TP 2: LES SPECTRES, MESSAGES DE LA LUMIERE

OBJECTIFS :

- Distinguer un spectre d'émission d'un spectre d'absorption.
- Reconnaître et interpréter un spectre d'émission d'origine thermique
- Savoir qu'un élément chimique ne peut absorber que les radiations qu'il est capable d'émettre.
- Reconnaître une entité chimique à partir d'un spectre.

*En 1666, Isaac Newton **interprète** la lumière du **Soleil** comme la **superposition** de **radiations** de différentes couleurs. Un siècle et demi plus tard, les astronomes découvrent que **le spectre de la lumière solaire** est en fait plus complexe.*

1. ACTIVITE PREPARATOIRE :

ETUDE DE TEXTE : Dans l'Univers, tout brille !

Etroite vision que celle de l'Homme ayant comme seul attribut son œil nu ; pour appréhender le monde. Il ne peut compter que sur la lumière des étoiles. Que le Soleil disparaisse, et Terre et ciel sombreront dans le noir. C'est pourquoi, très tôt, on exploita l'incandescence.

Chauffé convenablement, le bois prend feu et la flamme qui en résulte crée un halo de lumière. Des siècles plus tard, c'est le filament d'une lampe portée à incandescence qui éclaire la nuit. Les étoiles émettent de la lumière visible et, à l'œil nu, on peut même distinguer la lueur rouge de Bételgueuse (une étoile dont la température de surface est de l'ordre de 3000 °C), de l'éclat bleuté de Rigel (plus de 11000°C). Entre les deux, notre Soleil, jaune, affiche à sa surface une température de 5700°C.

PHOTOS CONSTELLATION ORION

http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/objets/Images/rotation/orion1.jpg - A PROJETER.

1. Quelles sont les sources de lumière citées dans le texte ?

2. A partir du texte quelle hypothèse pouvez-vous émettre pour expliquer les couleurs différentes des rayons lumineux émis par les étoiles ?

2. APPROCHE EXPERIMENTALE :

Les spectres seront visualisés grâce à un spectroscope à réseau ou un prisme. Un réseau a le même effet dispersif sur la lumière que le prisme vu en cours.

I- Etude du spectre d'une lampe à incandescence.

Observer le spectre de la lumière blanche issue de la lampe du projecteur, lorsqu'on fait varier l'intensité du courant traversant le filament de cette dernière.

Observations :

Expérience : Observez le spectre quand la lumière est très faible. **Qu'observez-vous ?**

Conclusion :

Fortement chauffé un corps solide, liquide ou gazeux(sous haute pression) émet un rayonnement dont le spectre est ……. : c'est un SPECTRE …….. …….

Quand la température du corps augmente le spectre se déplace vers les radiations d'émission de couleurs ……..… et de longueurs d'ondes ……

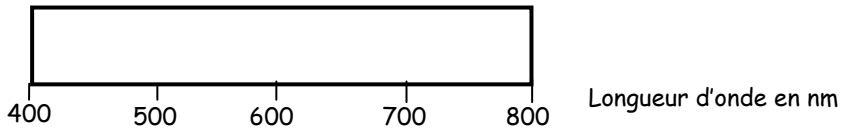
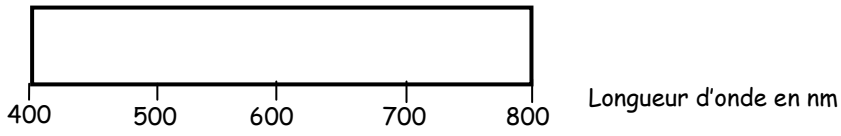
Application : Les étoiles ont des couleurs. Parmi elles, certaines sont plutôt rouges, d'autres plutôt bleutées. **Quelles sont celles qui ont la température de surface la plus élevée ? la moins élevée ?**

II- Etude de spectres de gaz excités

1. Lampes spectrales

Observer et comparer les lumières émises par les différentes lampes spectrales posées sur le bureau du professeur. Chaque lumière émise traversant un réseau, observer les spectres obtenus sur l'écran.

Décrire et représenter précisément les spectres de ces lampes en remplissant le tableau suivant :

Nom de la lampe	Couleur de la lumière émise	Représentation du spectre d'émission de cette lampe
Lampe à vapeur de sodium		
Lampe à vapeur de mercure		

2. <u>Observation du spectre d'émission des lampes à tubes néons de la salle.</u>

Observer à l'aide de spectroscope à réseau les lumières émises par les néons éclairant la salle de Travaux Pratiques.

1. Quel type de spectre observez-vous ?

2.A partir de vos observations, déduire le fonctionnement d'un tube néon.

<u>Conclusion :</u>

Un gaz chaud à basse pression émet des rayonnements dont le spectre n'est pas …… : c'est un SPECTRES DE RAIES.

Ce sont des radiations monochromatiques caractéristiques de la nature …… du gaz.

