

## Objectifs du T.P. :

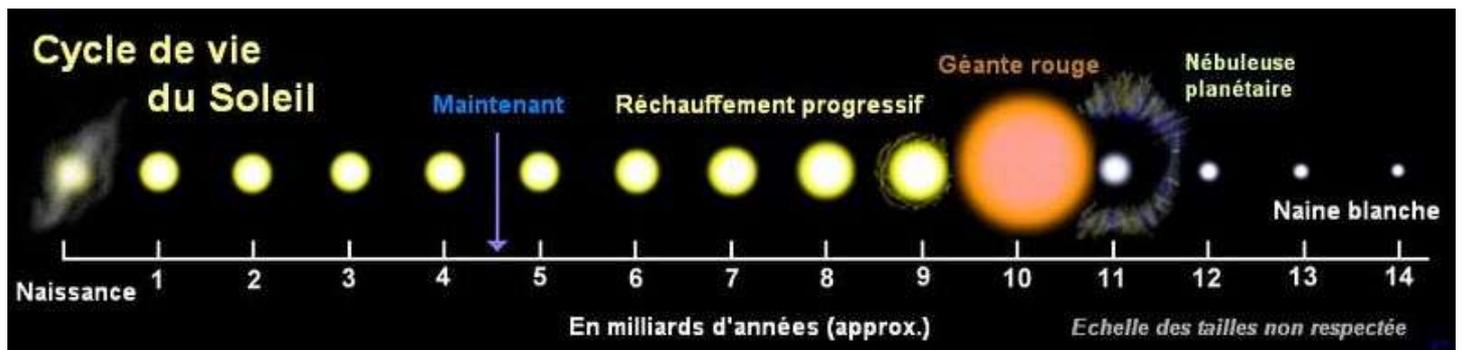
- Savoir construire une courbe d'étalonnage et l'utiliser.
- Déterminer la composition d'un spectre
- Comprendre une nouvelle unité

### I – Qui suis-je ?

- Je suis une étoile de 1 392 000 km de diamètre (109 fois le diamètre de la Terre) parmi les milliards de notre galaxie, la Voie lactée, qui en compte environ 200 000 000 000.
- Je suis né il y a 4,5 milliards d'années, au milieu d'un nuage de poussières et de gaz résiduels issus de l'explosion de centaines d'étoiles et j'ai autant d'années de vie devant moi.
- Ma température monte à 15 000 000 °C en mon cœur et avoisine les 6 000 °C en surface.
- Je pèse 2 000 000 000 000 000 000 000 000 000 ou  $2.10^{30}$  kg
- Pour l'instant, les réactions nucléaires qui se produisent en moi compensent l'effondrement gravitationnel qui me menace.
- Seulement, quand elles ralentiront, dans un premier temps, je vais me dilater jusqu'à l'orbite de Mars, je serai devenu une géante rouge.
- Puis, je me contracterai jusqu'à devenir 100 fois plus petit (12 000 km de diamètre environ) que ma dimension actuelle, je serai parvenu au stade de la naine blanche.
- En refroidissant, je deviendrai une naine brune et la vie aura disparu depuis longtemps autour de moi.

