

# DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES

## Version 2



Calculatrice autorisée



Durée: 50min



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

### Réfraction d'un faisceau laser

Le spectre de la lumière rouge d'un laser est composé d'une seule radiation lumineuse.

1. Comment peut-on qualifier la lumière émise par ce laser ?

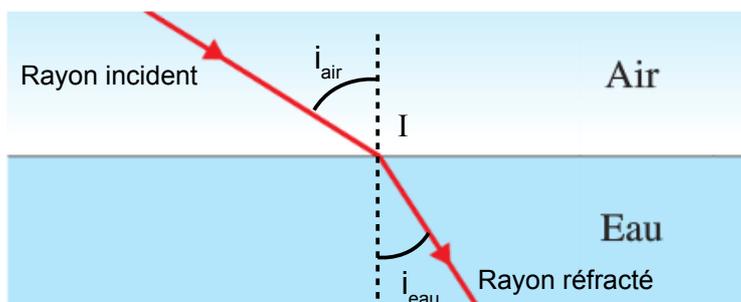
/1

La lumière émise par ce laser est une lumière monochromatique.

La réfraction d'un faisceau laser passant de l'air à l'eau est schématisé ci-dessous.

Données :

- indice de réfraction de l'air :  $n_{\text{air}} = 1,00$
- indice de réfraction de l'eau :  $n_{\text{eau}} = 1,33$



2. Reproduire et compléter le schéma en indiquant le **point d'incidence I**, en dessinant la normale et en repérant le **rayon incident** et le **rayon réfracté** ainsi que l'**angle d'incidence  $i_{\text{air}}$**  et l'**angle de réfraction  $i_{\text{eau}}$** .
3. Rappeler l'expression de la loi de Snell-Descartes relative aux angles en respectant la notations du texte.

/3

/1

$$n_{\text{air}} \times \sin i_{\text{air}} = n_{\text{eau}} \times \sin i_{\text{eau}}$$

4. Calculer la valeur de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux d'incidence  $i_{\text{air}} = 50,0^\circ$ .

$$\sin i_{\text{eau}} = \frac{n_{\text{air}} \times \sin i_{\text{air}}}{n_{\text{eau}}} = \frac{1,00 \times \sin 50,0}{1,33} = 0,576$$

Soit  $i_{\text{eau}} = 35,2^\circ$

*D'après l'exercice n°3 p.51 du livre de physique chimie 2<sup>nd</sup> HACHETTE (Collection Dulaurans Durupthy)*

### 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 spectre de la lumière qu'elles émettent sont reproduits ci-dessous.



1. De quel type de spectre s'agit-il ?

Il s'agit de spectres d'absorption de raies.

2. Comment peut-on qualifier la lumière émise par ces étoiles ?

Il s'agit de lumières polychromatiques.

3. Quelle est l'origine du fond coloré de ces spectres ?

Le fond coloré a pour origine la lumière émise par la surface de l'étoile.

4. Comment expliquer la présence de raies sombres ?

Ces raies sombres correspondent à certaines radiations absorbées par les espèces chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile.

5. Quelle étoile a la température de surface la plus élevée ? Justifier

Aldébaran a la température de surface la plus élevée car on peut observer que son spectre est plus riche en radiations bleues et violettes.

6. L'une apparaît orange dans le ciel, l'autre blanche. Attribuer à chaque étoile sa couleur.

Aldébaran apparaît blanche et Altaïr orange.

7. Ces deux étoiles ont-elles un élément chimique en commun dans leurs atmosphères ? Justifier.

Oui c'est deux étoiles ont un élément chimique en commun car leurs spectres possèdent certaines raies d'absorption indentiques.

*D'après l'exercice n°14 p.268 du livre de physique chimie 2<sup>nd</sup> BORDAS (Collection ESPACE)*

points

## Bételgeuse

Bételgeuse est une étoile de type supergéante rouge, de la constellation d'Orion.

Le profil spectral du Soleil montre que les radiations émises par le Soleil avec la plus grande intensité ont des longueurs d'ondes proches de 470 nm.

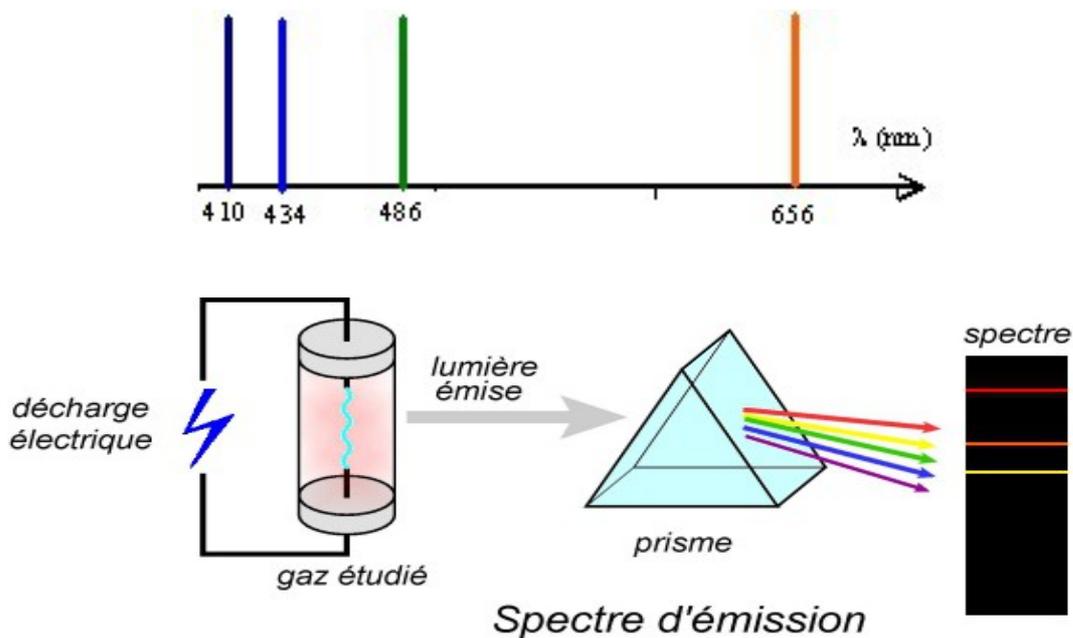
1. Bételgeuse a-t-elle une température de surface plus élevée que le Soleil ? Justifier.

