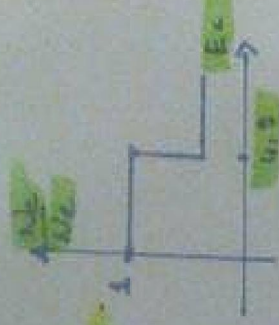
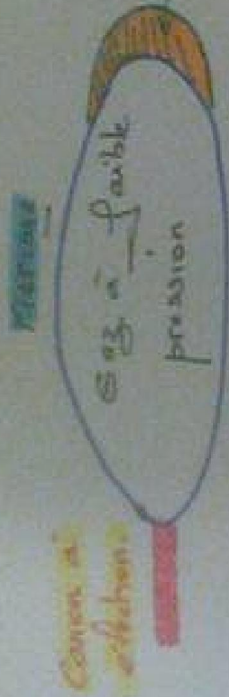


# le spectre atomique

## Quantification de l'énergie



$N_e$ : nombre des électrons émis.

$N_c$ : nombre des électrons dans l'analyseur.

\* si  $E_c$  (électron)  $< 4,9$  eV :  $N_e = N_c$ : choc élastique.

\* si  $E_c$  (électron)  $> 4,9$  eV :  $N_e \neq N_c$ : choc inélastique.

→ l'atome absorbe des valeurs d'énergie bien déterminées: l'énergie d'un atome est quantifiée.

## III - Spectre d'émission - spectre d'absorption:

A l'aide d'un spectroscopie, on observe deux spectres pour chaque atome.

carte d'identité d'un atome

→ Spectre d'émission:

raies: colorées.

Fond: noir.

→ Spectre d'absorption:

raies: noirs

Fond: coloré.

\* Le spectre d'émission et d'absorption sont deux spectres discontinus car chaque raie a une longueur d'onde bien déterminée.

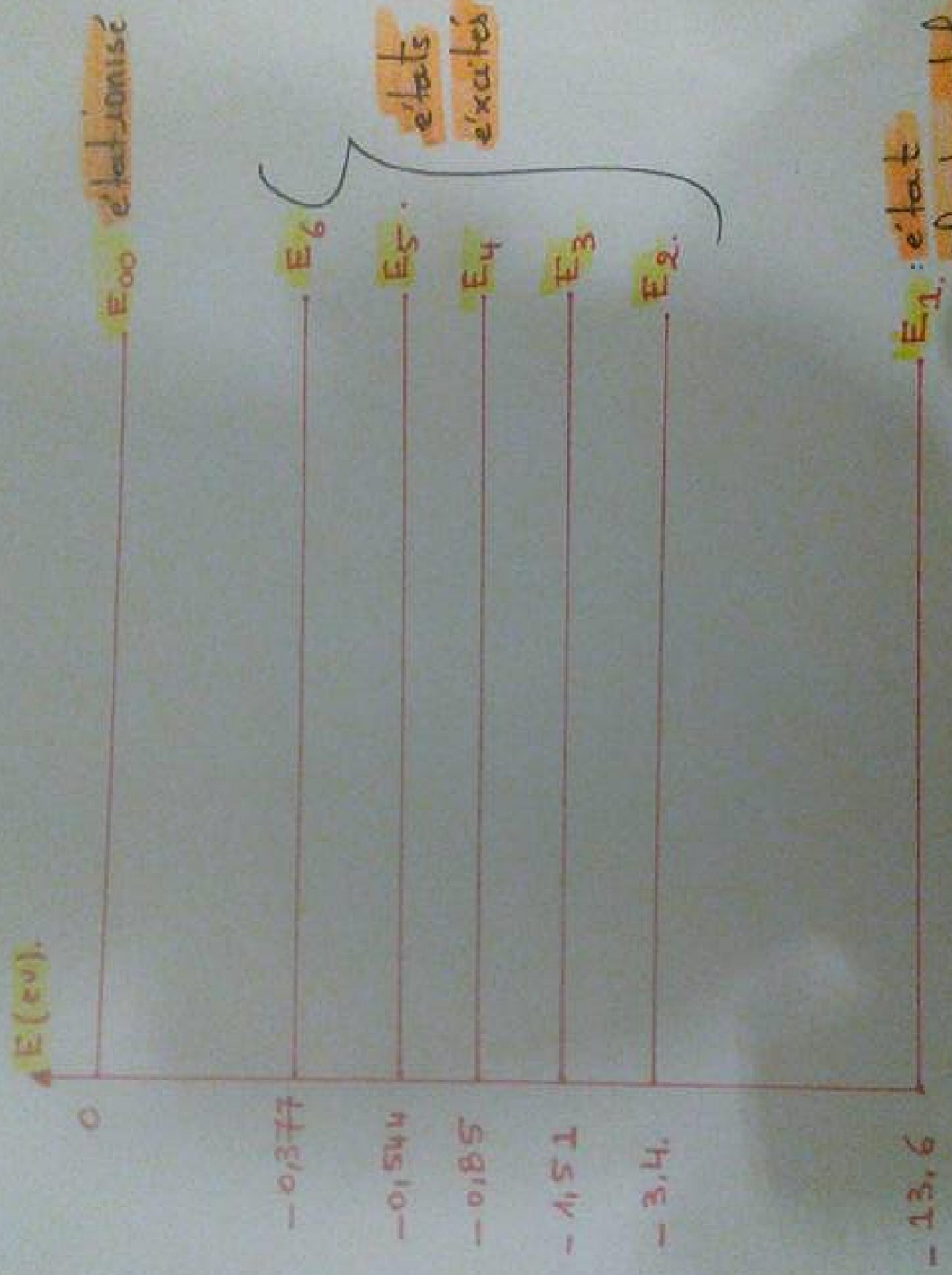


Exemple de l'atome d'hydrogène.

