

Corrigé du partiel

Exercice 1:

Cu $A = 63 \Rightarrow m_{Cu} = 1,05 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$
 $\rho = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

1) $d_{DB} = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2m_e E_e}} ; E_e = \frac{p^2}{2m_e}$

AN: $d_{DBe} = 4,63 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 4,63 \text{ \AA}$

2) distance interatomique $\rho = \frac{m_{Cu}}{V} \Rightarrow V = d^3 = \frac{m_{Cu}}{\rho} \Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{m_{Cu}}{\rho}}$ comparable

AN: $d = 2,28 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 2,28 \text{ \AA}$

Exercice 3:

$E_e = 2,6 \text{ keV}$

$I_e = 3 \mu\text{A}$

1e \Rightarrow photons rendement 1/60 en ENERGIE

$d_{\text{photon}} = 0,375 \mu\text{m} \Rightarrow E_{\text{photon}} = \frac{hc}{d} = 3,30 \text{ eV}$

1) Nbre d'électrons /s

$I_e = \frac{dq}{dt} = ne$

$n = \frac{I_e}{e}$

AN: $n = 1,873 \cdot 10^{13} \text{ e/s}$

2) Nombre de photons /s/e⁻ $N_{\text{photon}}?$

1e⁻ donne en énergie

$E_e = 2,6 \text{ keV}$

$2,6 \cdot 10^3 \text{ eV} / 60 = 43,333 \text{ eV}$

$\Rightarrow n_{\text{photon}} = 13,1 / e^-$

$\Rightarrow N_{\text{photon}} = n \cdot n_{\text{photon}} = 2,45 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$

3) faisceau filiforme \equiv à 1 dimension

vitesse des e⁻ $v_e = \sqrt{\frac{2E_e}{m_e}}$

AN: $v_e = 3,026 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

4/

distance moyenne entre 2e⁻ $d_{\text{moy}} = \frac{v_e}{n}$ AN: $d_{\text{moy}} = 1,616 \mu\text{m}$

5) $\Delta p?$

$\Delta p = 10^{-4} p$ avec $p = m_e v_e$

AN: $p = 2,753 \cdot 10^{-23} \text{ kg m s}^{-1}$

$\Rightarrow \Delta p = 2,753 \cdot 10^{-27} \text{ kg m s}^{-1}$

6/

or $\Delta x \Delta p \sim \frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \Leftrightarrow \Delta x \sim \frac{h}{2\pi \Delta p}$

AN: $\Delta x = 3,827 \cdot 10^{-8} \text{ m}$

$\frac{\Delta x}{d_{\text{map}}} \sim 2,368 \cdot 10^{-2}$ pas d'interférence des électrons entre eux. $= 3,827 \cdot 10^{-2} \mu\text{m}$

Exercice 2: Atome excité

$\Delta E \cdot \Delta t \sim h = \frac{h}{2\pi}$

$E = h\nu \Rightarrow \Delta E = h \Delta \nu$

$\Rightarrow \Delta \nu = \frac{1}{2\pi \Delta t}$ avec $\Delta t = 10^{-8} \text{ s}$

$d = cT \Rightarrow \nu = \frac{c}{d} = \frac{c}{\lambda}$

$\left\{ \begin{array}{l} \Delta \nu = 1,610 \cdot 10^7 \text{ Hz} \\ \nu = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta \nu}{\nu} = 2,65 \cdot 10^{-8}$