

TAI EXO 2:

TAI

1)

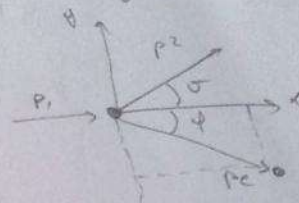
- 1) Le photon d'énergie initiale $h\nu_1$ frappe l'électron considéré comme étant au repos.
L'énergie du photon diffusé est $h\nu_2$.
Soit v la vitesse acquise par l'électron. Le principe de la conservat° d'énergie impose :

$$h\nu_1 = h\nu_2 + \frac{1}{2} m_e v^2$$

La conservat° des composantes de la quantité de mouvement selon (Ox) et (Oy) s'écrit :

$$\text{Selon (Ox)} : \frac{h\nu_1}{c} = \frac{h\nu_2}{c} \cos(\theta) + m_e v \cos(\phi) \quad (1)$$

$$\text{Selon (Oy)} : 0 = \frac{h\nu_2}{c} \sin(\theta) - m_e v \sin(\phi) \quad (2)$$



- 2) Conservat° de la quantité de mouvement : $p_1 = p_2 + p_e$

$$\frac{h\nu_1}{c} = \frac{h\nu_2}{c} \cos(\theta) + \frac{h\nu_2}{c} \sin(\theta)$$

$$p = mv$$

- 1) Avant le choc :
- Photon incident : $E_1 = p_1 c = h\nu_1$
- Electron au repos : $E_2 = \sqrt{(p_2/c)^2 + (m_e c)^2} = m_e c^2 \quad (p_2 = 0)$

- Après le choc :
- Photon diffusé : $E'_1 = h\nu_2$
- Electron diffusé : $E'_2 = \sqrt{(p_e/c)^2 + (m_e c)^2} = c (p_e^2 + m_e^2 c^2)^{1/2}$

$$\text{Conservat° d'énergie : } h\nu_1 + m_e c^2 = h\nu_2$$

- 2) (1) $\Rightarrow h\nu_1 - h\nu_2 \cos(\theta) = m_e v c \cos(\phi) \Rightarrow h^2 \nu_1^2 - 2 h^2 \nu_1 \nu_2 \cos(\theta) + h^2 \nu_2^2 \cos^2(\theta) = p_e^2 c^2 \cos^2(\phi)$
(2) $\Rightarrow h\nu_2 \sin(\theta) = m_e v c \sin(\phi) \Rightarrow h^2 \nu_2^2 \sin^2(\theta) = p_e^2 c^2 \sin^2(\phi)$

$$(1) + (2) \Rightarrow h^2 \nu_1^2 + h^2 \nu_2^2 - 2 h^2 \nu_1 \nu_2 \cos(\theta) = p_e^2 c^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{h^2 (\nu_1^2 + \nu_2^2) - 2 h^2 \nu_1 \nu_2 \cos(\theta)} = p_e c \quad (3)$$

Avec l'hypothèse $\nu_1 \approx \nu_2$, (3) peut s'écrire $p_e^2 c^2 = 2 h^2 \nu_1^2 - 2 h^2 \nu_1^2 \cos(\theta)$

$$p_e^2 c^2 = 2 h^2 \nu_1^2 (1 - \cos(\theta))$$

$$p_e^2 c^2 = 4 h^2 \nu_1^2 \sin^2(\theta/2)$$

$$1 - \cos \theta = 2 \sin^2(\theta/2)$$

$$m_e v = \frac{2 h \nu_1 \sin(\theta/2)}{c}$$

$$\text{a) } h\nu_1 = h\nu_2 + \frac{1}{2}m_e v^2 \Rightarrow h\nu_1 - h\nu_2 = \frac{1}{2}m_e v^2$$

$$\Leftrightarrow h(r_1 - r_2) = \frac{1}{2}m_e \cdot \frac{4h^2 r_1^2}{m_e^2 c^2} \sin^2 \frac{\theta}{2}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{r_1 - r_2 = \frac{2 h r_1^2}{m_e c^2} \sin^2 \frac{\theta}{2}}$$

$$\text{b) } \Delta N : \Delta r = \frac{2 \cdot 662 \cdot 10^{-34} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} \cdot \sin(45)$$

$$= ?$$

$$\lambda_x = 91 \text{ nm} \Rightarrow r_1 = \frac{c}{\lambda_x} = 3 \cdot 10^8$$