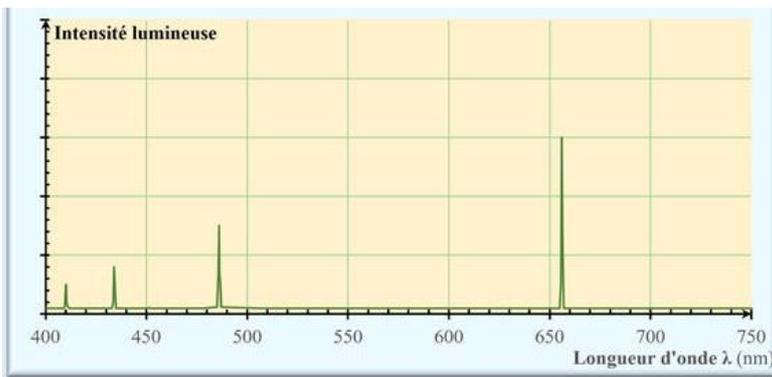
**Données :**

➤ Température d'un corps chaud en fonction de la longueur d'onde de la radiation émise avec le maximum d'intensité.

➤ Spectre de la lumière blanche



➤ Spectre de l'hydrogène obtenu avec un spectrophotomètre.



➤ Année lumière : **Distance** parcourue par la lumière en une année.

- 1- A combien de mètres correspond une année lumière ?
- 2- Déterminer en mètre, la distance séparant la Terre de la nébuleuse.
- 3- Comment comparer la température de deux corps chauds ?
- 4- La couleur rouge de la lumière émise par la nébuleuse peut-elle être due à sa température ?
- 5- Évaluer les longueurs d'onde des radiations de la lumière émise par l'hydrogène.
- 6- En déduire que la lumière rouge est due à la lumière émise par l'hydrogène.

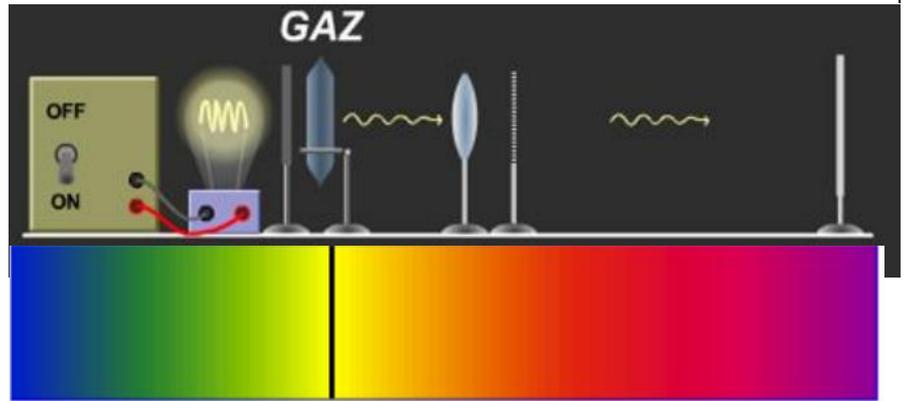
## Notion nécessaire pour résoudre les défis :

### Les Spectres de raies d'absorption d'une espèce chimique

Lorsque des radiations lumineuses traversent un gaz froid sous faible pression, certaines radiations peuvent être absorbées par le gaz. Le spectre de la lumière qui a traversé ce gaz est un spectre de raies d'absorption.

Dans ce spectre, les radiations absorbées sont de même longueur d'onde que celles que le gaz émettrait s'il était chaud.

Chaque entité chimique possède un spectre de raies d'émission ou d'absorption spécifique, ce qui permet de l'identifier.



## Le défi n°1 du chapitre 6 : Arcturus et Altair

Arcturus est l'étoile la plus brillante de la constellation du Bouvier et Altair est l'étoile la plus brillante de la constellation de l'Aigle.

