

SPECTRE DE LA LUMIÈRE : DES AMPOULES AUX ÉTOILES

L'objectif de cette activité est de comparer le rayonnement de diverses sources lumineuses pour comprendre ensuite l'information que l'on peut obtenir à partir des spectres des étoiles et des nébuleuses.



@ObsCoteAzur
@ObservatoireDeLaCoteDAzur
oca.eu

Exercice 1 - Spectre lumineux

a. En regardant les spectres donnés ci-après, et d'après ce que vous avez observé, précisez quel spectre correspond à l'ampoule à filament et lequel correspond à l'ampoule à économie d'énergie



Spectre polychromatique continu

Ampoule à filament



Spectre polychromatique discontinu

Ampoule à économie d'énergie

b. D'après ce que vous avez pu voir précédemment, indiquez si le spectre suivant est polychromatique ou monochromatique. Ensuite complétez le rectangle en y dessinant le spectre du laser.

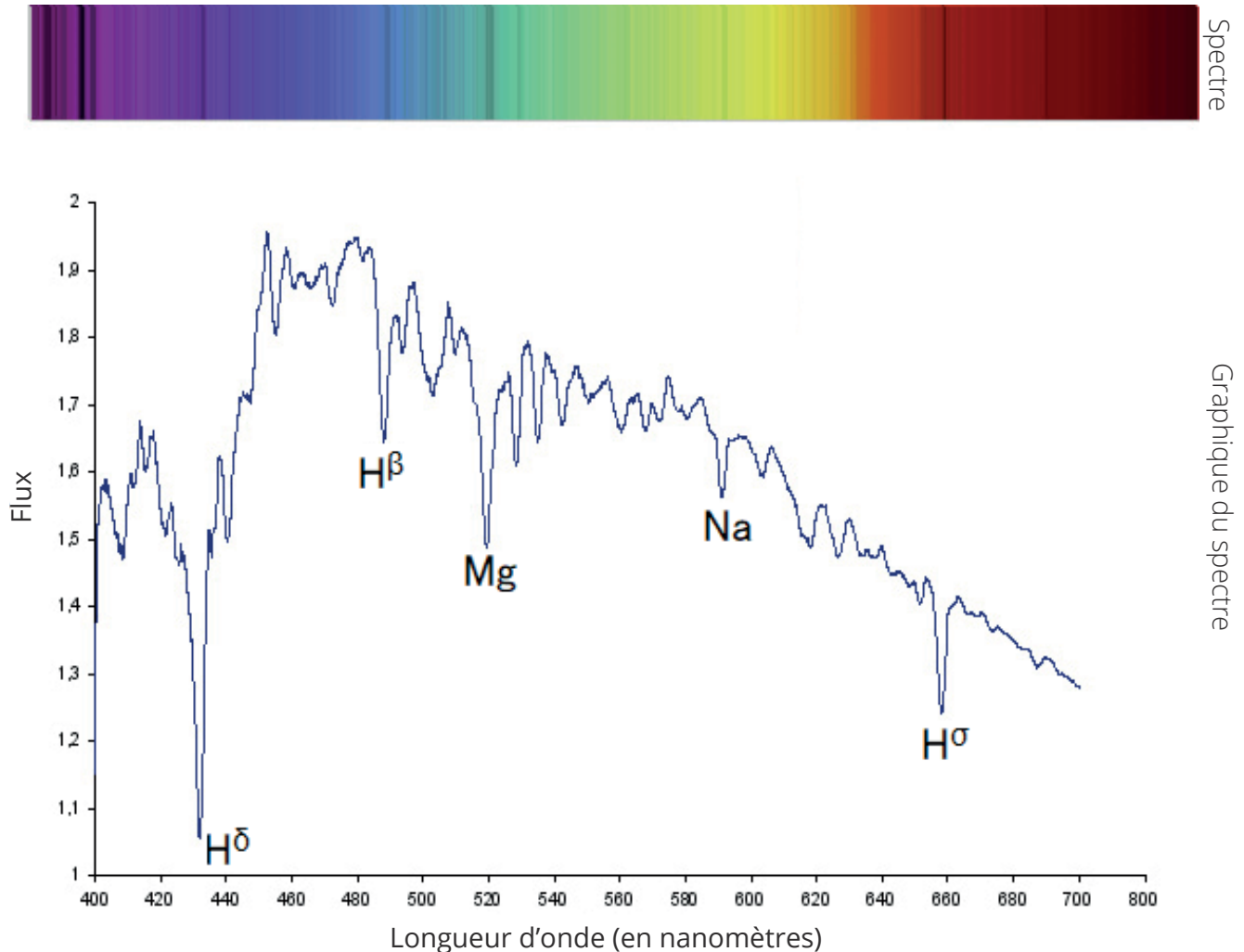


Laser

Spectre : Monochromatique

Passer d'un spectre à un graphique

À partir du spectre que l'on obtient, on peut représenter pour chaque couleur (longueur d'onde) la quantité de lumière que l'on reçoit de cette couleur (flux).



