

# AP – Séance n°4

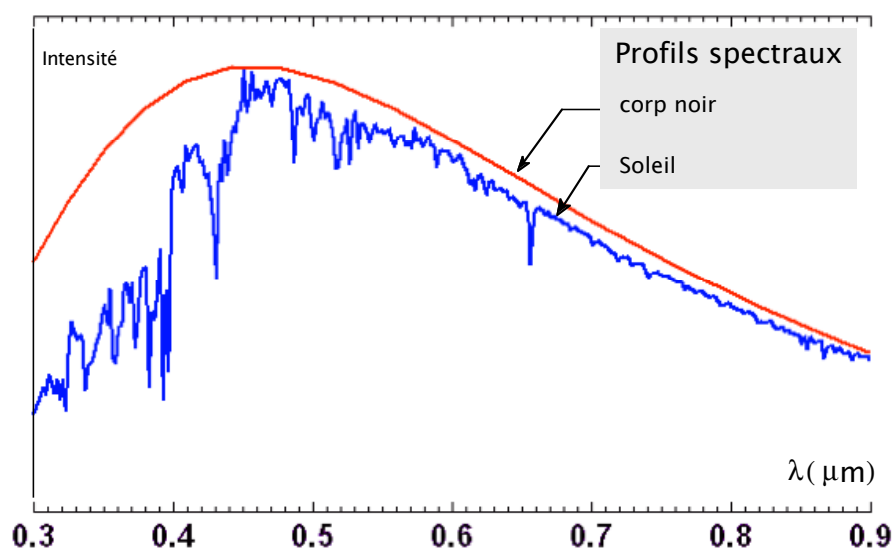
## Premières S

### PARTIE 1 – Le spectre de la lumière solaire (5 points)

#### DOC 1 - Extrait d'une lettre de G.Kirchhoff à M.Erdmann, Heidelberg, 6 août 1860

« le Soleil a une atmosphère gazeuse, incandescente, qui enveloppe un noyau dont la température est encore plus élevée. Si nous pouvions observer le spectre de cette atmosphère, nous y remarquerions les raies brillantes caractéristiques des métaux contenus dans ce milieu, et nous pourrions par elles déterminer la nature de ces métaux. Mais la lumière plus intense émise par le noyau solaire ne permet pas au spectre de cette atmosphère de se produire directement, elle agit sur lui en le *renversant*, d'après ce que j'ai exposé précédemment, c'est-à-dire que ses raies brillantes paraissent obscures. Nous ne voyons pas le spectre de l'atmosphère solaire lui-même, mais son image négative »

#### DOC 2 – Profil spectral du Soleil



#### DOC 3 – Loi de Wien

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

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273,15$$

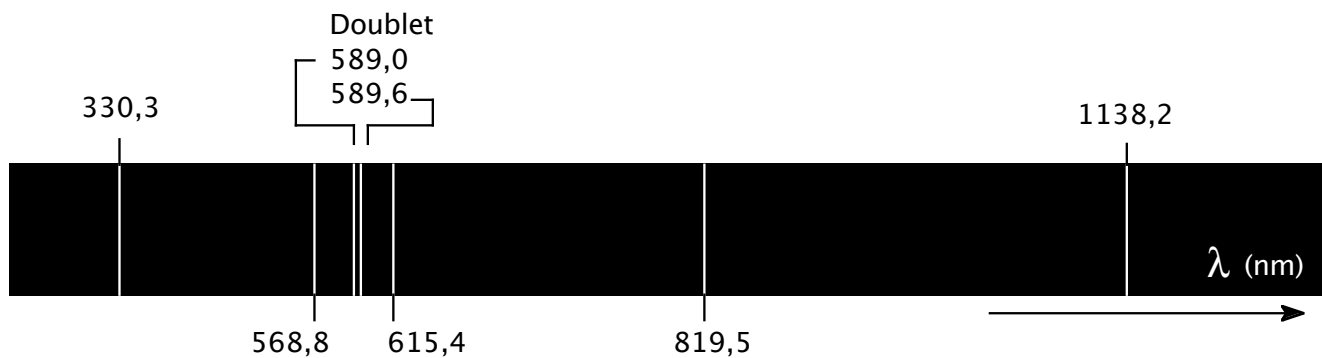
#### Questions

- 1 . Comment nomme-t-on le spectre de « la lumière plus intense émise par le noyau solaire » ? **(0,5 pt)**
- 2 . Comment nomme-t-on un spectre constitué de raies brillantes sur fond noir ? **(0,5 pt)**
- 3 . Comment nomme-t-on le spectre « renversé » dont il est question dans le document 1 ? **(0,5 pt)**
- 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. **(2 pts)**
- 5 . Déterminer la température de surface du Soleil en Kelvin puis en degré Celsius. **(1,5 pts)**

### PARTIE 2 – Lampe à vapeur de sodium (5 points)

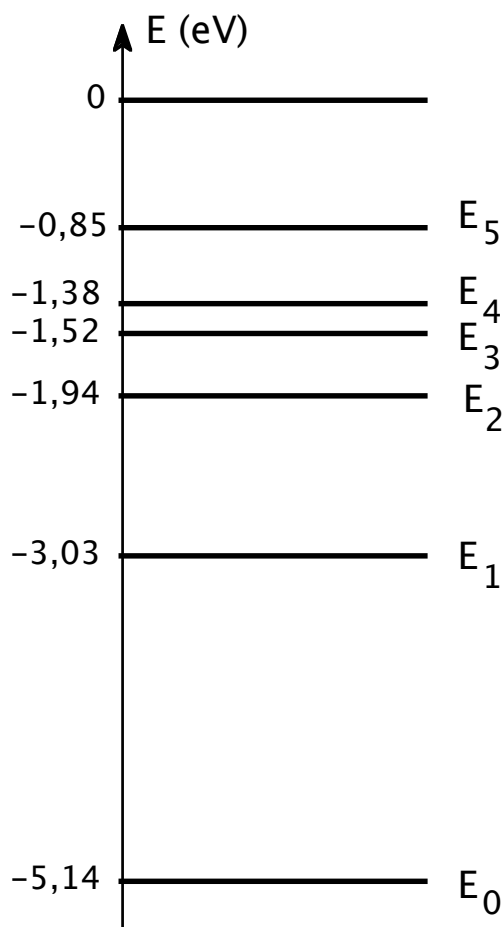
Certaines lampes, utilisées pour l'éclairage des tunnels routiers par exemple, contiennent de la vapeur de sodium. Lorsque la lampe est sous tension, les atomes de sodium sont excités par un faisceau d'électrons, absorbant une partie de leur énergie. L'énergie est restituée sous forme de radiations lumineuses lors du retour des atomes dans l'état de plus basse énergie, l'état fondamental. Les lampes à vapeur de sodium émettent surtout de la lumière jaune.

L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies lumineuses de longueur d'onde  $\lambda$  bien définie.



DOC 1 - Spectre d'une lampe à vapeur de sodium

DOC 2 – Diagramme énergétique simplifié de l'atome de sodium



### Questions

1 . Indiquer sur le diagramme l'état fondamental et les états excités. **(1 pt)**

• 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. **(1 pt)**

3 . Indiquer par une flèche rouge sur le document 2 la transition correspondante. Justifier. **(1 pt)**

• 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. **(1 pt)**

5 . Représenter la transition correspondante sur le document 2, par une flèche bleue. **(1 pt)**

### Données :

Constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

Vitesse de la lumière dans le vide :  $c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Electronvolt :  $1,00 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$