

**Exercice n°1:**

Les niveaux énergétiques possibles de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2}, \text{ avec } E_0 = 13,6 \text{ eV.}$$

- 1) Que vaut n lorsque l'atome est dans son état fondamental ?
- 2) Expliquer pourquoi les spectres (d'absorption ou d'émission) de l'hydrogène sont constitués de raies ?
- 3) Quelle est, en eV, l'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène ?
- 4) On fournit à l'atome d'hydrogène, pris dans son état fondamental, l'énergie suffisante pour qu'il parvienne au niveau excité caractérisé par  $n = 4$ .

Cette énergie est fournie par une radiation électromagnétique. Quelle doit être la longueur d'onde de cette radiation ? A quel domaine du rayonnement électromagnétique appartient-elle ?

- 5) A partir de l'état précédent ( $n=4$ ), l'atome d'hydrogène revient à son niveau fondamental par une suite de transitions au cours desquelles il passe, entre autre, du niveau  $n = 2$  au niveau  $n = 1$ .

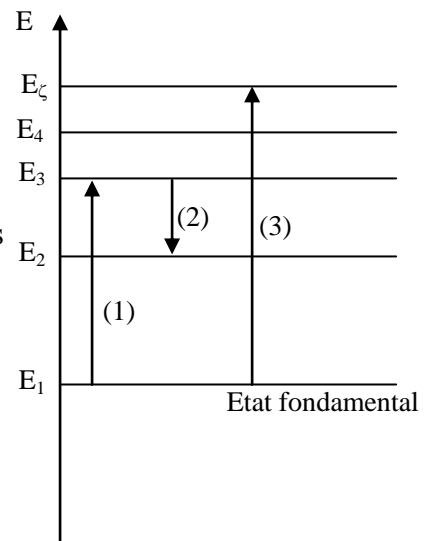
Quelle est dans ce dernier cas, la longueur d'onde de la radiation émise ?

**Exercice n°2:**

$h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $c=3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ;  $E_1=13,6 \text{ eV}$  ;  $E_2=-3,4 \text{ eV}$  et  $E_3=-1,5 \text{ eV}$   $E_\zeta=0\text{eV}$

Le diagramme ci-contre représente certains niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.

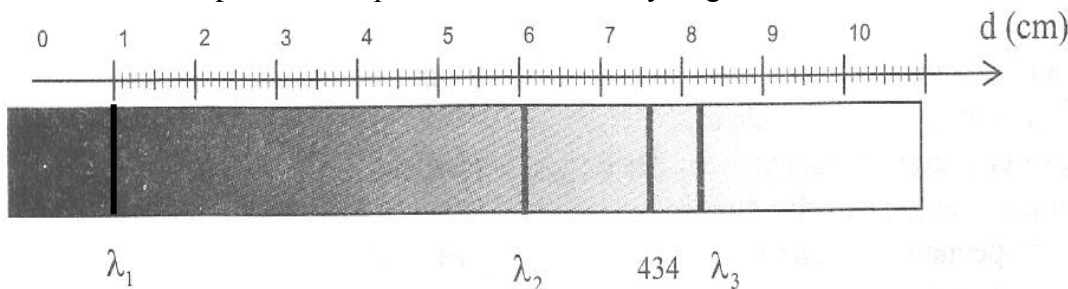
- 1) Expliquer très brièvement pourquoi dit-on que l'énergie de l'atome d'hydrogène est quantifiée.
- 2) Les flèches représentent soit l'absorption, soit l'émission d'un photon.
  - a- Rappeler les caractéristiques (charge, masse et célérité) d'un photon.
  - b- En justifiant, attribuer à chaque flèche le mécanisme correspondant (absorption ou émission).
  - c- Exprimer la longueur d'onde du photon émis en fonction des énergies des niveaux correspondants. Calculer sa valeur.
- 3) a- A quoi correspond le niveau d'énergie  $E_\zeta$  ?  
 b- Quelle énergie minimale en eV faut-il fournir pour ioniser l'atome se trouvant dans un état excité correspondant au niveau d'énergie  $E_2$  ?  
 c- Cet atome peut-il toujours absorber un photon d'énergie E telle que :
  - ◆  $E = 13 \text{ eV}$ .
  - ◆  $E = 14 \text{ eV}$ .
- 4) Les différents niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés



par la relation  $E = -\frac{13,6}{n^2}$ .

Quelle doit être la fréquence minimale du photon absorbé par un atome excité dans son niveau d'énergie  $E_4$ .

- 5) La figure ci-dessous représente le spectre de l'atome d'hydrogène dans le domaine du visible.



- a- S'agit-il d'un spectre d'émission ou d'absorption ? Justifier ?
- b- En justifiant, et en s'aidant de la courbe  $\lambda = f(d)$  de la figure 3 et tableau en annexe, déterminer, la couleur correspondante aux radiations de longueur d'ondes  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  et  $\lambda_3$ .

- ◆ Les limites des longueurs d'ondes(en (nm) des couleurs du spectre d'une lumière blanche sont les suivantes

Violet	Bleu	vert	jaune	orange	rouge
400-424	424-491	491-575	575-585	585-647	647-700

