

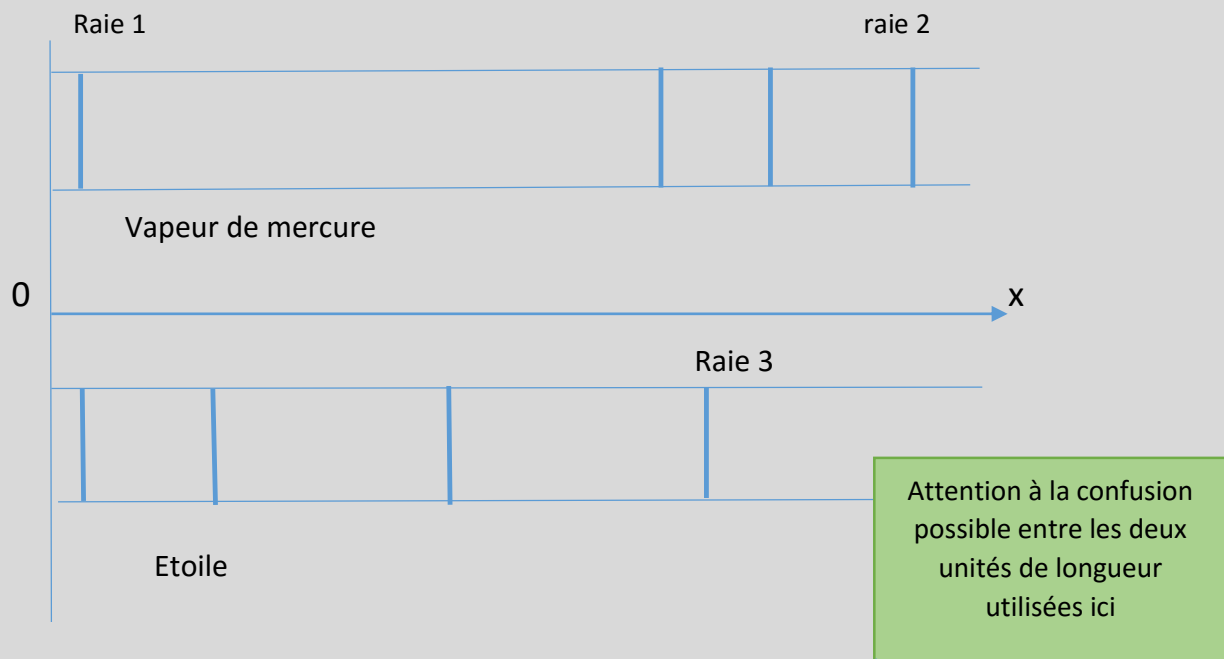
Résoudre un exercice-Séquence 2-Thème UNIVERS

✂ Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température (C1)

✂ Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption, une radiation (C2)

✂ Interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : température de surface et entités chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile (C3)

On a photographié, dans les mêmes conditions de prise de vue, le spectre d'une étoile et celui d'une lampe à vapeur de mercure. La figure ci-dessous donne la position de quelques-unes des raies observées sur les deux clichés.



1. Sur la figure, les deux spectres sont représentés de la même façon. Quelles différences verrait-on sur les deux photographies réelles ?
2. Le tableau suivant donne les longueurs d'onde λ et les positions sur l'axe (Ox) des raies numérotées.

Numéro de raie	1	2	3
x (cm)	0,4	17,9	15,6
λ (nm)	405	615	?

Avec le spectroscopie utilisé, la différence de longueurs d'ondes de deux raies est proportionnelle à la distance qui les sépare. Calculer la constante de proportionnalité.

3. Trouver la valeur manquante.
4. En consultant le tableau de données, quel renseignement la raie 3 apporte-t-elle ?

Tableau de données : Raies d'émission

Calcium (Ca) : 430,8

Ion calcium (Ca⁺) : 393,4 ; 396,8

Hydrogène (H) : 410,2 ; 434,0 ; 486,1 ; 565,3

Hélium (He) : 471,3 ; 501,6 ; 587,6 ; 667,8

1. Le spectre de la lumière émise par la lampe est un spectre d'émission de raies. Les raies seraient donc colorées sur fond sombre. Les raies du spectre de l'étoile sont des raies d'absorption ; elles apparaîtraient noires sur fond coloré.

Justifier toutes les affirmations. Il faut nommer les deux types de spectres.

2. La distance entre les raies 1 et 2 est : $x_2 - x_1 = 17,9 - 0,4 = 17,5$ cm. La différence de longueurs d'onde correspondante est : $\lambda_2 - \lambda_1 = 615 - 405 = 210$ nm

La constante de proportionnalité est $k = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{x_2 - x_1} = \frac{210}{17,5} = 12,0$ nm.cm⁻¹

Ne pas oublier de préciser l'unité de k !

3. Puisqu'il y a proportionnalité, on peut écrire :

$$\frac{\lambda_3 - \lambda_1}{x_3 - x_1} = k \text{ soit } \lambda_3 - \lambda_1 = k \cdot (x_3 - x_1)$$

$$\lambda_3 - \lambda_1 = 12 \times (15,6 - 0,4) = 182 \text{ nm}$$

On obtient : $\lambda_3 = 182 + 405 = 587$ nm

4. Cette valeur est proche de la valeur 587,6 nm pour la longueur d'onde d'une raie de l'hélium. L'atmosphère de l'étoile contient donc probablement cet atome. Toutefois, compte tenu de la précision des mesures, une seule raie ne permet pas une identification certaine.

Savoir analyser les résultats et tenir compte des incertitudes expérimentales