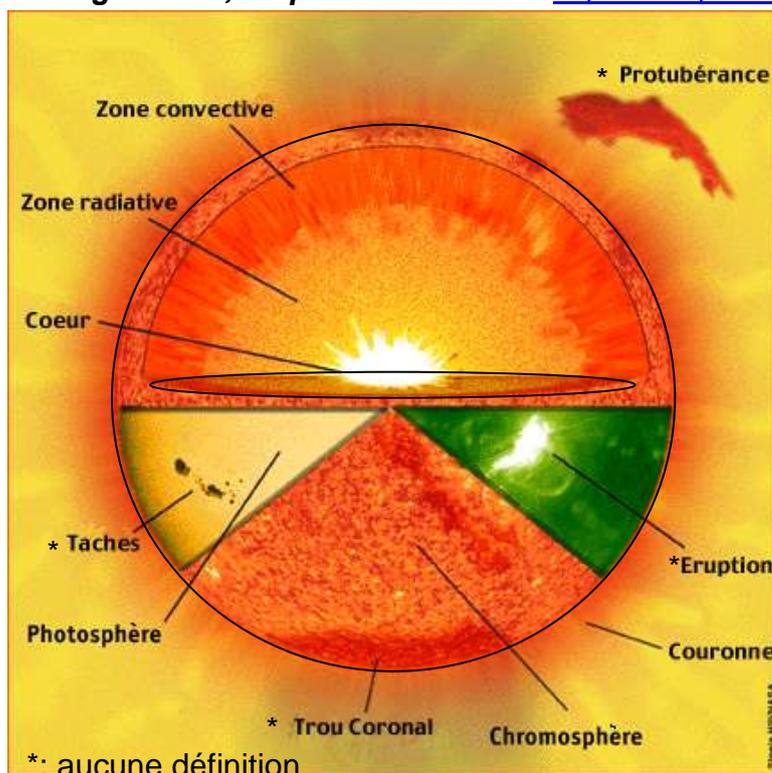
Réponse : « Je suis le \_\_\_\_\_ . »

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Viedusoleil.jpg>



### II – Coupe du soleil

Attribuez chaque description à une zone du soleil et réécrivez-les sur votre feuille par ordre d'éloignement, en partant du cœur. <http://www.planete-astronomie.com/Soleil/Soleil-Structure.php>



Le Kelvin, noté K, est une unité de température avec  $T(K) = T(^{\circ}C) + 273$

1) C'est la basse atmosphère du Soleil, située entre la photosphère et la couronne solaire. Sa température augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre du soleil, de 4000 à 100 000 K.

2) Sa température avoisine les 15 millions de K. C'est là que les réactions nucléaires se produisent et libèrent une énergie considérable.

3) C'est la couche du soleil où la matière devient moins dense et se met en mouvement. Chaude, elle monte vers la partie la plus éloignée du soleil, se refroidissant progressivement. Une fois refroidie, elle redescend vers le centre du soleil, se réchauffant de nouveau avant de recommencer une nouvelle ascension.

4) C'est la zone intermédiaire entre la zone convective et le cœur du soleil où la matière

est très chaude et très dense. Sa température diminue progressivement en s'éloignant du cœur et finit à 2 millions de K.

5) C'est la couche de gaz, chaud et dense, sous haute pression qui constitue la surface visible du soleil. Épaisse de quelques centaines de km, elle a une température d'environ 6000 K.

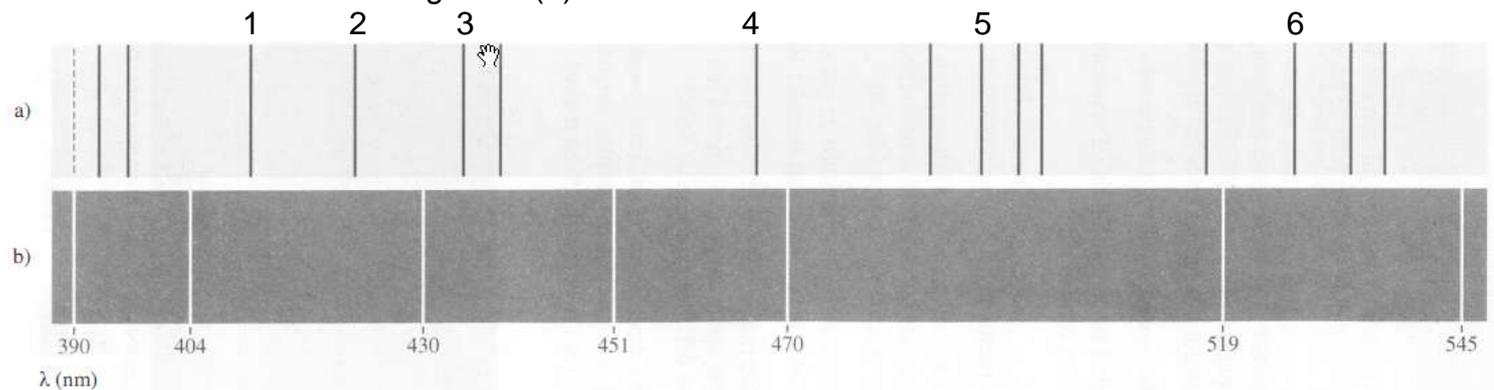
6) Très vaste, c'est la partie la plus extérieure du soleil. Sa température peut monter jusqu'à 5 millions de K. Elle devient visible lors des éclipses solaires.

