

I) Introduction : La température de la couche externe de notre Soleil, appelée photosphère, est de 3600 °C. Comment a-t-on pu déterminer cette température alors que rien ni personne ne s'est jamais approché du Soleil ? On verra ici que cette température a été déterminée en observant la lumière émise par le Soleil.

Pour mener vos expériences vous disposerez du matériel suivant :

Une source lumineuse constituée d'une lampe à incandescence placée dans une boîte, la lumière est émise à travers une fente. Le dispositif possède sa propre alimentation. Vous disposez d'un prisme, d'un écran (feuille ou rebord table)

1. Tout d'abord une expérience.

On peut se poser la question : quel est le rapport entre température et lumière ?

Dans le noir, on élève la température d'un clou en acier (à environ 800°C) en le plaçant dans la flamme d'un chalumeau.

- Qu'observerait-on ? - Comment évoluerait la couleur de la lumière émise par le clou, si la température du clou augmente ?

Les anciennes lampes à filament (ou à incandescence) fonctionnaient sur ce principe : **Le filament est porté à une température d'environ 3000 °C, elles émettaient ainsi une lumière blanche et intense. (Expérience Professeur)**

Le clou chauffé et la lampe à incandescence sont appelés des « **sources lumineuses thermiques** »

- Pourquoi cette dénomination ?

2. Une première conclusion.

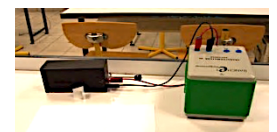
D'après les observations faites sur le clou porté à haute température et sur la lampe à incandescence peut-on conclure qu'il existe une relation entre la température d'un objet et la lumière qu'il émet ?

Cette simple observation permet-elle de connaître précisément la température de la source lumineuse ?

Pour pouvoir avoir une valeur précise de la température de la source lumineuse (clou, ampoule à incandescence, ... étoile !), il va falloir étudier « plus finement » la lumière émise par la source en formant son spectre lumineux.

II) La décomposition de la lumière : le spectre de la lumière blanche.

1. Dispositif expérimental. (Expérience Elèves) L'objectif est de décomposer la lumière blanche en différentes couleurs, c'est-à-dire de former son spectre lumineux.



Vous disposez : - d'une source lumineuse avec une fente produisant un faisceau de lumière blanche
- d'un prisme et d'une feuille blanche.

En faisant appel à vos souvenirs de collègue, disposez ces éléments de façon à obtenir les différentes couleurs constituant la lumière blanche sur la feuille de papier.

2. Observations et interprétation.

- Dessiner le spectre lumineux observé sur la feuille de papier.

- Que peut-on conclure de cette expérience sur la nature de la lumière blanche ?

Le spectre lumineux observé ici est appelé « spectre continu », pourquoi ?

3. Utilisation d'un réseau

Remplacez le prisme par un réseau et cherchez à obtenir le spectre de la lumière blanche sur la feuille de papier.

- Le spectre lumineux formé par le réseau apparaît-il de la même façon que celui formé par le prisme ?
- Le prisme et le réseau sont appelés des « systèmes dispersifs ». Justifiez cette dénomination.

4. Température de la source et aspect du spectre lumineux.

Reprenons l'expérience de décomposition de la lumière en alimentant faiblement la lampe à incandescence de façon à ce que la température du filament soit relativement basse, puis augmentons progressivement l'intensité de courant, c'est-à-dire la température du filament. **(Expérience Professeur)**

- Observez de nouveau la modification de la couleur de la lumière émise par la lampe à incandescence.
- L'aspect du spectre lumineux se modifie-t-il également en fonction de la température du filament ?

5. **Conclusion** : En admettant qu'une source thermique a toujours un spectre continu, indiquez l'influence de la température de la source thermique sur l'aspect de son spectre continu.

III) Décomposition de la lumière des lampes à gaz : Spectres de Raies

1. Dispositif expérimental.

L'objectif est de recueillir à l'aide d'un réseau (ou un spectroscopie à fibre - analyseur de spectre) le spectre de deux lampes à gaz installées sur la paillasse du professeur. **(Expérience sur paillasse Professeur)**

2. **Observations et interprétation** : Décrire les spectres obtenus pour la lampe A et la Lampe B.

Noter pour chacune sa couleur observée à l'œil nu



- Noter les différences présentées par ces spectres par rapport à celui de la lumière blanche. Justifier leur appellation de spectres de raies.

3. Éléments chimiques et aspect du spectre lumineux.

A l'aide du tableau des spectres de raies affiché au tableau (montrant les valeurs des longueurs d'onde), ou grâce à l'animation : http://physique.ostralo.net/spectre_em_abs/ :

Si vous utilisez l'animation ostralo, n'oubliez pas d'allumer l'interrupteur et d'utiliser le curseur qui apparaîtra lorsque vous déplacera la souris sur le spectre

- Qu'est-ce qui différencie le spectre d'un élément chimique de celui d'un autre élément chimique. Pour argumenter, on peut utiliser les spectres du sodium et du mercure.

Définir un spectre de raies et préciser son utilité.

Déterminez les longueurs d'onde caractéristiques des 2 raies les plus intenses pour :

- la lampe A : Na (avec l'animation ostralo, régler l'intensité des raies de manière à ne voir qu'une seule raie)

- la Lampe B : Hg (avec l'animation ostralo, cliquer sur le symbole Hg, à partir du spectre précédent de Na)

La détermination peut être réalisée à la règle (si l'échelle donnée évidemment).

