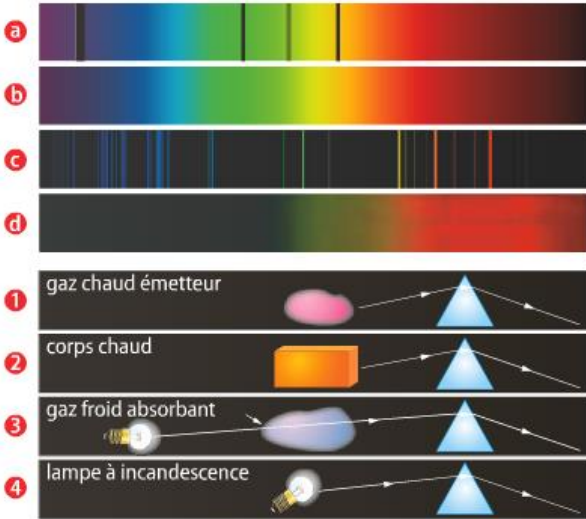


8 Associations de schémas

Associer à chaque spectre l'expérience qui lui correspond.



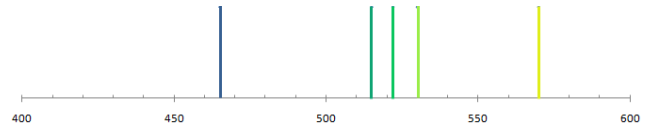
Correction :

- (a) : spectre de raies d'absorption (3)
- (b) : spectre continu de la lumière blanche obtenu à partir d'un corps fortement chauffé (4)
- (c) : spectre de raies d'émission obtenu à partir d'un gaz excité (1)
- (d) : spectre continu incomplet obtenu à partir d'un corps modérément chauffé (2)

9 Spectre du cuivre

Les longueurs d'onde des principales raies émises par l'élément cuivre Cu sont $\lambda_1 = 465 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 515 \text{ nm}$; $\lambda_3 = 522 \text{ nm}$; $\lambda_4 = 530 \text{ nm}$ et $\lambda_5 = 570 \text{ nm}$.

1. Représenter, en noir, le spectre d'émission de l'atome de cuivre.
2. En utilisant le spectre de la lumière blanche du cours p. 262, donner la couleur de ces raies.



10 Température et spectre

Les spectres des lumières émises par un filament de tungstène aux températures de $800 \text{ }^\circ\text{C}$, $1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$ et $1\,400 \text{ }^\circ\text{C}$ sont représentés ci-dessous :

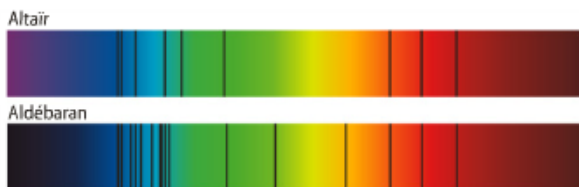


Dans quel cas, **a**, **b** ou **c**, le filament de lampe a-t-il la plus haute température ?

Cas (a) car spectre le plus riche en lumière bleue.

14 Altaïr et Aldébaran

Altaïr et Aldébaran sont deux étoiles très brillantes, la première dans la constellation de l'Aigle et la seconde dans la constellation du Taureau. Les spectres de la lumière qu'elles émettent sont reproduits ci-dessous.

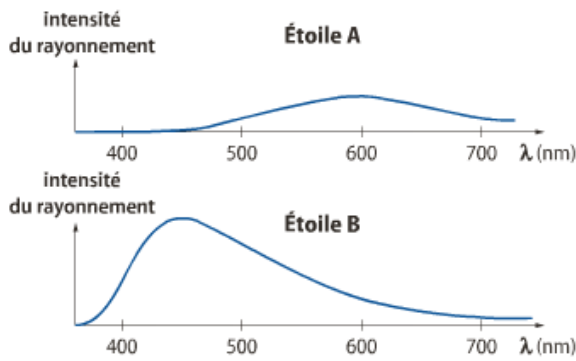


1. Quelle est l'origine du fond coloré de ces spectres ?
2. Comment expliquer la présence de raies sombres ?
3. Quelle étoile a la plus grande température de surface ? Justifier.
4. L'une apparaît orange dans le ciel, l'autre blanche. Attribuer à chaque étoile sa couleur.

1. Le gaz très chaud constituant le cœur de l'étoile.
2. Les atomes présents dans l'atmosphère de l'étoile jouent le rôle de filtre et absorbent certaines longueurs d'onde.
3. C'est Altaïr : son spectre est le plus riche en lumière bleue.
4. Altaïr apparaît blanche (spectre complet) ; Aldébaran apparaît orange (manque bleu)

16 Identifier une étoile

On a enregistré l'intensité, en fonction de la longueur d'onde, de la lumière émise par deux étoiles A et B.

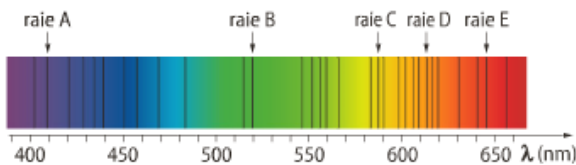


1. Quelle est l'étoile la plus chaude ? Pourquoi ?
2. Identifier ces deux étoiles à l'aide du tableau ci-dessous et justifier leur couleur.

Étoile	Procyon	Arcturus
Température (°C)	6 500	4 500
Couleur	jaune	rouge

17 Composition de l'étoile Markab

Markab est l'étoile la plus brillante de Pégase, une constellation qui domine le ciel d'automne. Son spectre d'absorption est reproduit ci-dessous :



Données. Les longueurs d'onde des raies colorées présentes dans le spectre d'émission du calcium Ca sont : 423 nm ; 445 nm ; 586 nm ; 612 nm ; 616 nm ; 644 nm ; 646 nm ; 672 nm ; 715 nm et 733 nm.

