

« Série n° 1 »

INTRODUCTION A LA MECANIQUE QUANTIQUE**Exercice 1**

Une lumière poly chromatique comprenant trois radiations ($\lambda_1 = 450\text{nm}$ $\lambda_2 = 610\text{nm}$ $\lambda_3 = 750\text{nm}$) irradie un échantillon de potassium, contenu dans une ampoule. L'énergie d'ionisation vaut 2,14eV (énergie nécessaire à arracher un électron de l'atome de potassium).

- 1- Etablir la relation $E(\text{eV}) = 1241 / \lambda(\text{nm})$
- 2- Quelle radiation donne lieu à l'effet photo-électrique ?
- 3- Quelle est la vitesse des électrons expulsés du métal ?

On donne la masse de l'électron $9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$

Exercice 2

Au cours d'une expérience, Compton a utilisé un faisceau de rayons X de longueur d'onde $\lambda = 0,0711\text{nm}$, et a analysé le faisceau diffusé dans la direction 90° ($\theta = 90^\circ$).

- 1- Calculer les énergies du photon incident et du photon diffusé, en eV.
- 2- En déduire l'énergie cinétique en eV et la vitesse de l'électron.

Exercice 3

1/ une antenne de radio émet sur la fréquence de 1MHz avec une puissance de 1kW. Quel est le nombre de photons émis par seconde ?

2/ Une étoile envoie sur la terre un flux lumineux de $1,6 \cdot 10^{10}\text{Wm}^{-2}$ à une longueur d'onde 556 nm. Sachant que le diamètre de la pupille de l'œil est 4mm, combien de photons traversent la pupille de l'œil par seconde ?

Exercice 4

1/ Comparer avec les dimensions atomiques, les longueurs d'ondes de de Broglie d'un

- a- Electron d'énergie cinétique 100 eV.
- b- Neutron lent d'énergie cinétique 0,1 eV

2/ En physique des hautes énergies, on a construit des accélérateurs d'électrons d'énergie supérieure à 100 GeV. Quelle est la longueur d'onde de de Broglie de ces électrons ? Pourquoi de si hautes énergies sont-elles nécessaires ?

On rappelle la relation relativiste entre énergie et impulsion $E = (p^2 c^2 + m^2 c^4)^{1/2}$

Exercice 5

Des atomes de Hg se trouvant dans la même état excité émettent diverses radiations en se désexcitant. La radiation $\lambda_1 = 0,185\mu\text{m}$ correspond à un retour direct à l'état fondamentale. La radiation $\lambda_2 = 0,68\mu\text{m}$ correspond au passage de l'état excité initial à un état intermédiaire.

Quelle sera la longueur d'onde λ_3 de la radiation émise lorsque l'atome de Hg reviendra à l'état fondamentale ?