Les spectres de la lumière qu'elles émettent sont reproduits ci-dessous.

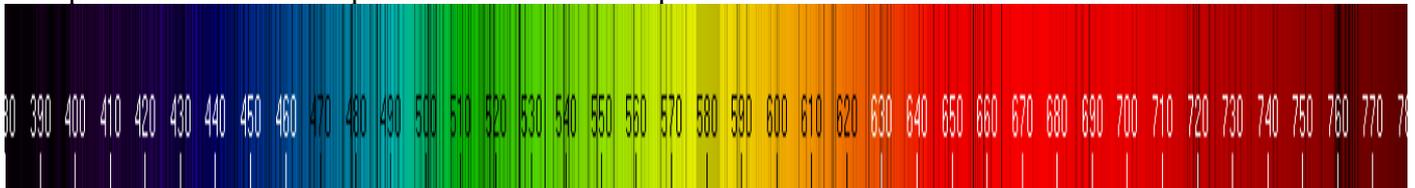


Figure 1 Arcturus

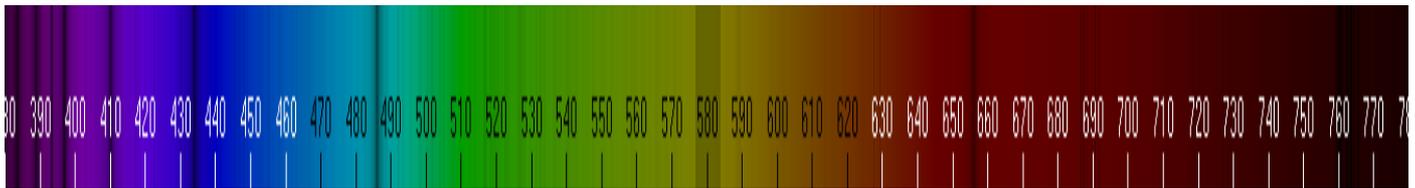


Figure 2 Altair

- 1- De quel type sont les spectres d'Arcturus et d'Altair ?
- 2- Comment expliquer la présence de raies sombres ?
- 3- Quelle étoile a la plus grande température de surface ? Justifier.
- 4- Une de ces étoiles apparaît orange dans le ciel, l'autre blanche. Attribuer à chaque étoile sa couleur. Justifier.

