

DS Méca Quantique

1) Faisceau e^- sur $O(z)$, $E_c = 10^4 \text{ eV}$

- $v = \sqrt{2mE_c}$
- λ de Broglie = 1 \AA
- λ de Broglie \rightarrow ~~non~~ ?
- λ de Broglie \Rightarrow aucun sens phys significatif ?
- propriétés ondulatoires mises en évidence si expérience de Young dont fente $\approx \mu\text{m}$

2) Cellule photo électrique, cathode césium, irradiée par une lampe à décharge, vapeur de mercure, $E_{\text{min}} \rightarrow$ ejected $e^- = 2 \text{ eV}$

- les atomes de mercure \rightarrow état fondamental \rightarrow émission λ continue
- effet photo elec; e^- ejected si $\lambda < \lambda_0$?
- intensité lumineuse = aucun effet ?
- f seuil pour effet photoelec = 667 GHz
- relation Planck-Einstein: $E_c = hf \left(\frac{1}{\lambda_0} - \frac{1}{\lambda} \right)$
- si $\lambda_{\text{radiat}} = 300 \text{ nm} \Rightarrow E_c = 1 \text{ eV}$
- exp photo elec démontre quanta E dans l'atome

3) $\Psi(z,t) = \phi(z)e^{-iEt/\hbar}$ $\hat{P}\Psi(z,t) = \alpha \Psi(z,t)$

- densité de proba indépendante des temps
- valeurs propres α se dir mesurable? (particules stationnaires)
- action $\hat{p}^2 \Rightarrow \phi'(z) + iEt\alpha \phi(z) = 0$
- si ϕ périodique = S valeur propre $\alpha_n = \frac{nh}{a}$; a période spatiale
- $\phi(z) = Ce^{\frac{iaz}{\hbar}}$
- si confiné $0 < z < a$; $\langle p \rangle = -i\hbar \int_0^a \phi^*(z) \frac{d\phi(z)}{dz} e^{-2iEt/\hbar} dz$

g) Si Δ_2 devalte abom apate, $\Delta_2^{min} > C$ (vitesse lum)

4) probabilité max m $\sigma > 0$ cmlin $-\frac{a}{2} < x < \frac{a}{2}$

a) état permis

états nulle: \emptyset au delà

b) $\phi(x) = \frac{-h^2}{2m} (\phi''(x) - \sigma^2 \phi) = 0$

c) $\phi(x) = N \cos(\frac{3\pi x}{a})$ si $\sigma = \frac{9h^2}{2ma^2}$

d) $\phi(x) = N \cos(\frac{\pi x}{a} + e^{-\frac{\pi x}{a}} + e^{-\frac{\pi x}{a}})$ si $\sigma = \frac{\pi^2 h^2}{2ma^2}$

e) $\phi(x) = N \sin(\frac{\pi x}{a})$

f) $\phi(x) = N \cos(\frac{3\pi x}{a})$ si $n \in \mathbb{N}$ et $\int_{-a/2}^{a/2} \cos^2(\frac{3\pi x}{a}) dx = 1$

densité de probab $\phi(x) = N \cos(\frac{3\pi x}{a})$

g) probab de presene $\phi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin(\frac{2\pi x}{a}) = 50\%$ si $t = \frac{2a}{3}, \frac{2a}{3}$

5) oscillation harmonique $\psi(x,t) = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 = \psi(x,0) = \frac{1}{2} (V_{3\Phi}(x) + \Phi_2(x))$

$\omega_n = (n + \frac{1}{2}) \pi \hbar \omega$

a) ψ norme

b) équation de Schrödinger ω_n

c) probab de σ , $\sigma = 0 = 0,5$

d) $\langle \sigma \rangle = \frac{1}{2} \hbar \omega$

e) $\langle \sigma^2 \rangle = \frac{3}{4} \hbar^2 \omega^2$

f) $\Delta \sigma = \frac{1}{2} \hbar \omega$

g) $\psi(x,t) = [\sqrt{\frac{3}{2}} \Phi_1(x) + \sqrt{\frac{1}{2}} \Phi_2(x)] e^{-\frac{i}{\hbar} (E_1 - E_2) t}$

oscille a $\frac{1}{2} (E_1 - E_2)$ fréquence $\frac{1}{2} \hbar$

6) particule, moment angulaire orbital $l=2$, spin $s=\frac{3}{2}$

a) 2 distinct moment angulaire (m-a) orbital = 3

b) m-a de spin = 4? e) valeur de $g = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} = \frac{5}{4}$

d) nombre de m-a total = 7, e) orbite e'at g et m_g d'après m et ms, avec valeur \pm

f) faisceau unidirectionnel traverse un grandant champ mag selon O_z : Point d'impact repart homogène // a (O_z)