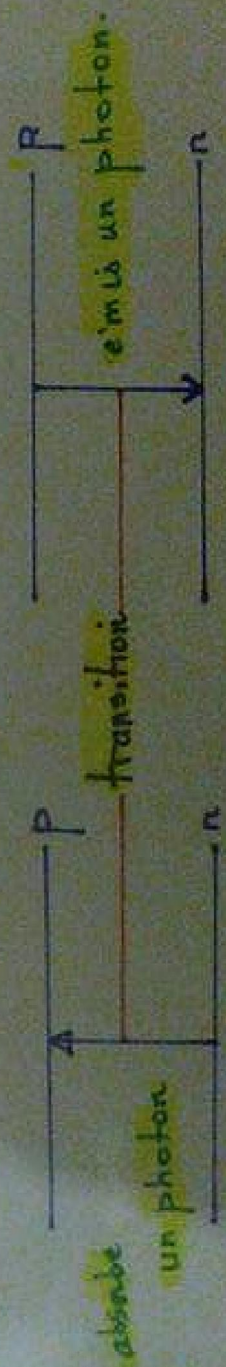
(2)

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2} = -\frac{13,6}{n^2} \quad (\text{en eV}).$$

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui



$p > n$ .



énergie d'un photon:  $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$



$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \dots \quad \nu = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{eV}$$

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui

$\Delta E$  donné : calcul de  $\nu$  et  $\lambda$ .

$$\Delta E = h\nu \rightarrow \nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{h}$$
$$= \dots \text{ Hz}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

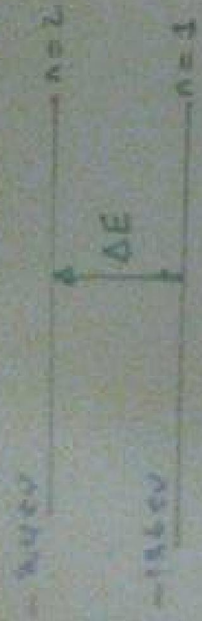
$$\lambda = \dots \text{ m}$$

domaine visible

$$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 800 \text{ nm}$$

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui





$$\Delta E = E_2 - E_1 = 10,2 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$$

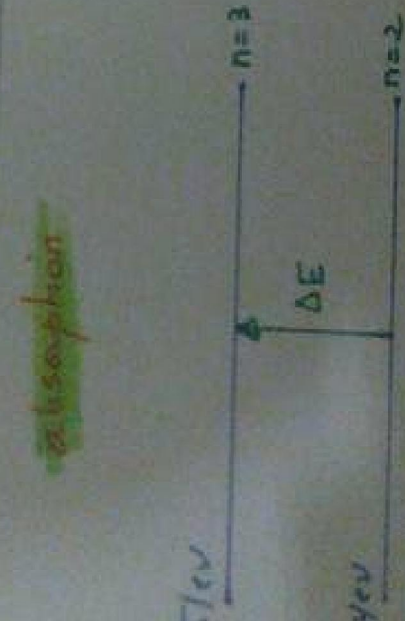
$$\lambda_{2,1} = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda = 121,6 \text{ nm}$$

(invisible)

Série de Lyman

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui



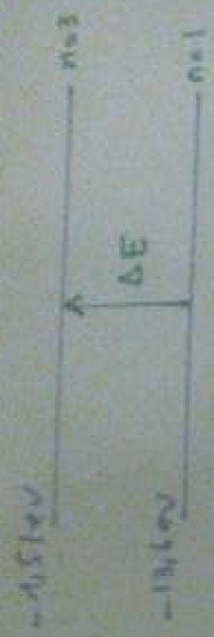
$$\Delta E = E_3 - E_2 = 1,89 \text{ eV}$$

$$\lambda_{3,2} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,89 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda_{3,2} = 656,74 \text{ nm}$$

(visible)

Série de Balmer



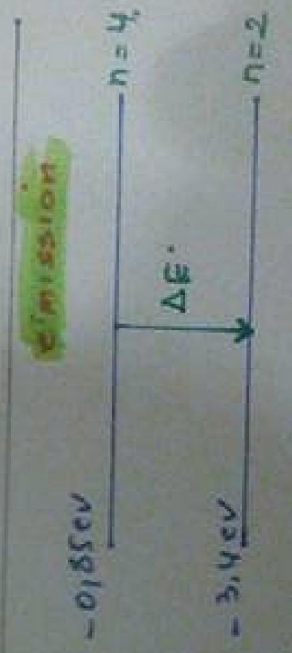
$$\Delta E = E_3 - E_1 = 12,09 \text{ eV}$$

$$\lambda_{3,1} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{12,09 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda_{3,1} = 102,66 \text{ nm}$$