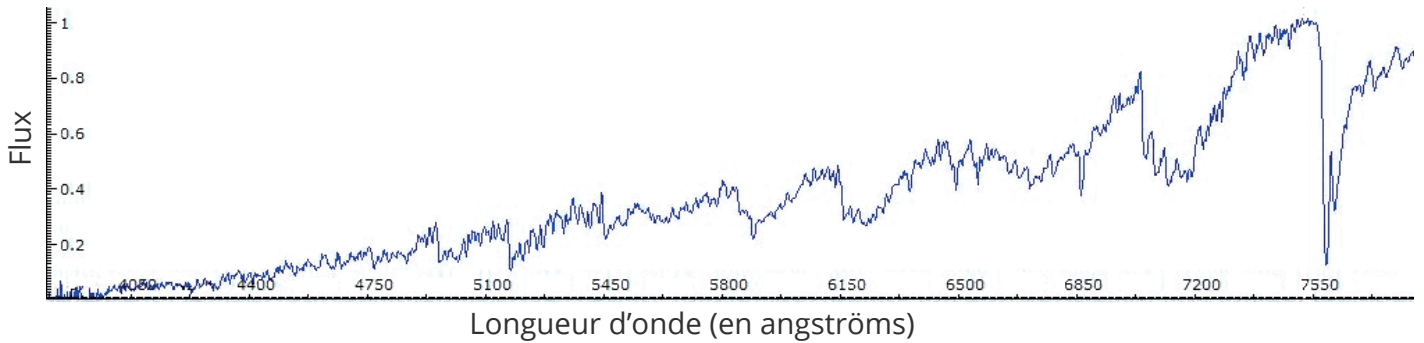
Sur le graphique ci-dessus associé au spectre du Soleil, on observe des creux correspondant aux raies sombres d'absorption que l'on voit dans le spectre lumineux. Ce spectre nous permet de mesurer la quantité de lumière reçue (flux) pour chaque couleur (longueur d'onde). Il nous permet aussi de voir dans quelle gamme de couleurs on a le plus d'émission (ici, il s'agit du bleu). [Pour plus d'informations sur les raies d'absorption voir la fiche « Spectre du Soleil »].

Si notre source lumineuse est bleue, on aura davantage d'émission dans les faibles valeurs de longueur d'onde. Si elle est rouge, l'émission sera plus intense dans les grandes valeurs de longueur d'onde.

Exercice 2 - Caractérisation des étoiles : la couleur des étoiles

On peut donc déterminer la couleur des étoiles en traçant le graphique de leur spectre. Voici les graphiques associés aux spectres de deux étoiles que l'on a observées.

Spectre de l'étoile n° 1



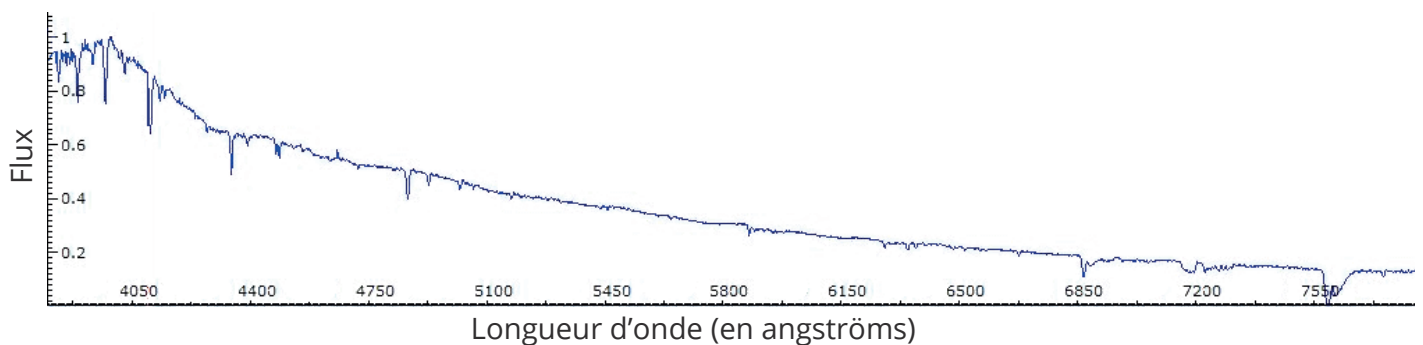
a. Pour quelle longueur d'onde obtient-on le flux maximum du spectre n° 1 ?

