

## Spectres de raies

### **OBSERVATIONS**

*Lorsqu'on regarde en détail le spectre du Soleil, on se rend compte qu'il contient des « manques », des raies (traits) noires correspondant à certaines longueurs d'ondes précises. D'autre part, quand on regarde le spectre de la lumière émise par certaines lampes, on voit qu'il n'est pas continu mais constitué de quelques traits de couleurs particuliers.*

### **OBJECTIFS**

- Observer un spectre de raies.
- Expliquer la présence de raies noires dans le spectre du Soleil.

### **Matériels disponibles**

- Spectroscopie à main
- Diverses sources lumineuses
- Lampes à Sodium (Na)
- Lampe à Mercure (Hg)

**ALLER À LA PAGE SUIVANTE**

## Spectres de raies

**Q1.** À l'aide du spectroscopie à main, **observer** le spectre de différentes sources lumineuses comme le ciel, l'écran de votre ordinateur, les lampes au plafond de la salle ou votre téléphone. **Faire** le schéma du spectre obtenu pour chaque observation.

**Q2.** Les spectres obtenus sont-ils tous continus (semblable à un arc-en-ciel) ? Quelles sources lumineuses donnent des spectres discontinus, faits de traits de couleurs.

**APPEL N°1 :** *Compétences évaluées : App App*

**Q3. Réaliser** le protocole suivant :

### Protocole

- Aller sur le site [http://physique.ostralo.net/spectre\\_em\\_abs](http://physique.ostralo.net/spectre_em_abs).
- Appuyer sur « ON » pour chaque lampe.
- Sélectionner l'hydrogène (« H » dans le tableau périodique en bas).
- Observer le spectre d'émission (au-dessus) et le spectre d'absorption (au-dessous) obtenus.
- Mesurer (en plaçant la souris sur les spectres) la longueur d'onde en nm de chaque raie d'émission et d'absorption.
- Faire de même pour l'hélium (He).

**Q4.** À l'aide du spectroscopie à main et de l'animation de la question **Q3.**, **proposer** puis **réaliser** un protocole permettant de **déterminer** quelle lampe spectrale (présente sur le bureau du professeur) est à base de sodium (Na) et quelle lampe spectrale est à base de mercure (Hg).

**APPEL N°2 :** *Compétences évaluées : Réa Réa Réa*

**ALLER À LA PAGE SUIVANTE**

## Spectres de raies

**Q5.** À l'aide du document fourni ci-dessous, **expliquer** l'origine de la présence de raies sombres dans le spectre du soleil.

### Document 1.

#### A. Les débuts de l'astrophysique

En 1802, un chimiste britannique, William Wollaston, observe l'absence de certaines couleurs dans le spectre du Soleil. En 1814, à l'aide d'un spectroscope de son invention, le physicien allemand Joseph Fraunhofer observe des raies sombres dans le spectre continu du Soleil (Fig. 1b). Il fait une mesure précise de la position de plusieurs centaines de ces raies sombres en notant les plus intenses par des lettres.

En 1859, les physiciens et chimistes allemands Gustav Kirchhoff et Robert Bunsen mettent en évidence qu'un gaz chaud sous basse pression émet une série de raies et que celle-ci est propre à la composition chimique du gaz. Kirchhoff découvre ensuite que le spectre de la lumière blanche ayant traversé un gaz, à basse pression et à basse température, présente des raies sombres aux mêmes longueurs d'onde que celles émises par

le gaz lorsqu'il est chaud. Il fait alors le parallèle entre sa découverte et le spectre de Fraunhofer. Il en conclut que la lumière émise par la surface chaude du Soleil traverse une couche gazeuse relativement froide, l'atmosphère solaire, et que pour certaines longueurs d'onde, les radiations sont absorbées.

#### B. Étude expérimentale de la lumière solaire

Sur la figure 1, le graphe (a) donne l'intensité lumineuse de chaque radiation émise par le Soleil en fonction de sa longueur d'onde. Sur le spectre visible du Soleil (b), les principales raies sombres sont repérées par les lettres données par Fraunhofer ; leur longueur d'onde  $\lambda$  est indiquée dans le tableau de la figure 2.

La figure 3 donne les raies spectrales de quelques entités chimiques présentes dans les étoiles.

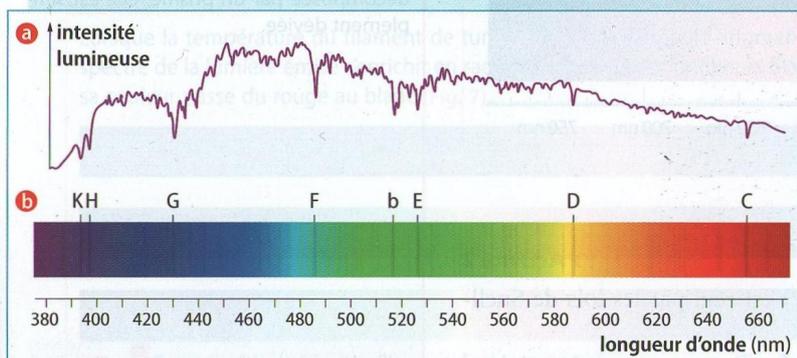


Fig. 1 Spectre de la lumière du Soleil (b) et graphe de l'intensité lumineuse de chaque radiation (a).

Raie	C	D	E	b	F	G	H	K
$\lambda$ (nm)	657	589	527	517	486	430	397	393

Fig. 2 Principales raies sombres du spectre du Soleil.

Entité	Longueurs d'onde (nm)
H	657 – 556 – 486 – 434 – 410
Mg	517 – 470
Ca <sup>+</sup>	397 – 393
Na	589
Fe	533 – 527 – 517 – 496 – 438 – 430 – 427

Fig. 3 Raies des spectres de quelques entités chimiques.

**Q6.** Identifier les éléments chimiques susceptibles d'être présents dans l'atmosphère du Soleil.

APPEL N°3 : **Compétences évaluées : A/R A/R**

**NE PAS ALLER À LA PAGE SUIVANTE, IL N'Y EN A PLUS !**