### III – La composition du soleil

**Document :** « Dès 1814, le physicien allemand Fraunhofer remarque la présence de raies noires dans le spectre du soleil. Kirchhoff mesure la longueur d'onde de plusieurs de ses raies et montre qu'elles coïncident avec celles émises par divers éléments chimiques. [...]. Il publie, en 1861, le premier atlas du système solaire. »

En noir et blanc, voici deux extraits de spectre :

- celui d'absorption du soleil en (a) où seules les raies principales sont reportées ;
- celui d'émission de l'argon en (b).



1) Décrivez l'aspect qu'aurait chacun de ses spectres si leur présentation était en couleur.

#### 2) Étude du spectre de l'argon

a. Complétez le tableau suivant en relevant les longueurs d'onde  $\lambda$  de l'argon et la distance L en mm séparant la raie 390 nm des autres raies

$\lambda$ en nm							
L en mm							

b. En suivant les consignes données, tracez la courbe d'étalonnage  $\lambda = f(L)$

**Échelle** L : 1 cm pour 20 mm  $\lambda$  : 1 cm pour 20 nm

**Attention ! L'axe des  $\lambda$  doit commencer à 370 nm !**

#### 3) Étude du spectre du soleil

a. Complétez les deux premières lignes du tableau suivant en indiquant les numéros des raies (de 1 à 6) et la distance L en mm séparant la raie 390 nm (en pointillé) des autres raies.

N° des raies							
L en mm							
$\lambda$ en nm							

b. En utilisant la courbe d'étalonnage, complétez la troisième ligne du tableau en retrouvant, à partir de la valeur de L, la valeur de  $\lambda$  correspondante.

c. Identifiez à partir du tableau de données suivant les éléments présents dans l'atmosphère du soleil. Longueurs d'onde caractéristiques en nm de quelques éléments chimiques

H	408	432	490				
Na	589	590					
Ca	420	465	526				
Fe	438	489	492	496	533	537	540
Ti	467	469	498				
Mn	404						

d. Retournez dans le II et identifiez la partie du soleil contenant ces éléments.

## Annexe Ch 2 et TP 2b

### I - Tracer une courbe en sciences physiques

Je dois :

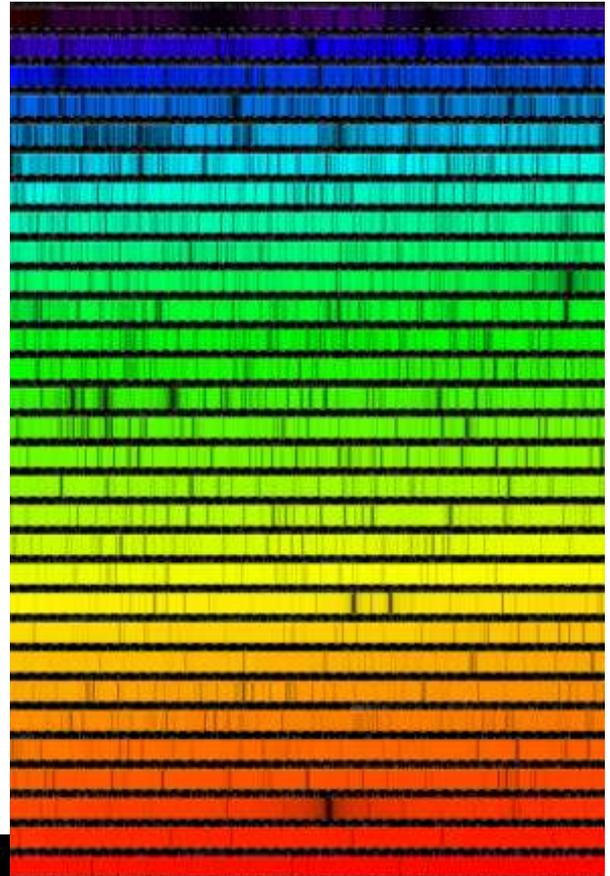
- repérer l'abscisse et l'ordonnée ( $y = f(x)$ , y en ordonnée, x en abscisse) ;
- tracer deux axes perpendiculaires à la règle ;
- graduer régulièrement les axes ;
- choisir une échelle de façon à obtenir une courbe équilibrée, suffisamment grande ;
- préciser sur chaque axe la grandeur et son unité éventuelle ;
- pointer les points de façon précise ;
- estimer l'allure de la courbe, **si c'est une droite, la tracer à la règle** ;
- donner un titre à la courbe

