Mécanique quantique – SMC (2014 – 2015)

Série N° 2

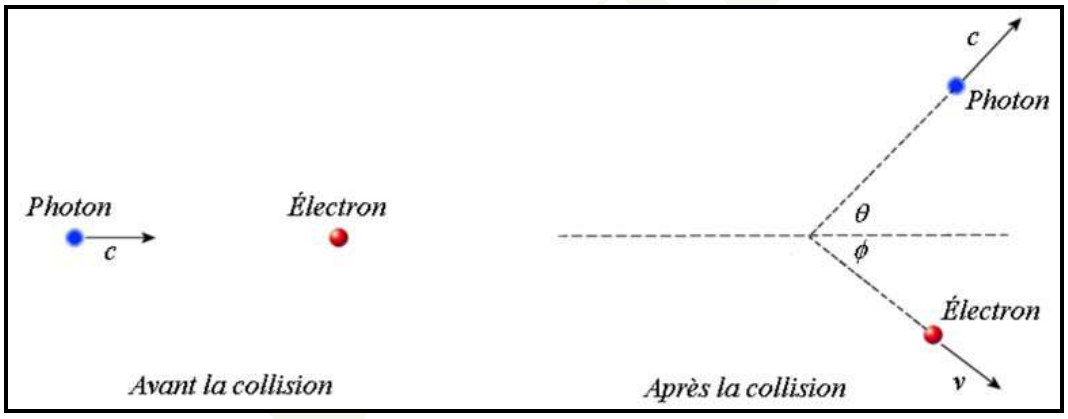
Exercice N°1 : Effet Compton

1. Un photon d'énergie **E = hν** est diffusé par effet Compton sur un électron au repos.
Déterminer en fonction de E, $\mathbf{m_eC^2}$ et **θ** (angle entre les directions des photons diffusé et incident) l'énergie cinétique $\mathbf{E_C}$ de l'électron diffusé. Quelle est sa valeur maximale (en MeV) ? Quelle est alors la direction de l'électron diffusé ?
2. Déterminer le décalage en longueur d'onde entre les rayonnements diffusé et incident :
Δλ = λ′ - λ en fonction de $\mathbf{m_e}$, **C** et **θ**. Calculer la longueur d'onde de Compton de l'électron.

Données : E = 2 MeV; m_eC^2 = 0,51 MeV

Exercice N°2 : Effet Compton

Des photons ayant une énergie de 62 keV sont diffusés par effet Compton par des électrons.
1- Quel est le changement de longueurs d'onde des photons diffusé à un angle de 45°?
2- Quelle est la longueur d'onde des photons diffusés à 45°?
3- Quelle est l'énergie (en keV) des photons diffusés à 45°?
4- Quelle est l'énergie cinétique des électrons après qu'ils aient provoqué la diffusion des photons avec un angle de 45°?
5- À quel angle sont projetés les électrons après qu'ils aient provoqué la diffusion des photons avec un angle de 45° (Angle Φ sur la figure)?



Exercice N° 3 : Atomes de Bohr hydrogénoïdes

Considérez un atome hydrogénoïde de Ti^{21+}, c-à-d. un atome de titane dont 21 de ses 22 électrons ont été retirés. Pour l'électron, prenez m_eC^2 = 511 keV.

Les constantes utiles: ke^2 = 1.44 eV×nm et hc = 1240 eV×nm.

1- Quel est le rayon de l'orbite de l'électron dans l'état n = 3?
2- Quelle est l'énergie de l'état n = 3, en eV?
3- Quelle est la longueur d'onde du photon émis au cours de la transition du niveau n = 3 au niveau n = 1 de cet atome?

Exercice N° 4 :

Des rayons X, ayant une longueur d'onde de 0,01 nm, entrent en collision avec des électrons. Si la lumière est déviée à 30°, …
1- quelle est la longueur d'onde de la lumière qui est déviée?
2- quelles sont les énergies des photons avant et après la collision?
3- quelle est l'énergie cinétique de l'électron?