1. De quel type est le spectre de l'étoile ? Le décrire.
2. L'étoile possède-t-elle une atmosphère ? Justifier.
3. Parmi les raies A, B, C, D et E du spectre, quelles sont les raies qui peuvent être dues à la présence de calcium dans la chromosphère de l'étoile ?

1. L'étoile la plus chaude est celle dont le l'intensité maximale rayonnée a la longueur d'onde la plus courte (+ bleu).. Il s'agit donc de l'étoile B.
2. D'après les températures de surface, l'étoile B, la plus chaude, est Procyon.

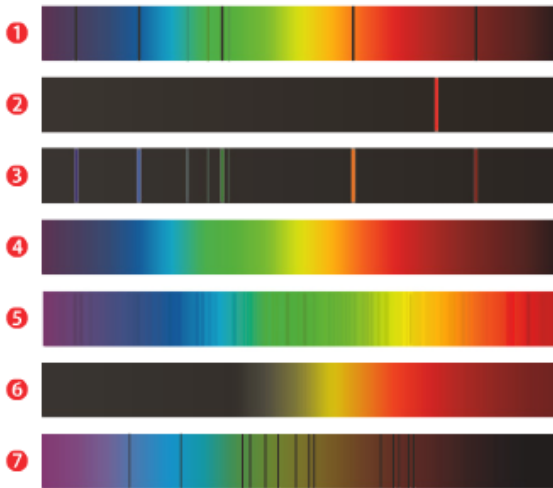
1. Il s'agit d'un spectre de raies d'absorption. Fond continu complet de la lumière blanche produite au cœur de l'étoile dans lequel apparaissent les raies d'absorption correspondant aux atomes formant l'atmosphère de l'étoile qui se comportent comme un filtre.
2. L'étoile comporte une atmosphère puisqu'il existe des raies d'absorption dans son spectre.
3. Longueurs d'onde correspondant aux différentes raies :

A	409 nm
B	520 nm
C	586 nm
D	612 nm
E	644 nm

Les raies correspondant au calcium sont les raies C,D et E

19 ★ Le bon spectre

Associer à chaque spectre la légende correspondante.

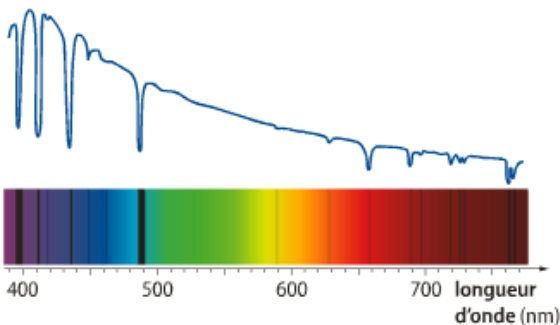


- Spectre de la lumière solaire.
- Spectre de la lumière d'une étoile bleue.
- Spectre d'émission d'une source laser.
- Spectre d'émission de vapeur d'hélium.
- Spectre d'émission d'un filament à 800 °C.
- Spectre d'émission d'un filament à 5 000 °C.
- Spectre d'absorption de vapeur d'hélium.

- 1 est un spectre de raies d'absorption ; il s'agit de (g)
 2 Est un spectre de raie d'émission correspondant à une lumière monochromatique (1 seule raie) ; il s'agit donc de (c)
 3 est un spectre de raies d'émission (d)
 4 est un spectre continu de la lumière blanche obtenu à partir d'un filament fortement chauffé (f)
 5 est un spectre de raies d'absorption d'une étoile dont le cœur produit de la lumière blanche ; il s'agit de (a) (spectre du Soleil)
 6 est un spectre continu incomplet obtenu à partir d'un filament modérément chauffé (e)
 7 est le spectre d'absorption d'une étoile chaude (plus chaude que le Soleil puisque l'intensité maximale rayonnée est de couleur bleu) ; il s'agit de (b).

22 L'étoile Véga et 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. Son spectre et la représentation de l'intensité lumineuse de chaque radiation en fonction de la longueur d'onde sont connus :



En 1879, William Huggins a utilisé le spectre de Véga pour commencer une classification des étoiles. Un extrait de cette classification permet de différencier deux types d'étoiles :

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

Données. Longueurs d'onde des raies d'émission les plus intenses de l'hydrogène et de l'hélium :

	λ (nm)					
H	397	410	434	486	656	
He	402	447	502	587	668	706

- La température de surface de Véga est-elle plus élevée ou plus faible que celle du Soleil ?
- Déterminer les valeurs des longueurs d'onde des huit raies les plus importantes du spectre.
- Véga est-elle une étoile de type B ou A ?

- Véga a une température de surface plus élevée que le Soleil : le spectre admet un maximum d'intensité pour un rayonnement de longueur d'onde d'environ 405nm (lumière bleue), alors que le Soleil émet un rayonnement d'intensité maximal correspondant à de la lumière jaune.
- Il s'agit de repérer les longueurs d'onde des « pics renversés », correspondant à des longueurs d'onde absentes du spectre :

N°	λ (nm)	Élément
1	397	H
2	410	H
3	434	H
4	486	H
5	656	H
6	689	?
7	718	?
8	763	?
8bis	764	?

- D'après l'analyse des éléments constituant l'atmosphère de Véga, on constate qu'elle ne contient pas d'Hélium, mais de l'Hydrogène. Il s'agirait d'une étoile de type A.
 Rq : il existe cependant d'autres éléments présent dans son atmosphère, en quantité plus faible, les raies correspondantes étant beaucoup moins intenses.