



TP06 : Etude de lampes à vapeur.

Document 1 : simulateur de l'atome d'hydrogène.

The screenshot shows the 'Hydrogen Atom Simulator' interface. It includes a central simulation area, an 'Energy Level Diagram' on the top right, a 'Photon Selection' panel with frequency, wavelength, and energy scales, and an 'Event Log' on the bottom right. Labels point to specific features:

- Atome d'hydrogène avec son électron sur la couche K.** (Atom of hydrogen with its electron on the K shell) - points to the central simulation area.
- Différentes couches de l'atome.** (Different shells of the atom) - points to the 'Energy Level Diagram'.
- Diagramme d'énergie.** (Energy diagram) - points to the 'Energy Level Diagram'.
- Energie apportée par une radiation** (Energy provided by a radiation) - points to the 'Photon Selection' panel.
- Envoyer le photon sur l'électron.** (Send the photon to the electron) - points to the 'Photon Selection' panel.
- Curseur permettant de changer l'énergie apportée par le photon.** (Slider allowing to change the energy provided by the photon) - points to the 'Photon Selection' panel.
- Table récapitulant l'énergie reçue ou perdue.** (Table summarizing the energy received or lost) - points to the 'Event Log'.

Document 2 :

L'énergie d'un atome est quantifiée, elle ne peut prendre que certaines valeurs formant une suite discontinue. Les états correspondant à ces valeurs particulières sont appelés niveaux d'énergie de l'atome.

La valeur minimale est appelée état fondamental ; dans ce cas l'atome est stable.

Le diagramme d'énergie représente sur un axe vertical les différentes valeurs d'énergie que peut prendre un atome.

Document 3 : spectre d'émission de l'atome d'hydrogène.



Document 4 :

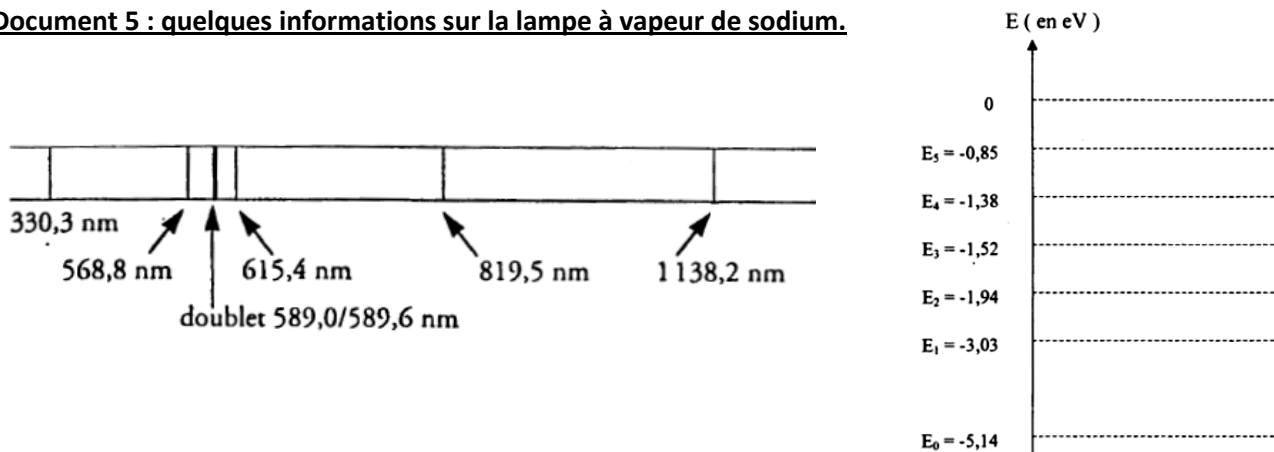
$$\Delta E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda$$

h est appelé constante de Planck et vaut $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s

ν : Fréquence du rayonnement en Hz et λ est la longueur d'onde du rayonnement en mètre

E : quanta d'énergie exprimée en J

Document 5 : quelques informations sur la lampe à vapeur de sodium.





TRAVAIL A FAIRE.

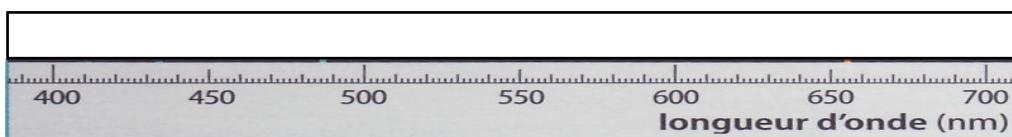
Etude de la lampe à vapeur d'hydrogène.

Aller sur le site : http://astro.unl.edu/naap/hydrogen/animations/hydrogen_atom.html

- Donner au photon arrivant sur l'électron des valeurs d'énergie de 4,0eV, de 5,0eV et 6,0 eV (utiliser le curseur pour le réglage puis cliquer « fire »). L'électron passe-t-il à un niveau supérieur (est-il excité) ?
- Donner au photon les valeurs d'énergie 10,2 eV puis 12,1 eV. L'électron passe-t-il à un niveau supérieur (est-il excité) ?
- Que peut-on dire de l'énergie à fournir pour qu'un électron passe à un niveau supérieur ?
- Cliquer sur l'électron et le mettre dans un état excité. Relever les différentes valeurs d'énergie possible pour cet électron.
- Construire le diagramme d'énergie de l'atome d'hydrogène.
- Vérifier que les niveaux d'énergie ont pour valeur :
$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ avec } \begin{cases} E_n \text{ en eV} \\ n \text{ entier positif} \end{cases}$$
- Quelle énergie en photon faut-il envoyer à l'électron pour qu'il passe au niveau 6 (6 ème cercle) ?
- Vérifier à l'aide du simulateur (régler l'énergie puis « fire »).

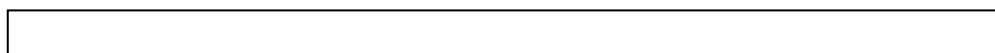
A partir du document 4 :

- Déterminer la longueur d'onde des radiations émises lors des transitions suivantes :
de l'état $n=2$ à l'état $n=1$
de l'état $n=3$ à l'état $n=1$
de l'état $n=3$ à l'état $n=2$
- Représenter le spectre obtenu et le comparer au spectre du document3.



Etude de la lampe à vapeur de sodium.

- Visualiser le spectre d'émission de la lampe à vapeur de sodium (bureau) avec le spectroscopie et le représenter.



- Comparer le spectre visualisé au spectre du sodium. Commenter.
- Sur le spectre du sodium, quelles sont les longueurs d'onde des raies appartenant au domaine du visible ? au domaine des ultraviolets ? au domaine de l'infrarouge ?
- S'agit-il d'une lumière polychromatique ou monochromatique ?
- Indiquer d'après le diagramme d'énergie, la valeur de l'état fondamental.
- On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$. Calculer l'énergie ΔE (en J puis en eV) qui correspond à l'émission de cette radiation. (On donnera le résultat avec le nombre de chiffres significatifs adapté aux données).
- Indiquer par une flèche notée 1 sur le diagramme des niveaux d'énergie la transition correspondante.
- L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 , reçoit une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur 1,09 eV. Cette radiation lumineuse peut-elle interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 ? Justifier.
- Représenter sur le diagramme la transition correspondante par une flèche notée 2.