

AP – Séance 4 - CORRECTION

Premières S

PARTIE 1 – Le spectre de la lumière solaire

Questions

1 . Comment nomme-t-on le spectre de « la lumière plus intense émise par le noyau solaire » ?

Le soleil est un corps incandescent qui émet, comme le corps noir, toutes les radiations. Le spectre de cette lumière est un **spectre continu d'émission**.

2 . Comment nomme-t-on un spectre constitué de raies brillantes sur fond noir ?

Il s'agit d'un **spectre de raies d'émission**.

3 . Comment nomme-t-on le spectre « renversé » dont il est question dans le document 1 ?

Il s'agit d'un **spectre de raies d'absorption**.

4 . Donner une interprétation de ce spectre et montrer qu'il permet de caractériser les entités chimiques présentes dans l'atmosphère du Soleil. On fera un schéma.

La lumière émise par le cœur de l'étoile est en partie absorbée par les atomes ou ions qui constituent l'atmosphère solaire. Les photons sont des quanta d'énergie très précis. L'énergie d'un atome ou d'un ion de l'atmosphère du Soleil est elle aussi quantifiée.

Si l'énergie du photon incident correspond exactement à la variation d'énergie de l'atome lors d'une transition, alors, ce dernier est absorbé. L'atome ou ion passe dans un état énergétique plus élevé et finit par restituer l'énergie reçue en émettant à son tour un photon de même énergie que le photon incident mais pas dans la même direction... Un observateur sur Terre recevra donc le rayonnement émis par le cœur du Soleil moins les photons qui auront été absorbés au niveau de l'atmosphère solaire. Il observe ainsi un spectre de raies d'absorption. L'étude des raies noires permet d'identifier les éléments qui constituent l'atmosphère solaire puisque chaque élément possède un diagramme énergétique qui lui appartient.

5 . Déterminer la température de surface du Soleil en Kelvin puis en degré Celsius.

$$\lambda_{\max} \times T = 3,00.10^{-3} m.K$$

$$\lambda_{\max} = 0,45 \mu m$$

$$T = \frac{3,00.10^{-3}}{0,45.10^{-6}} = 6,7.10^3 K$$

$$T = 6,7.10^3 - 273,15 = (6,7 - 0,27315).10^3 = 6,4.10^3 \text{ } ^\circ C$$

Questions

1 . Indiquer sur le diagramme l'état fondamental et les états excités.

• On considère la raie jaune du doublet du sodium, de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 589,0 \text{ nm}$.

2 . Calculer l'énergie, en électronvolt, du photon correspondant.

$$E_{\text{photon}} = \frac{hc_0}{\lambda_0} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{589,0 \cdot 10^{-9}} = 3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,11 \text{ eV}$$

3 . Indiquer par une flèche rouge sur le document 2 la transition correspondante. Justifier.

$$\Delta E_{Na} = E_0 - E_1 = -5,14 + 3,03 = -2,11 \text{ eV}$$

$$E_{\text{photon}} = |\Delta E_{1 \rightarrow 0}|$$

• L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état d'énergie E_1 , reçoit un photon d'énergie $1,09 \text{ eV}$.

4 . Ce photon peut-il interagir avec l'atome de sodium ? justifier.

$$E_{\text{photon}} = \Delta E_{1 \rightarrow 2} = E_2 - E_1 = -1,94 + 3,03 = 1,09 \text{ eV}$$

Le photon incident représente un quantum d'énergie lumineuse exactement égale à l'énergie qui sépare les états excités 1 et 2 de l'atome de sodium. Il est donc absorbé.

5 . Représenter la transition correspondante sur le document 2, par une flèche bleue.

