

Exercice 3:

$$E = 54 \text{ eV}$$

$$D = 0,125 \text{ nm}$$

1) Loi de Bragg $2d \sin \theta = n\lambda$

Longueur d'onde de De Broglie : avec $\lambda = \frac{h}{p_e} = 1,67 \times 10^{-10} \text{ m}$

avec $p_e = \sqrt{2 m_e E_e} = 3,97 \times 10^{-24}$

$$\sin \theta = \frac{n\lambda}{2d} = \frac{1,67 \times 10^{-10}}{2 \times 0,125 \times 10^{-9}} = 0,67$$

$$\Rightarrow \theta = 42^\circ$$

On a donc $\phi = 2 \times (90 - \theta) = 96^\circ$

problème dans l'énoncé $D \neq \frac{\lambda}{2}$ $0,125 \text{ nm}$ on se trouve
pas $\phi = 57^\circ$

2) En regardant la figure on a :

$$\tan \theta = \frac{\frac{A}{2}}{b}$$

~~Longueur d'onde de De Broglie : $\lambda = \frac{h}{p} = 1,67 \times 10^{-10} \text{ m}$~~

~~avec $p_e = \sqrt{2 m_e E_e} = 3,97 \times 10^{-24}$~~

Longueur d'onde de De Broglie : $\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} = 8,675 \times 10^{-11} \text{ m}$

avec $v_e = \sqrt{\frac{2 E_c}{m_e}} = 8,386 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$

~~Loi de Bragg~~
Loi de Bragg : $2d \sin \theta = n \lambda$ avec $n=1$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{\lambda}{d} = 4,34 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow \theta = 2,485 \times 10^{-7}$$

$$\frac{\Delta}{2} = b \times \tan \theta = 8,675 \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow \Delta = 1,735 \times 10^{-9} \text{ m} = 1,735 \text{ nm}$$

Il n'est observé rien car la tache est ~~très~~
très petite.

3) $v_e = \sqrt{\frac{2 E_c}{m_e}} = 2,652 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} = 2,743 \times 10^{-9} \text{ m} = 2,743 \text{ nm}$$

$$\Delta = 1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\frac{A}{2} = b \times \tan \theta$$

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{D} = 5,486 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \theta = 3,13$$

$$b = \frac{\frac{A}{2}}{\tan \theta} = 9,100 \times 10^{-3} \text{ m} = 9,1 \text{ mm}$$

2^{ème} version en prenant la masse du faisceau

$$m_f = 12 \times 10^{-3} \times \frac{60}{N_A} = 1,196 \times 10^{-24} \text{ kg}$$

$$v_f = \sqrt{\frac{2 E_c}{m_f}} = 2,313 \times 10^{12} \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda_f = \frac{h}{m_f v_f} = 2,393 \times 10^{-12} \text{ m}$$

~~$$\sin \theta = \frac{\lambda}{D}$$~~

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{D} = 4,786 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \theta = 2,74 \times 10^{-3}^\circ$$

$$b = \frac{\frac{A}{2}}{\tan \theta} = 10,45 \text{ m}$$