

AE. 2A Spectres d'émission et d'absorption

I. Observations de spectres

1. Spectres d'émission

a) Spectre et température

Compléter le texte ci-dessous, avec les mots suivants : violet et bleu, bande, l'arc-en-ciel, température, chaud, continu, décomposer, couleur, blanche, violet au rouge, vert au rouge, spectre, orange, dispersif.

- Un corps ..... émet de la lumière.
- Le prisme ou le réseau permet de ..... la lumière émise par la lampe et d'en obtenir le ..... : le prisme est un système .....
- Lorsque la température du filament est élevée, il émet une lumière de couleur .....  
Le spectre obtenu est constitué d'une ..... colorée s'étendant du ..... au ..... (il présente toutes les couleurs de .....): c'est un spectre ..... d'émission.
- Lorsque la température du filament est faible, il émet une lumière de couleur .....Le spectre présente les couleurs allant du.....au ..... (les couleurs .....ont disparu)
- La ..... de la lumière émise par un corps chauffé nous renseigne donc sur la ..... du corps.

b) Spectre d'émission d'un gaz

• Pour chacune des deux lampes, noter la couleur de la lumière émise et dessiner l'allure des spectres visualisés.

**Lampe à vapeurs de mercure**

Couleur de la lumière émise :  
.....

Spectre de la lampe au mercure (Hg)

**Lampe à vapeurs de sodium**

Couleur de la lumière émise :  
.....

Spectre de la lampe au sodium (Na)

Compléter le texte ci-dessous, en utilisant les mots suivants : raies, nombre, gaz, noir, couleur, identifier, caractéristiques, émission.

Le spectre de la lumière émise par un ..... à basse pression soumis à une décharge électrique est constitué de ..... colorées sur un fond ..... : C'est un spectre de raies d'.....  
La .....des raies et leur..... dépendent de la nature du gaz. Les raies colorées sont donc..... du gaz et elles permettent de l'.....

c) Spectre d'absorption d'un gaz

Comparer ce spectre avec le spectre d'émission du sodium et compléter le texte ci-dessous, en utilisant les mots suivants : radiations, absorber, identifier, coloré, un gaz, émettre, absorbé, noires (x2), raies colorées.

Le spectre d'absorption du sodium est constitué de raies ..... sur le fond ..... du spectre continu de la lumière blanche.

On parle de spectre « d'absorption » parce que les raies noires correspondent aux ..... contenues dans la lumière blanche que le sodium gazeux a .....

En comparant le spectre d'émission du sodium et son spectre d'absorption, on s'aperçoit que les raies ..... du spectre d'absorption ont la même position que les ..... du spectre d'émission. Une entité chimique ne peut donc ..... que les radiations qu'elle est capable d' .....

Les raies d'absorption ou d'émission permettent donc d'..... une entité chimique présente dans un .....

II. Spectre d'une étoile

1. Comparer les raies noires du spectre de Véga (on peut télécharger sur le site le programme pour obtenir le spectre de Vega) avec les raies des spectres d'émission de l'hydrogène. Cet élément est-il présent dans l'atmosphère de Véga (expliquer) ?

.....  
.....  
.....

2. Observée au télescope, Véga apparaît bleutée. Interpréter ce résultat.

.....

**Conclusion** : Quelles sont les deux informations obtenues en analysant la lumière émise par une étoile ?

**Objectif**

- Analyser des spectres d'émission et d'absorption d'atmosphère stellaire.
- Étalonner un spectre d'étoile avec des logiciels de lecture d'intensité adaptés à cet usage.
- Établir le spectre d'émission d'une « nova » lors de son explosion à partir d'un fichier de données.

**Document 1**

La lumière émise par la surface d'une étoile est partiellement absorbée par l'atmosphère stellaire à certaines longueurs d'onde qui sont caractéristiques des éléments chimiques composant cette atmosphère.

Dans certaines circonstances, les gaz présents dans cette atmosphère stellaire peuvent réémettre des radiations qui leur sont particulières : on observe alors des raies d'émission, plus ou moins lumineuses.

Les astronomes font appel à des spectrographes dont la partie sensible est un capteur C.C.D. d'une caméra sur lequel l'image du spectre est enregistrée (et souvent reproduite en « fausses couleurs » quand les radiations sont dans l'infrarouge). De puissants traitements d'images sont nécessaires pour mettre en valeur ces raies d'émission ou d'absorption, indépendamment du spectre continu qui représente le « fond thermique » du spectre (l'ensemble est appelé « profil spectral » de l'étoile).

**Document 2 : Spectre d'émission d'une étoile novae : raie H $\alpha$** 

Flash lumineux émis lors de l'expansion soudaine de l'étoile V838 Monoceros

Pour des raisons inconnues, en janvier 2002, la surface de l'étoile V838 Mon de la constellation de la (Monoceros) s'est soudainement et considérablement dilatée ; cette étoile est ainsi devenue la plus brillante de toutes celles de la voie lactée. Puis, tout aussi soudainement, elle s'est éteinte.

Lire à ce sujet :

<http://www.cidehom.com/apod.php?date=091122>

La lumière intense émise à cette occasion (et les jours suivants) a été analysée par de nombreux astronomes amateurs dont, au niveau de l'observatoire du Pic du Midi de Bigorre par M. C. BUIL.

**Document 3 : Raies d'émission remarquables**

Voici quelques raies d'émission (ou d'absorption) remarquables observées dans l'atmosphère des étoiles (ou l'atmosphère terrestre pour le dioxygène O<sub>2</sub>) :

$\lambda$ (nm)	436	439	447	454	468	492	496	516
Élément	Hg	He	He	He	He	He	O	Mg
$\lambda$ (nm)	517	518	520	541	546	558	577	580
Élément	Mg	Mg	N	He	Hg	O	Hg	Hg
$\lambda$ (nm)	588	589	590	630	636	655	656	658
Élément	He	Na	Na	O	O	N	H	N
$\lambda$ (nm)	668	672	673	688	707	714	762	850
Élément	He	S	S	O <sub>2</sub>	He	Ar	O <sub>2</sub>	Ca

**Travail à faire :**

1. Télécharger le fichier **V838\_MON.ods** des données recueillies par le télescope de l'observatoire du pic du midi.
2. Ouvrir **CLASSEUR CALC** de **Libre Office** et ouvrir le fichier téléchargé. Enregistrer votre fichier dans votre dossier documents.
3. Formater les données à 2 décimales.
4. Insérer entre A et B une colonne de nom « lambda (nm) ».
5. Calculer dans cette nouvelle colonne (désormais en B) les valeurs de longueur d'onde en nanomètres sachant que 1 nm = 10 Angström.
6. Indiquer quelle formule sera posée dans la cellule B2 puis recopiée vers le bas.
7. Sélectionner les colonnes B et C ; faire la représentation graphique XY DISPERSION en nuage de points, de I (en ordonnées) fonction de  $\lambda$  (nm) en abscisses.
8. Mettre une grille, des titres sur les axes, en-tête du graphique ; réduire la taille des points, avec ajout de ligne éventuellement, etc.
9. Ouvrir un nouveau document Libre Office Writer. Ecrire vos noms, le titre du TP. Insérer le graphique précédent
10. Interpréter le spectre obtenu.

⇒ **Appeler le professeur. Imprimer.**