

PHYSQ 271 – Introduction à la physique moderne  
Quiz 7 – 27 novembre 2012 **SOLUTIONS**

*Puits de potentiel infini*

Un électron dans un puits de potentiel infini a une énergie de 5 eV au niveau  $n = 4$ .

- A. Quelle est la largeur du puits, en nm ?
- B. Quelle est la quantité de mouvement de l'électron dans ce niveau, en eV/c ?
- C. Quelle est l'énergie  $E_1$  du niveau fondamental ?
- D. Quelle sera la longueur d'onde d'un photon émis lors de la transition du niveau  $n = 4$  au niveau  $n = 1$  ?
- E. Quelle est la fonction d'onde  $\Psi_4$ , en  $\text{nm}^{-1/2}$  ? [ $x$  en nm]

**Solutions**

A.  $E = \frac{(hc)^2 n^2}{8mc^2 a^2}$  donne  $a = \frac{(hc)n}{\sqrt{8mc^2 E}} = \frac{(1240 \text{ eV nm})(4)}{\sqrt{8(5.11 \times 10^5 \text{ eV})(5 \text{ eV})}} = 1.097 \text{ nm}$

B.  $p = \hbar k = \frac{\hbar n \pi}{a} = \frac{nhc}{2ac} = \frac{(4)(1240 \text{ eV nm})}{2(1.097 \text{ nm})c} = 2260 \text{ eV}/c$

C.  $E_4 = 4^2 E_1$  donne  $E_1 = \frac{1}{4^2} E_4 = \frac{1}{16} (5 \text{ eV}) = 0.313 \text{ eV}$

D.  $\Delta E = E_4 - E_1 = 4.687 \text{ eV}$  et  $\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{4.687 \text{ eV}} = 265 \text{ nm}$

E.  $\Psi_4 = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\frac{4\pi x}{a}\right) = 1.35 \text{ nm}^{-1/2} \sin(11.455 x)$  [avec  $x$  en nm]