Le spectre de …… d'……. est une signature d'une espèce chimique : il permet

de l'……..

III – Observations de spectres d'absorption

1. **La lumière traverse un filtre** :

A l'aide du montage utilisant le projecteur, le prisme et l'écran, on visualise le spectre de la lumière blanche. Ensuite, on place après la lampe, l'un après l'autre, plusieurs filtres colorés. On décrit les spectres obtenus.	
Spectre de la lumière blanche	
Avec filtre bleu	
Avec filtre rouge	
Avec filtre vert	

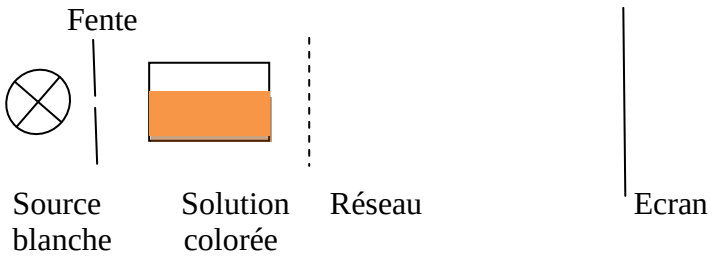
On en déduit que :

Le filtre bleu absorbe …….
Le filtre rouge absorbe …….
Le filtre vert absorbe ……

En résumé : **un filtre ne ……. que la (ou les) radiations correspondant à sa ……Les autres sont ……..**

2. **Lla lumière traverse une solution colorée**

A l'aide du montage ci-dessous, on observe le spectre d'absorption de différentes solutions colorées.



Résultats :

Nom de la solution	Couleur de la solution	Description du spectre de la lumière

Conclusion :

Le spectre de la lumière qui a traversé une solution colorée présente des …….. …… sur un fond ……. : c'est un SPECTRE DE BANDES D'ABSORPTION.

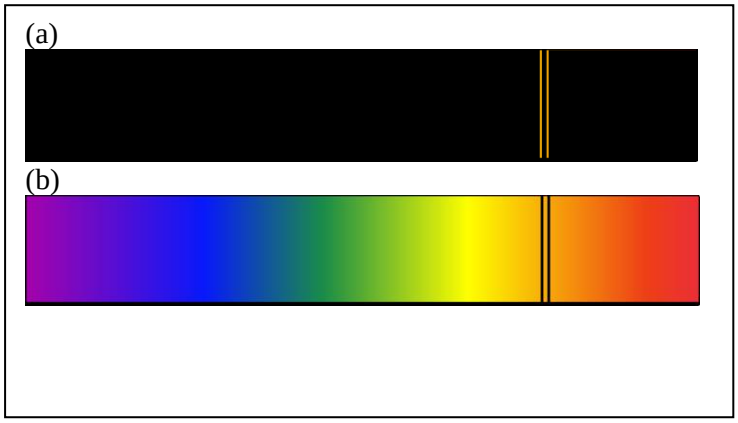
Le spectre d'absorption d'une solution de permanganate de potassium présente une bande noire dans les couleurs …… : la solution …….. donc ces couleurs.
Une solution agit comme un ……. ……. et ne …… que les radiations correspondant à sa …….. Les autres radiations sont ……

Le spectre d'absorption obtenu est caractéristique des …… ……. contenues dans la solution.

3. **<u>La lumière traverse un gaz à basse pression</u>**

Le document ci–contre représente :
(a) le spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium
(b) le spectre obtenu lorsque de la lumière blanche traverse un gaz contenant des ions sodium

a) Comment le spectre de la lumière blanche est–il modifié ?



b) Comparer les deux spectres.

<u>Conclusion</u>
Lorsqu'un gaz à basse pression est traversé par de la lumière blanche, le spectre de lumière blanche transmise est constitué de ……. ……. se détachant sur un fond …… :
c'est un spectre de RAIES d'……....

Une entité chimique ne peut ……. que les radiations qu'elle est capable d'…….

Les raies d'absorption, comme celles d'émission, permettent d'…… les entités chimiques présentes dans un gaz.

FICHE TP : MATERIEL : ***SPECTRES et MESSAGE DE LA LUMIERE***

Paillasse élève :
Spectroscopes portables.
Poste informatique avec accès Internet ou logiciel *swiff player* installé sur réseau.

« Paillasse professeur » :

- Lampes spectrales (Hg, Na) : montage de raies d'émission.
- Poster des spectres d'émission.

- Générateur, rhéostat, « grosse » lampe à incandescence, fils de connexion
  + Montage source lumière blanche avec alternostat si l'effet « température » est trop peu visible avec la lampe à incandescente !

- Montage d'absorption d'une solution colorée (prisme ou réseau, lentille, source lumière blanche, écran, cuve, support…) avec des solutions de permanganate de potassium peu concentrée et de sulfate de cuivre peu concentrée.

- Rétroprojecteur + réseau + fente en carton souple + filtre plastique rouge, jaune, verte, bleu. + écran