

A9 : Spectroscopie.

Ex n°1 : identification d'éléments dans l'atmosphère d'une étoile :

Le spectre ci-dessous représente le spectre d'absorption de l'atmosphère d'une étoile.

On donne également, à la même échelle, les spectres d'émission de trois gaz notés A, B et C.



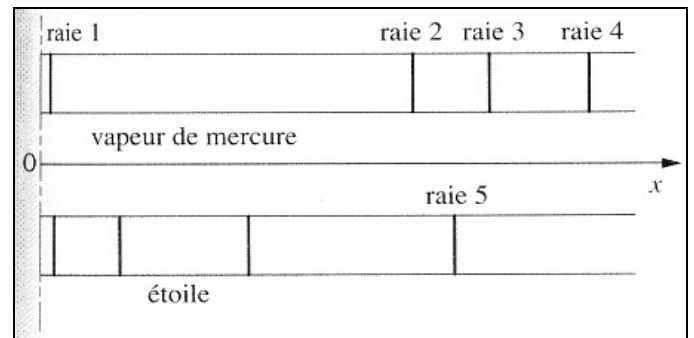
- Parmi les trois gaz A, B et C, quels sont ceux présents dans l'atmosphère de l'étoile ? Justifier.
- Y a-t-il d'autres gaz dans l'atmosphère de l'étoile ? Justifier.

Ex n°2 : mesure de longueurs d'onde de raies d'absorption :

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

Le tableau ci-après donne les longueurs d'onde des raies du mercure représentées sur la figure (raies 1, 2, 3 et 4), ainsi que les abscisses des différentes raies numérotées, mesurées sur l'axe Ox.

raie	1	2	3	4	5
x (cm)	0,4	12,2	14,8	17,9	15,8
λ (nm)	405	546	577	615	?



- Sur la figure, les raies des deux spectres sont représentées de la même façon. Quelles différences verrait-on en réalité sur les deux photographies ?
- Les deux spectres ont été obtenus avec un spectroscopie à réseau. Dans ce cas, la différence de longueur d'onde entre deux raies A et B du spectre est proportionnelle à la distance qui les sépare, soit $\lambda_A - \lambda_B = k(x_A - x_B)$. Calculer la constante de proportionnalité k puis la longueur d'onde de la raie n°5 de l'étoile.
- Le spectre du sodium présente une raie jaune intense dont la longueur d'onde dans le vide est $\lambda = 590$ nm. Le résultat précédent apporte-t-il un renseignement sur la présence de sodium dans l'atmosphère des étoiles ? Justifier.

Ex n°3 : analyse du spectre du Soleil :

Sur le film photographique d'un spectromètre à réseau, les raies d'absorption du spectre du Soleil comprises entre 540,0 et 600,0 nm sont étalées sur une bande de longueur $L = 150$ mm.

La différence entre les longueurs d'onde de deux raies de ce spectre est proportionnelle à la distance qui les sépare, soit $\Delta\lambda = k\Delta x$.

- Faire un schéma du spectre du Soleil sur lequel on reportera les données numériques de l'énoncé.
- Les raies D_1 et D_2 de l'atome de sodium sont matérialisées par deux traits noirs de moins de 0,5 mm de largeur. Les longueurs d'onde sont respectivement 589,0 nm pour D_1 et 589,6 nm pour D_2 .
 - Déterminer les positions des raies D_1 et D_2 par rapport à l'extrémité gauche du spectre.
 - Ces raies apparaissent-elles distinctes ? Justifier par un calcul.
- Entre la raie de longueur d'onde $\lambda = 540,0$ nm correspondant à l'élément chrome, et les raies D_1 et D_2 du sodium se situent deux raies caractéristiques de l'élément fer, distantes respectivement de 68,5 mm et 108 mm de l'extrémité gauche du spectre. Déterminer les longueurs d'onde respectives des deux raies de l'élément fer.