

EXERCICES DE REVISION : SOURCES : SPECTRES CONTINUS ET DISCONTINUS

Capacités exigibles :

- Spectres continus
- Spectres discontinus
- Le laser

Exercice 1 (Spectroscopie de l'atome de lithium)

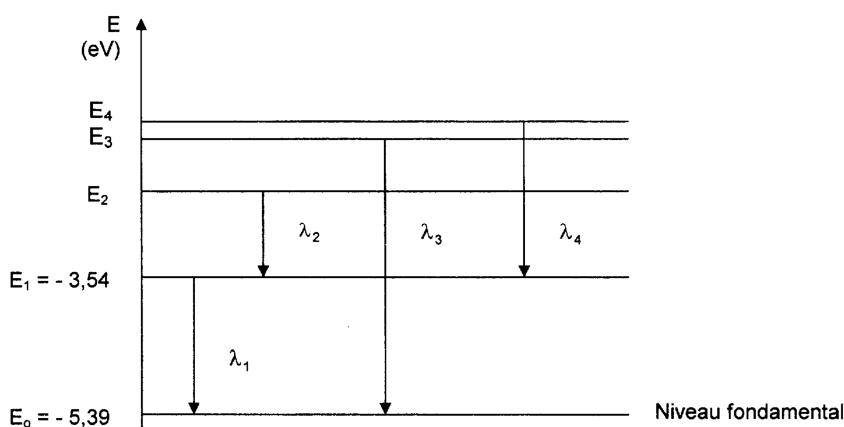
Le spectre d'un atome peut être considéré comme sa carte d'identité; il permet en effet de connaître des informations telles que les différents niveaux d'énergie atomiques. La figure ci-dessous représente le diagramme très simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de lithium Li et quatre transitions entre ces niveaux.

Données :

Célérité de la lumière dans le vide: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$.



Les longueurs d'onde associées à ces transitions sont :

$$\lambda_1 \quad \lambda_2 = 812 \text{ nm} \quad \lambda_3 = 323 \text{ nm} \quad \lambda_4 = 610 \text{ nm.}$$

1. À quels domaines de radiations correspondent les longueurs d'onde $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$?
2. Ces quatre transitions correspondent-elles à l'émission ou à l'absorption de photons? Justifier la réponse.
3. Calculer en eV les énergies W_1, W_2, W_3, W_4 des photons correspondants.
4. En déduire les énergies E_2, E_3 , et E_4 des trois niveaux supérieurs du diagramme et la longueur d'onde λ_1 .
5. Un photon d'énergie $W = 3,00 \text{ eV}$ peut-il être absorbé par l'atome de lithium dans son état fondamental ? Justifier la réponse.
6. 6.1. Déterminer la valeur de l'énergie d'ionisation de l'atome de lithium à partir de l'état fondamental.
6.2. Un photon d'énergie $W = 6,00 \text{ eV}$ peut-il ioniser l'atome de lithium pris à l'état fondamental ? Justifier la réponse. Si oui, quelle est la valeur de l'énergie cinétique de l'électron éjecté ?
7. Quel appareil permet d'observer la partie visible du spectre d'une lampe à vapeur de lithium ?

Exercice 2 (La lampe à vapeur de sodium)

L'analyse du spectre d'émission (Figure n°1) d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueurs d'onde bien définie :

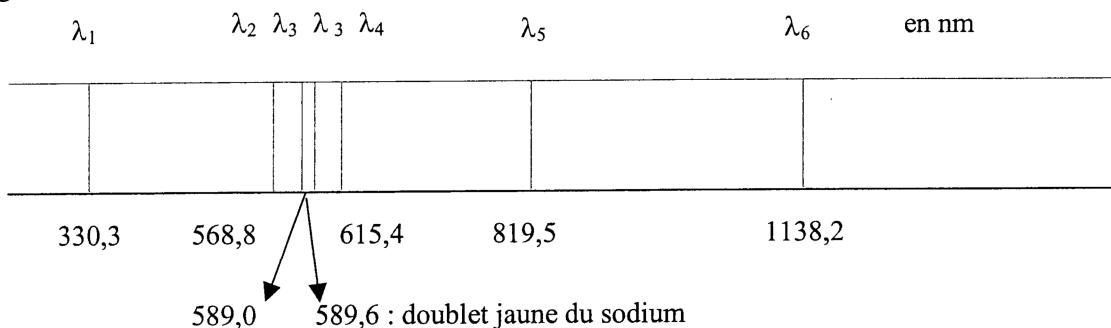


Figure N° 1

1. Dire à quel domaine de longueurs d'onde appartiennent ces radiations.
2. Calculer la fréquence de la radiation jaune de longueur d'onde $\lambda_3 = 589,0 \text{ nm}$.
3. Calculer l'énergie des photons correspondant à cette radiation. Exprimer le résultat en Joules et en électrons-volt.
4. En utilisant le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium (figure n°2) vérifier que cette radiation jaune correspond à la transition de l'état excité 1 vers l'état fondamental.

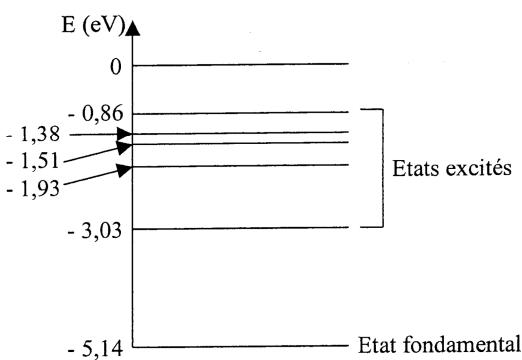


Diagramme des niveaux d'énergie du sodium

Figure N° 2

5. Un atome de sodium à l'état fondamental peut-il absorber un photon d'énergie 3 eV ? Justifier votre réponse.

Données :

Constante de Planck : $6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
 Célérité de la lumière $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
 $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$