/1

Bételgeuse a une température de surface plus faible que le Soleil car les radiations qu'elle émet avec la plus grande intensité ont une longueur d'onde supérieure à 470 nm.

2. Schématiser et décrire la manipulation permettant d'obtenir le spectre d'émission de l'hydrogène donné ci-dessous.

/2

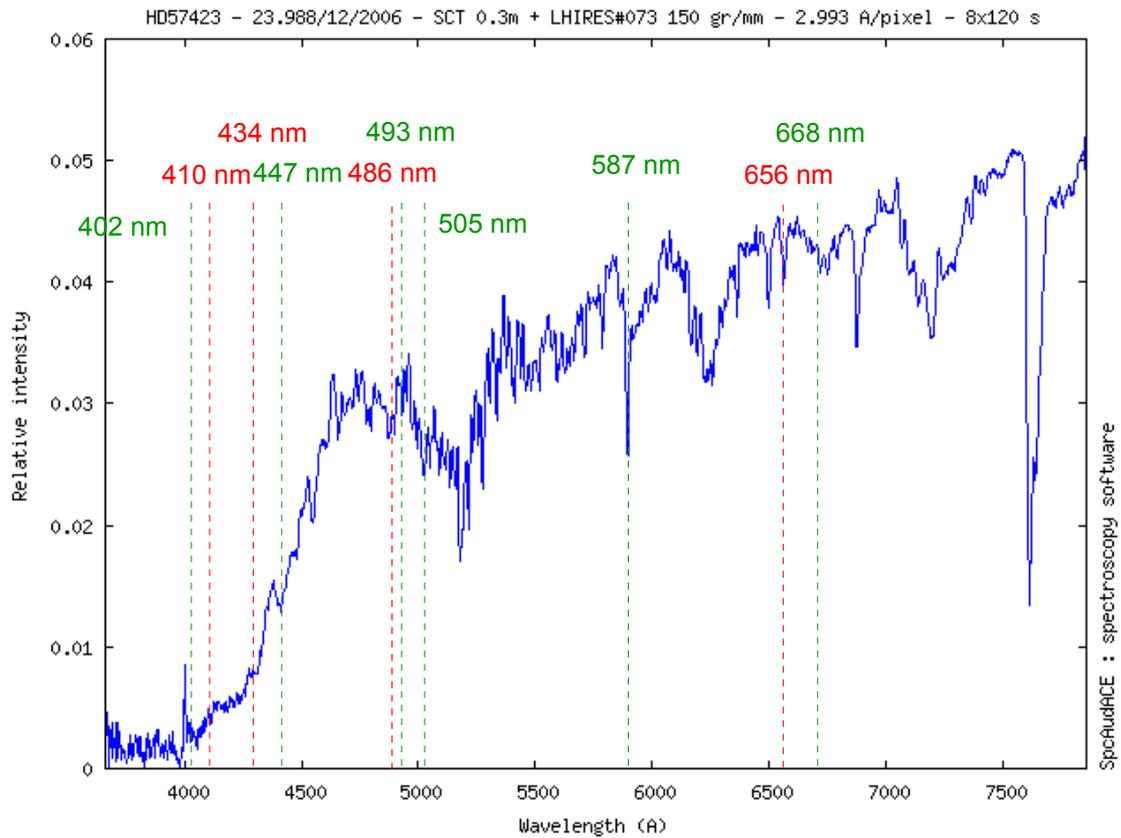


3. L'atmosphère de Bételgeuse possède-t-elle de l'hydrogène et/ou de l'hélium ? Détailler votre raisonnement.

/3

Sachant qu'une espèce chimique absorbe uniquement les radiations qu'elle est capable d'émettre, il suffit de vérifier si les radiations caractéristiques de l'hydrogène et/ou de l'hélium apparaissent sous forme de raies d'absorption dans le profil spectral de Bételgeuse.

Ce n'est pas vraiment évident à voir mais il semblerait bien que l'atmosphère de Bételgeuse possède de l'hydrogène et de l'hélium.

**Données :****Profil spectral de Bételgeuse**

- 1 A = 0,1 nm
- Longueurs d'onde en nm des raies d'émission les plus intenses de l'hélium :
  - 402, 447, 493, 505, 587, 668.