7375Å, mais accepter les valeurs entre 7200 et 7550Å.

b. Cela correspond-il au rouge ou au bleu ?

Rouge.

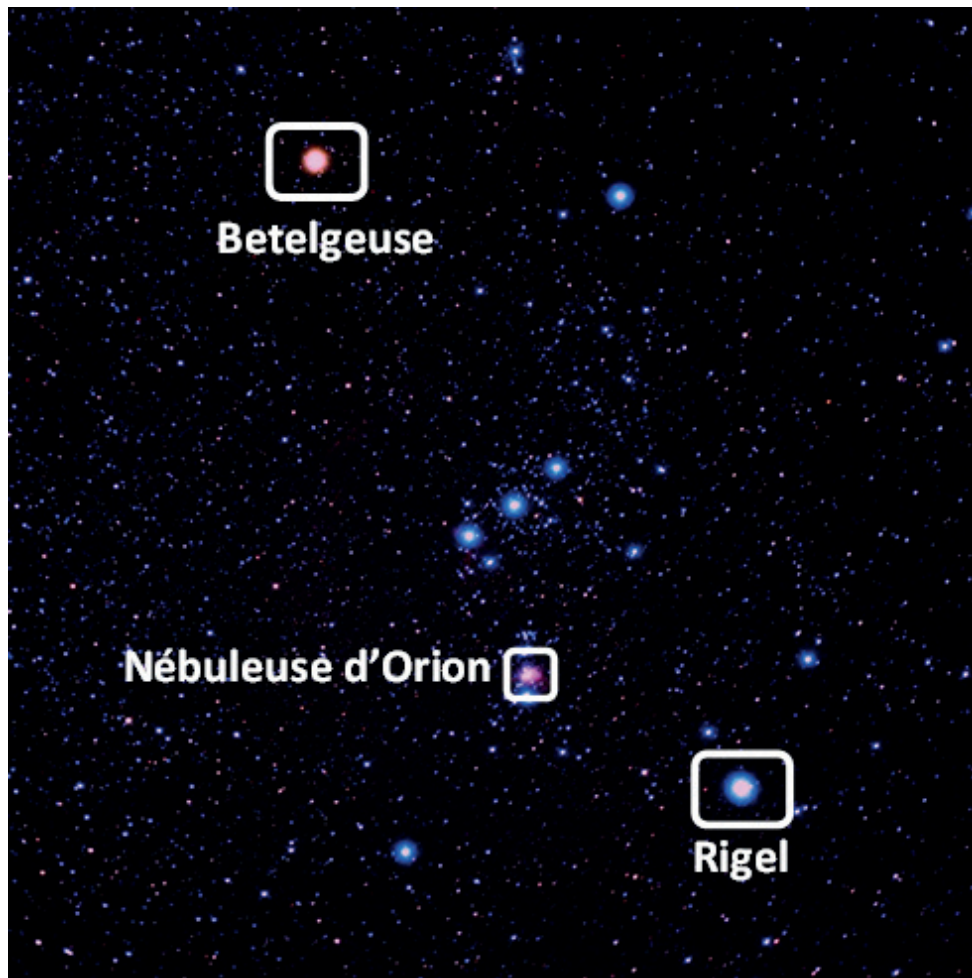
Spectre de l'étoile n° 2



c. Pour le spectre n° 2, dans quelle longueur d'onde se situe le maximum d'émission et à quelle couleur correspond-il ?

Autour de 4050Å. Bleu/violet.

d. L'image ci-dessous montre la constellation d'Orion. Les deux étoiles les plus brillantes sont Bételgeuse, qui a une température de 3500 Kelvin, et Rigel, avec une température de 11000 Kelvin.



1. Auquel des deux spectres de la page précédente (spectre n° 1 ou spectre n° 2) correspond Bételgeuse ? Spectre n°1.
2. Et quel spectre correspond à Rigel ? Spectre n°2.
3. Que pouvez-vous en déduire sur la température et la couleur des étoiles ? Comment sont-elles liées ?
 - Les étoiles chaudes sont de couleur bleue.
 - Les étoiles froides sont de couleur rouge.