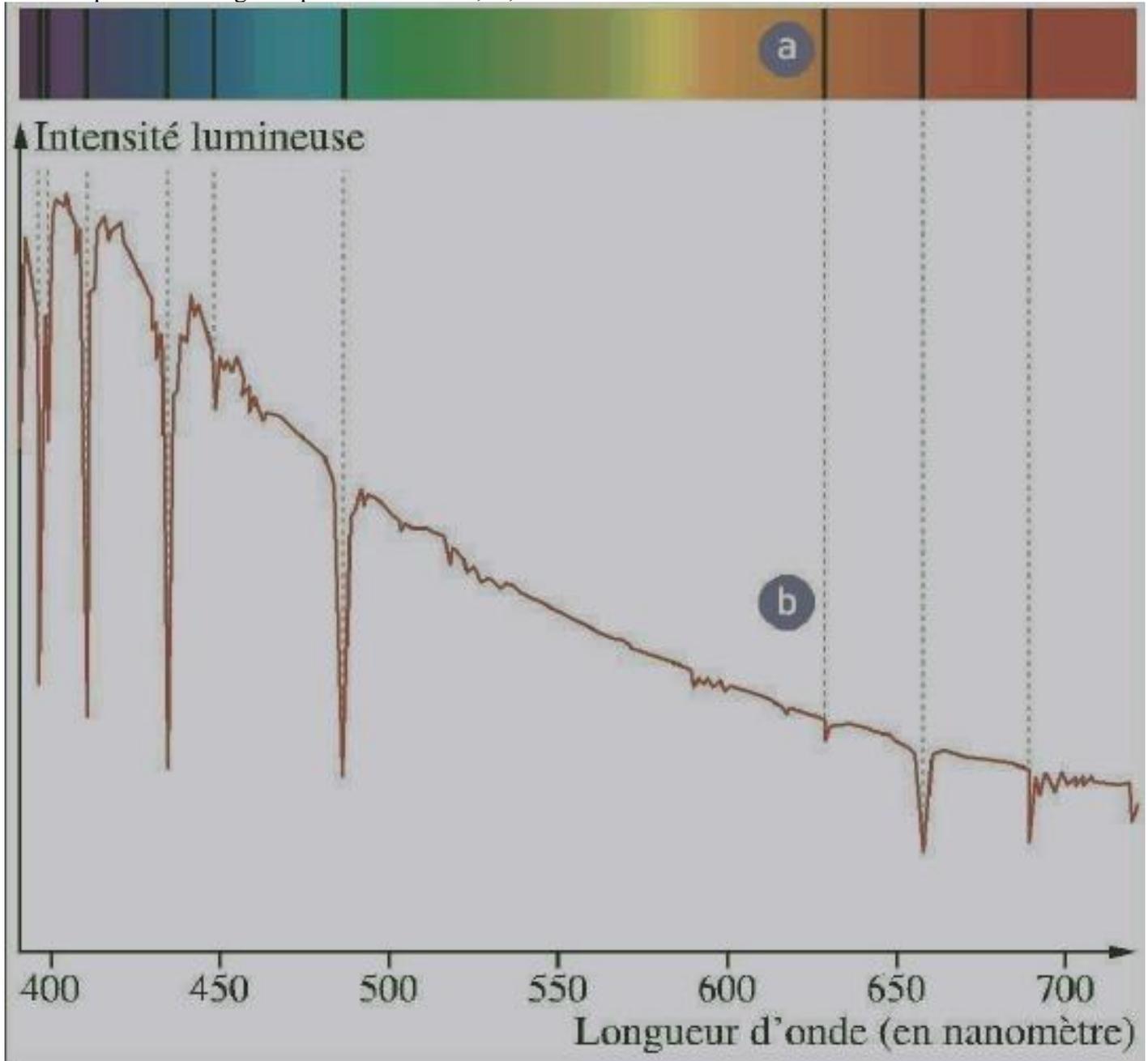


## Le défi n°2 du chapitre 6 : L'étoile Véga est son spectre



Véga est une des étoiles les plus brillantes du ciel, de couleur blanc-bleuté ; elle s'observe facilement l'été dans la constellation de la Lyre.

En 1879, William Huggins a utilisé le spectre de Véga pour commencer une classification des étoiles en classes spectrales désignées par une lettre : B, A, F ...



**doc. 10** Spectres de la lumière émise par l'étoile Véga (a) et profil spectral correspondant (b).

Doc. 1. Spectres de la lumière émise par l'étoile Véga (a) et profil spectral correspond (b)

Type d'étoile	Température de surface (°C)	Raies présentes dans le spectre
B	10 000 à 20 000	Hélium, hydrogène
A	7 000 à 10 000	Hydrogène

**Doc. 2. Extraits de la classification de Huggins**

	$\lambda$ (nm)					
<b>H</b>	397	410	434	486	656	
<b>He</b>	402	447	502	587	668	706

**Doc. 3. Longueurs d'onde des principales raies d'émission de l'hydrogène et de l'hélium**

- 1- La couleur de l'étoile Véga est-elle cohérente avec le graphique du doc. 1 ? Détailler votre raisonnement.
- 2- En utilisant le doc. 1, expliquer ce que représentent les pics sur le graphique.
- 3- On cherche à répondre à la question : « l'étoile Véga est-elle une étoile de type A ou de type B ? »  
Pour répondre, exploiter le spectre d'absorption de l'étoile afin d'en identifier certains de ses composants.

Détailler les étapes de votre raisonnement