(invisible)

Série de Lyman



$$\Delta E = E_4 - E_2 = 2,55 \text{ eV}$$

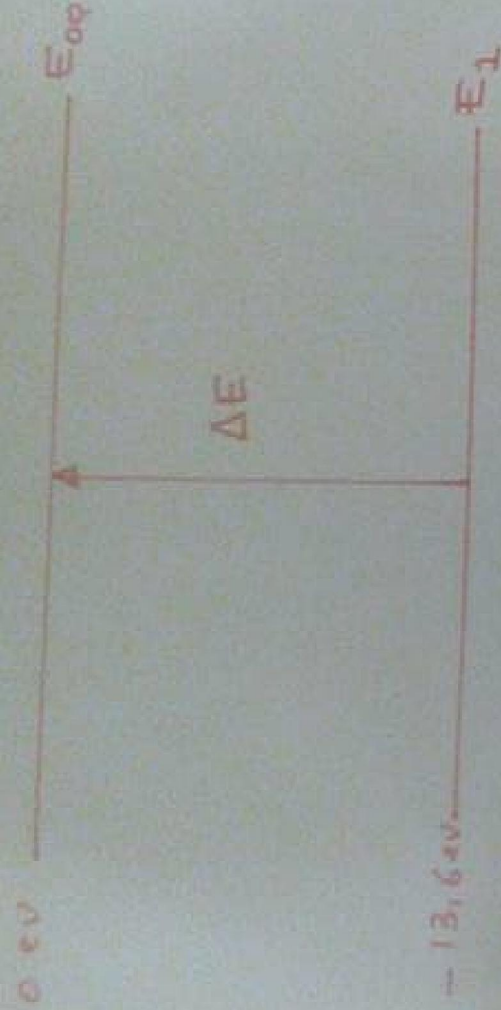
$$\lambda_{4,2} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda_{4,2} = 486,764 \text{ nm}$$

visible

Série de Balmer





$\Delta E = E_{00} - E_1 = 13,6 \text{ eV}$  : énergie d'ionisation

C'est la valeur minimal qu'il faudrait fournir à un atome pris dans l'état fondamental pour l'ioniser

$$\lambda_{0,1} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{13,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$\lambda_{0,1} = 91,26 \text{ nm}$  (invisible)



6

Un atome pris dans son état fondamental reçoit des photons

d'énergie :  $\Delta E_1 = 12,75 \text{ eV}$  ;  $\Delta E_2 = 13 \text{ eV}$   
et  $\Delta E_3 = 15 \text{ eV}$ .

\* Des photons sont-ils absorbés par l'atome d'hydrogène ?

$$\Delta E = E_p - E_1 \Rightarrow E_p = \Delta E + E_1$$

$\Delta E_1$  et  $\Delta E_2$  inférieurs à  $13,6 \text{ eV}$ .



$$E_p = 12,75 - 13,6 = -0,85 \text{ eV}$$

$$E_p = 13 - 13,6 = -0,6 \text{ eV} : \text{ l'atome}$$

d'hydrogène reste dans son état fondamental

\*  $\Delta E_3 > 13,6 \text{ eV}$ .

\* l'atome est ionisé.

\* l'électron quitte l'atome avec

une énergie cinétique =  $15 - 13,6 = 1,4 \text{ eV}$ .

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m(\text{électron})}} = \sqrt{\frac{2,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 7 \cdot 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$



Rayons visibles. (suite de balmer).

(7)

p

n = 2.

$$\Delta E = E_p - E_2 = -\frac{13,6}{p^2} + \frac{13,6}{4}$$

$$= 13,6 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{p^2} \right)$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 9}{13,6 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{p^2} \right)} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

Donc

$$\lambda = \frac{91,26}{\frac{1}{4} - \frac{1}{p^2}} = \frac{365,07}{1 - \frac{4}{p^2}} \quad (\text{en nm}).$$

Rayons visibles

$$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 800 \text{ nm}.$$

$$400 \leq \frac{365,07}{1 - \frac{4}{p^2}} \leq 800$$

$$0,45 \leq 1 - \frac{4}{p^2} \leq 0,9$$

$$-0,55 \leq -\frac{4}{p^2} \leq -0,1.$$

$$0,025 \leq \frac{1}{p^2} \leq 0,1375$$

$$1,27 \leq p^2 \leq 40.$$

$$2,69 \leq p \leq 6,32$$

$$p = 3, 4, 5, 6$$

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui

Mr GOUIDER ABDESSATAR  
Lycée Ibn Mandhour Metlaoui



$$\bullet \lambda_{3,2} = 657,126 \text{ nm}$$

$$\bullet \lambda_{4,2} = 486,76 \text{ nm}$$

$$\bullet \lambda_{5,2} = 434,6 \text{ nm}$$

$$\bullet \lambda_{6,2} = 410,7 \text{ nm}$$