



On donne le tableau suivant reliant  $V_0$  à la fréquence  $\nu$  du rayonnement incident sur la photocathode.

$V_0$ (Volt)	1,704	3,772	5,840	7,908
$\nu$ ( $10^{15}$ Hz)	1,5	2	2,5	3

3. Représentez ci-dessous  $V_0$  en fonction de  $\nu$ . (échelle : 1 volt  $\rightarrow$  1 cm ;  $0,2 \times 10^{15}$  Hz  $\rightarrow$  1 cm)

4. En considérant que le rayonnement incident est constitué de photons d'énergie  $E = h\nu$ , justifier par le calcul théorique la pente de la courbe précédente (comparer entre le valeur théorique et la courbe).

.....

.....

.....

.....

.....

5. Pour quelle fréquence  $\nu_s$  le potentiel  $V_0$  s'annule ? (donner la valeur numérique)

.....

.....

.....

6. Que représente cette fréquence ?

.....

.....

7. Le travail de sortie  $W_s$  de différents métaux constituant la photocathode d'une cellule photoélectrique est donné (en électronvolt) par le tableau suivant. Quel métal est représenté par la courbe de la question 3 ?

Photocathode	Césium	Potassium	Aluminium	Cuivre	Tungstène	Nickel	Platine
$W_s$ (eV)	1,8	2,2	3,0	4,1	4,5	5,0	5,4

Nom et Prénom :

Signature :

**Exercice 02 : Modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène. (10 points)**

Dans le modèle de Bohr l'atome d'hydrogène constitué d'un électron qui décrit une orbite circulaire autour d'un proton considéré comme immobile.

1. Calculer l'énergie totale  $E$  de ce système en fonction de la distance électron-proton notée  $r$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ecrire la condition de quantification et la loi de Louis De Broglie.

.....

.....

3. En déduire le rayon de l'orbite de l'électron  $r_n$  en fonction du nombre quantique  $n$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. En déduire l'énergie de l'électron en fonction du nombre quantique  $n$  pour chaque orbite.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Que peut-on dire sur cette énergie ?

.....

.....

5. Expliquer (faire un schéma) l'absorption et l'émission du rayonnement par l'atome d'hydrogène.

6. Retrouver la formule de Rydberg qui donne les longueurs d'ondes des raies du spectre d'émission/absorption de l'hydrogène.

7. Calculer la valeur numérique de la constante de Rydberg.

$$R_H = \dots\dots\dots$$

8. Calculer les longueurs d'ondes des deux premières raies de la série de Lyman en précisant la transition.

$$\lambda_{Ly-\alpha} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

$$\lambda_{Ly-\beta} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

A quel domaine du spectre électromagnétique appartiennent-elles ?

9. Calculer les longueurs d'ondes des deux premières raies de la série de Balmer en précisant la transition.

$$\lambda_{Ba-\alpha} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

$$\lambda_{Ba-\beta} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

A quel domaine du spectre électromagnétique appartiennent-elles ?

10. Calculer les longueurs d'ondes des deux premières raies de la série de Paschen en précisant la transition.

$$\lambda_{Pa-\alpha} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

$$\lambda_{Pa-\beta} = \dots\dots\dots \text{ transition : } n_2 = \dots\dots\dots \text{ à } n_1 = \dots\dots\dots$$

A quel domaine du spectre électromagnétique appartiennent-elles ?

Constantes usuelles :

$$c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s} ; \quad h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s} ; \quad e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$(1/4\pi\epsilon_0) = 8,988 \times 10^9 \text{ [MKSA]} ; \quad m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$$