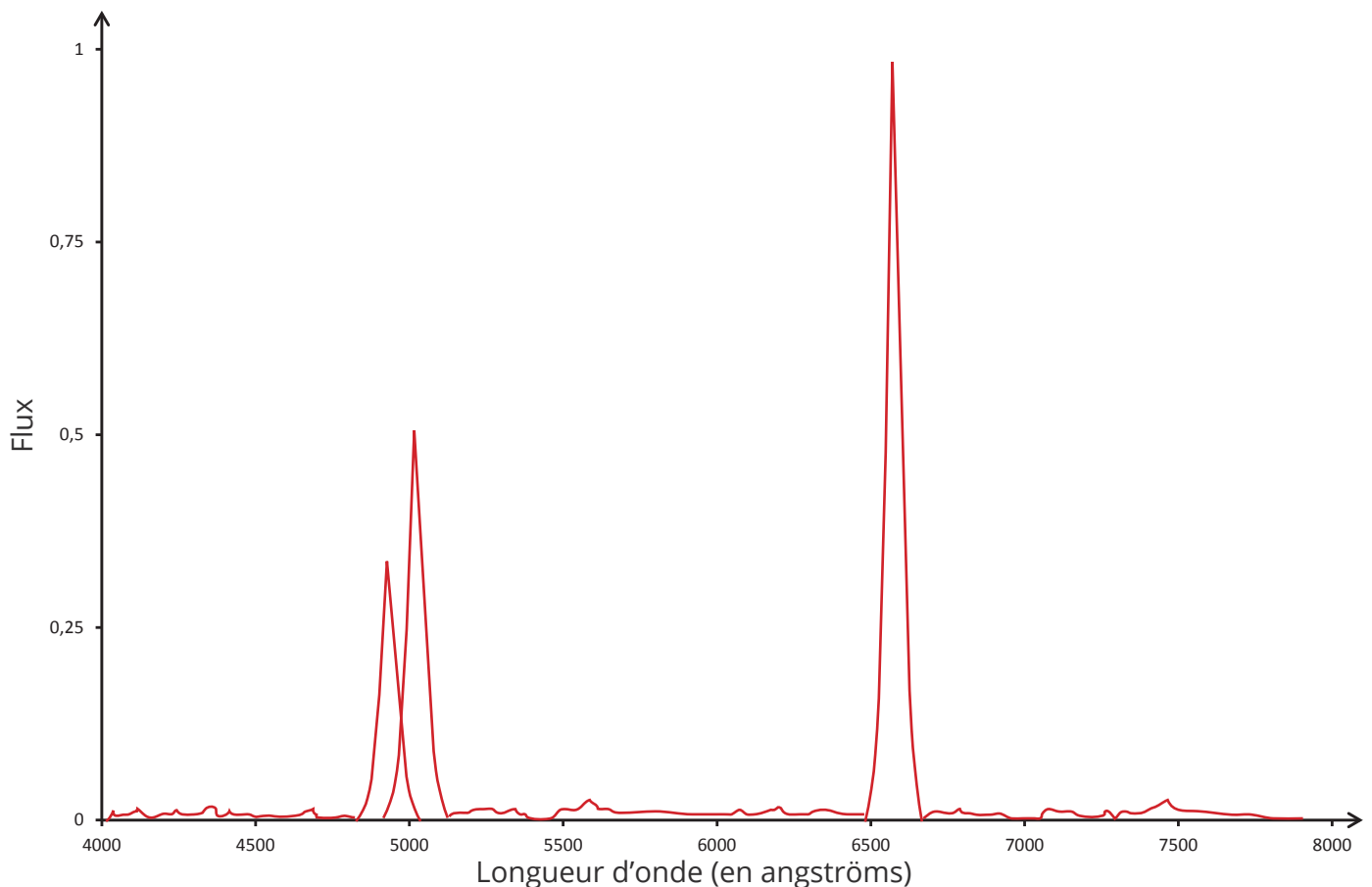
Pour s'en souvenir, ce sont les couleurs inverses pour les robinets.

Exercice 3 - Spectre d'émission d'une nébuleuse

Si au lieu d'observer une étoile nous observons une nébuleuse, nous serons dans le même cas de figure que celui de l'ampoule à économie d'énergie (avec du gaz « excité ») qui émet de la lumière caractéristique à ses éléments chimiques.

Pouvez-vous dessiner l'allure du graphique du spectre d'émission correspondant à une nébuleuse qui présenterait trois raies d'émission :

- o La première est la raie d'Hydrogène à 6563 angströms, son flux est maximal (égal à 1)
- o Les deux autres sont celles de l'Oxygène à 4954 et 5007 angströms, leurs intensités sont respectivement de 1/3 et 1/2 du flux maximal.



Spectre de la nébuleuse d'Orion