

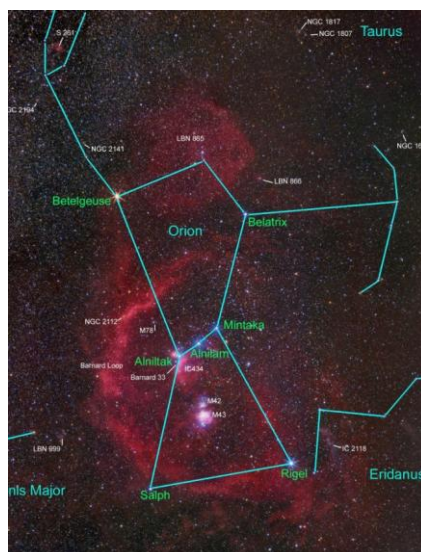
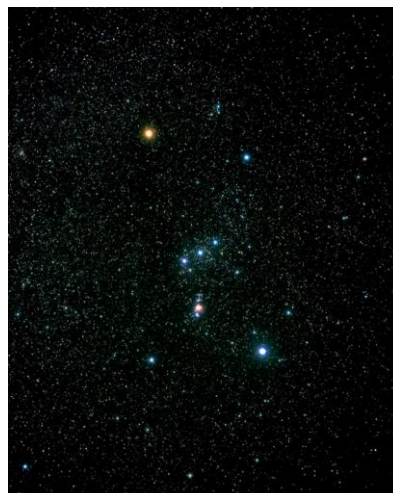
TP : la lumière en provenance d'une étoile

Objectif: *étudier le spectre de l'étoile Rigel afin d'identifier les éléments chimiques présents.*

I. L'étoile RIGEL

Rigel est l'une des étoiles de la constellation d'**Orion**. La constellation d'Orion est certainement l'une des plus belles constellations du ciel d'hiver, (cette constellation est visible le soir en hiver vers 22 h à l'Est).

Sa forme caractéristique a inspiré les Grecs qui ont vu dans ce regroupement d'étoiles un chasseur du nom d'Orion :



Aller à l'adresse suivante :

www.planetphysique.fr puis **seconde** puis **travaux pratiques** puis **spectre de Riger**

- Cliquer sur le lien «**L'étoile RIGEL**».
- Un second écran apparaît: lire le texte correspondant, cliquer sur les **hypermot**s et répondre aux questions posées.

- 1) Dessiner l'allure de la **constellation d'Orion** (7 étoiles, dont 3 au centre de la constellation). Indiquer les noms des 4 principales étoiles.

- 2) Ajouter au dessin la position de la **nébuleuse d'Orion M42**. Qu'est-ce qu'une nébuleuse ?

- 3)) Quelle est la couleur de chacune des 4 étoiles de la constellation d'Orion ayant un nom ?

II. Spectre d'absorption de l'étoile

- Cliquer sur «**Spectre**». Un nouvel écran apparaît.
- Lire le texte et cliquer sur les **hypermots**.

- 1) Décrire le spectre de la **photosphère de l'étoile** (surface de l'étoile).

- 2) Décrire le spectre d'une étoile.

- 3) Comment la **chromosphère** (« atmosphère » de l'étoile) modifie-t-elle l'allure du spectre d'émission de la photosphère ?

- 4) Dessiner le schéma de principe de l'absorption de la lumière par la chromosphère.

III. MESURE SUR PHOTOGRAPHIE DES LONGUEURS D'ONDE

- Cliquer « **Mesures** » et « **sur photo** ».

ETALONNER

- Pour deux longueurs d'onde (en nm) relever la distance en pixels (px) et compléter le tableau suivant :

choisir une longueur d'onde de référence à gauche :		relever la valeur donnée par le curseur (px)	
choisir une longueur d'onde de référence à droite :		relever la valeur donnée par le curseur (px)	OK

- Cliquer sur **OK**.
- Le spectre de Rigel (situé au-dessus de celui de l'argon) présente 28 raies noires d'absorption numérotées de 28 à 1 et disposées sur 3 parties.
- Les numéros des raies noires sont situés sous les raies d'absorption correspondantes. Il suffit donc de placer le curseur au centre de la raie noire et de relever la valeur de la longueur d'onde.

- 1) Compléter la colonne « Longueur d'onde » du tableau n°1 :

Tableau n°1

N° raie	Longueur d'onde (nm)	élément
28		
27		
26		
25		
24		
23		
22		
21		
20		
19		
18		
17		
16		
15		

N° raie	Longueur d'onde (nm)	élément
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

- 2) Le tableau n°2 donne les longueurs d'onde λ en nm de certaines raies d'émission caractéristiques d'éléments chimiques.
- Pour une entité chimique (atome, ion, molécule) les raies noires d'absorption sont identiques aux raies de couleur d'émission de cette entité chimique.
- En vous aidant du tableau, quels sont les éléments chimiques que l'on peut identifier dans la chromosphère de Rigel ? (La différence entre les longueurs d'onde ne devra pas différer de plus de 0,3 nm).

Compléter alors la colonne « Élément » du premier tableau.

Tableau n°2

Elément chimique	Longueur d'onde en nm de certaines raies caractéristiques					
H	410,1	434,0	486,1	656,3		
He	447,2	471,3	492,2	501,6	587,6	667,8
Mg	435,2	448,1	457,1	516,7	518,3	571,1
Na	589,0	589,6				

IV. TEMPERATURE DES ETOILES

La loi de Wien relie la longueur d'onde λ_m (correspondant au maximum d'émission lumineuse du spectre de l'étoile) à la température T de l'étoile:

$$\lambda_m \cdot T = 2900$$

avec λ_m en μm et T en kelvin (K): $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$

1) Calculer la température (en K) d'une étoile pour laquelle $\lambda_m \approx 400 \text{ nm}$ (maximum d'émission dans le bleu).

2) Calculer la température (en K) d'une étoile pour laquelle $\lambda_m \approx 700 \text{ nm}$ (maximum d'émission dans le rouge).

3) En tenant compte des couleurs de Bételgeuse et de Rigel, indiquer l'étoile qui a la température de surface la plus élevée.