**Attention ! La courbe n'est pas obligée de passer par tous les points car chacun d'entre eux est entaché d'erreurs de mesure.**

### II – Spectre du soleil

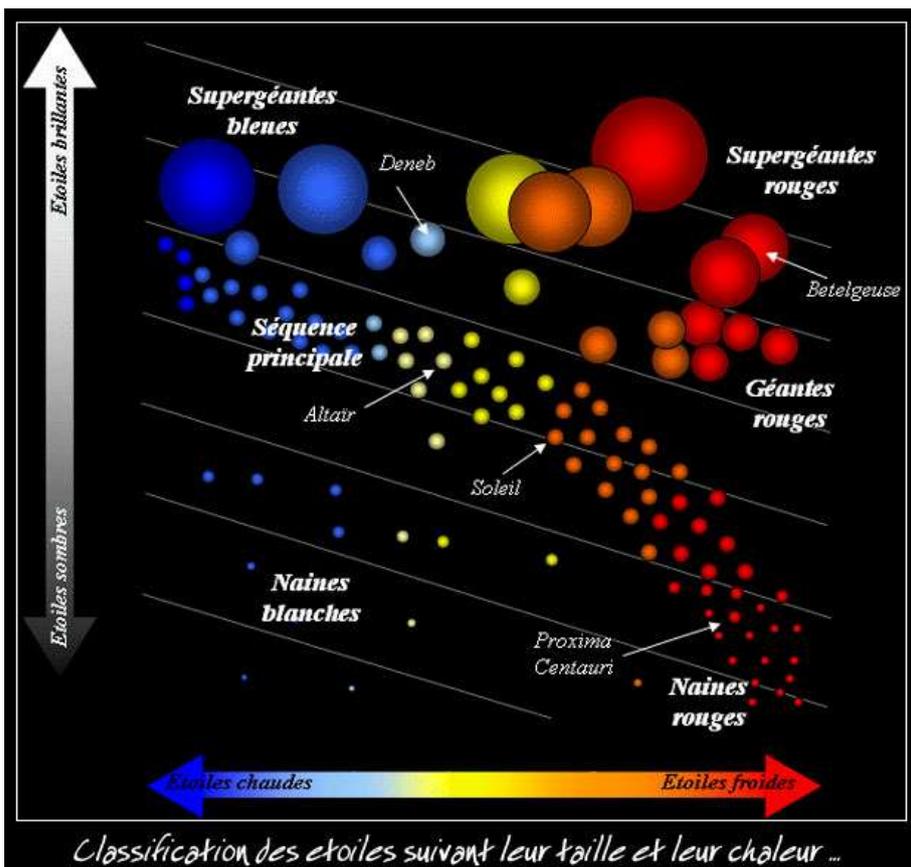
Pour en savoir plus, vous pouvez consulter :

<http://www.lesia.obspm.fr/perso/jean-marie-malherbe/>



### III – Classement des étoiles

[www.astropolis.fr/espace-culture](http://www.astropolis.fr/espace-culture)



Classification des étoiles suivant leur taille et leur chaleur ...