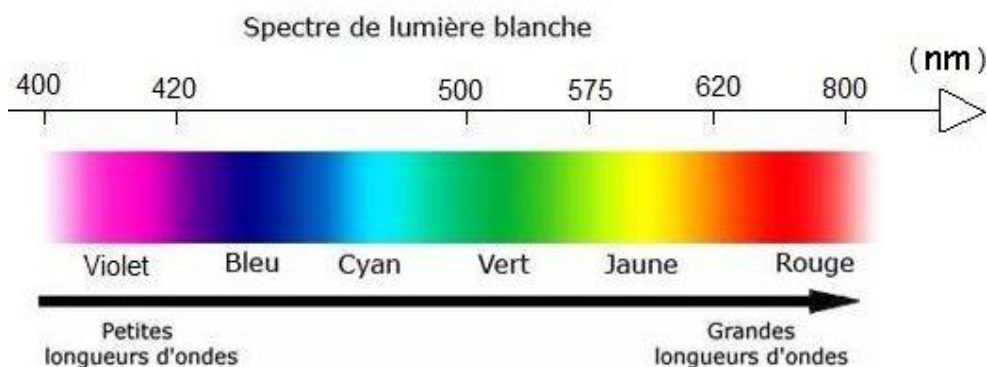


TP : La lumière qui nous vient des étoiles

Document 1 : Lumière blanche et longueur d'onde

La lumière blanche est la lumière émise par le soleil. Elle est formée d'un mélange de couleurs : ce sont les couleurs de l'arc-en-ciel qui composent le "spectre" de la lumière visible.



Les longueurs d'onde correspondant aux rayonnements qui composent le spectre de la lumière blanche sont comprises entre 400nm et 800nm.

On appelle **rayonnement monochromatique** un rayonnement comportant une seule longueur d'onde et **rayonnement polychromatique** un rayonnement qui en contient plusieurs.

Document 2 : Spectres de Rigel et Bételgeuse

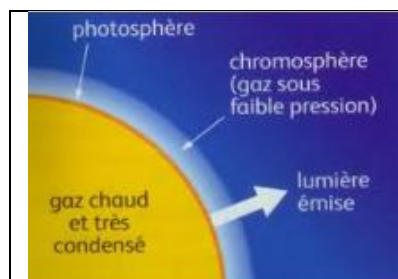
Rigel et Bételgeuse sont deux étoiles de la constellation d'Orion. L'observation à l'œil nu de ces étoiles (par temps clair et en éliminant la pollution atmosphérique) montre que Bételgeuse est une étoile bleuâtre alors que Rigel apparaît plutôt rougeâtre. L'analyse des lumières émises donne les spectres suivants :



Bételgeuse



Rigel :



Document 3 : Modèle simplifié d'une étoile

Une étoile peut être modélisée par une boule de plasma de température élevée émettant de la lumière, entourée d'une atmosphère de gaz appelée chromosphère contenant des atomes de différents éléments chimiques.

Après avoir réalisé le travail correspondant aux 4 ateliers qui suivent, interpréter les spectres de Rigel et Bételgeuse. Rédigez une réponse en suivant le plan suggéré par les questions qui suivent :
Décrire les spectres des deux étoiles et relever leurs différences (décrire le fond et les raies)
Que nous apprend le fond du spectre pour chaque étoile ? Pour quelle raison observe-t-on des raies dans les spectres de ces étoiles. Quelles informations pourraient nous fournir ces raies ?

I. Spectre de la lumière blanche

1. Expérience : spectres continus de lumière

On cherche à décomposer la lumière émise par une lampe à filament à l'aide d'un prisme afin d'obtenir **son spectre**.

Protocole pour obtenir le spectre :

- Placer la fente devant la source de lumière
- Placer la lentille et positionner la lentille de façon à obtenir une image nette de la fente éclairée sur le mur de la salle (rectangle lumineux aux bords nets)
- Placer le prisme à environ 30cm de la lentille. Veiller à ce que la fente, la lentille et le prisme soient bien alignés
- Tourner lentement le prisme jusqu'à faire apparaître le spectre recherché (sur un mur, par exemple). Choisir la position du prisme qui donne le spectre le plus lumineux.
Attention, celui-ci ne se forme pas dans l'alignement de la fente et de la lentille.
- Intercaler l'écran dans le faisceau afin d'obtenir le spectre sur l'écran.
Ajuster la position de la lentille afin d'obtenir le spectre le plus net possible.

Aide à la rédaction :

Décrire le spectre obtenu en choisissant parmi les propositions suivantes :

- Spectre de raies d'émission
- Spectre des raies d'absorption
- Spectre continu complet
- Spectre continu incomplet

II. Influence de la température de la source

Pour qu'il émette de la lumière, le filament d'une lampe doit être chaud. Plus le courant qui le parcourt est important, plus le filament de la lampe est chaud.

Dans cet atelier, on décompose la lumière émise par le filament d'une lampe. On fait varier le courant qui traverse le filament de la lampe afin de faire varier la température du filament.

Protocole

- Obtention du spectre : on utilise le même montage que précédemment ; le matériel utilisé est cependant différent. ATTENTION : LA TENSION DU GENERATEUR NE DOIT PAS DEPASSER 12V.
- Diminuer l'intensité lumineuse de la source en agissant sur la tension du générateur (12 V au départ puis diminuer) et observer l'évolution du spectre.

Répondre aux questions de la feuille réponse

III. SPECTRES DE RAIES d'émission

Certaines lampes, comme les tubes néons, ne nécessitent pas d'être chauffées pour émettre de la lumière (cas des lampes à filament). Ils sont constitués d'un gaz d'atomes à basse pression qui reçoivent de l'énergie électrique et émettent alors de la lumière.

Dans cet atelier on cherche à obtenir les spectres obtenus à partir de telles lampes.

Spectre d'une lampe à vapeur de mercure :

Aide à la rédaction :

Décrire le spectre obtenu en choisissant parmi les propositions suivantes :

- Spectre de raies d'émission
- Spectre des raies d'absorption
- Spectre continu complet
- Spectre continu incomplet

IV. Spectres de raies

On décompose la lumière blanche produite par une lampe à filament fortement chauffée après qu'elle ait traversé un gaz froid.

Pour cela on utilise la simulation sur le site : http://www.ostralo.net/3_animations/swf/spectres_abs_em.swf

Allumer les deux montages (cliquer sur « ON ») et choisir dans le tableau l'atome d'hydrogène « H » (cela revient à choisir de ampoules remplies de gaz hydrogène).

Compléter le tableau de la feuille réponse et répondre aux questions.

V. Tableau : aide à la réponse

Dans les spectres des étoiles, je vois...	D'après les ateliers, je sais que...	D'après les documents, je sais que.....	J'en déduis que...