

Physique quantique Mars 08

I – L'effet photoélectrique :

- I1. Rappeler (schéma à l'appui) l'expérience mettant en jeu l'effet photoélectrique. Quel phénomène physique, concernant la lumière, est mis en évidence par cette expérience ?
- I2. Donner l'expression de l'énergie cinétique des électrons arrachés par effet photoélectrique en fonction des différents paramètres du problème.

II – Le modèle de Bohr :

II1. Rappeler succinctement les principes fondamentaux du modèle de Bohr pour l'atome d'Hydrogène ;

II2. Dans le cas de l'atome d'hydrogène et en supposant la masse du proton infinie:

- a) Donner l'expression de l'énergie totale E en fonction de la vitesse de l'électron v et de la distance r entre le proton et l'électron.
- b) Le mouvement de l'électron étant circulaire, trouver la relation entre v et r . Dédurre l'expression de l'énergie en fonction de r .
- c) Calculer le moment cinétique en fonction de r .
- d) Quantifier le moment cinétique. En déduire l'expression quantifiée de r , v et E .

II3. Ecrire les mêmes équations de la question 2 pour le cas d'un ion hydrogènoïde de charge Z .

II4. Calculer le rapport v/c où v est la vitesse de l'électron et c la vitesse de la lumière.

Montrer qu'il ne dépend que de la charge Z et de la constante de structure fine $\alpha = \frac{e^2}{(4\pi\epsilon_0)\hbar c}$

II5. Calculer v/c pour un ion de charge $Z=11$ et commenter le résultat.

Rappeler les limites du modèle de Bohr.

On donne $\alpha=1/137$.

I1 = 2 pts ; I2 = 3 ; II1= 2 ; II2a=1 ; II2b=2 ; II2c=1 ; II2d=2 ; II3 =2 ; II4 =3 ; II5 =2.