

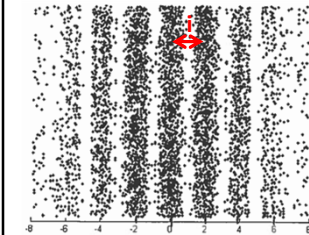
Correction exercice mécanique quantique :

1.a. Les électrons frappent l'écran d'une façon aléatoire donc on ne peut pas déterminer leur position sur l'écran.

1.b. Chaque impact sur l'écran met en évidence l'aspect particulaire des électrons et **l'ensemble** des points forme une figure d'interférence, cette figure met en évidence l'aspect ondulatoire des électrons.

2.a. $p = \frac{h}{\lambda}$

2.b. $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m.v} = \frac{6,6.10^{-34}}{9,1.10^{-31} \times 1,3.10^8} = 5,6.10^{-12}m$



D'après la figure, $i=2,0\mu m$

On sait que: $i = \frac{\lambda'.D}{a}$

$\lambda' = \frac{i \cdot a}{D} = \frac{2,0.10^{-6} \times 0,8.10^{-6}}{35,0.10^{-2}} = 5.10^{-12}m$

Question 2.a. $\rightarrow \lambda = 5,6.10^{-12}m \pm 0,6.10^{-12}m$

donc $5,0.10^{-12} \leq \lambda \leq 6,2.10^{-12}m$

la vraie valeur de λ appartient à l'intervalle $[5,0.10^{-12}; 6,2.10^{-12}m]$

Question 2.b. $\rightarrow \lambda' = 5.10^{-12}m \pm \Delta\lambda'$

$\Delta\lambda' = ?$

$\Delta\lambda' = \lambda' \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta i}{i}\right)^2 + \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2}$

$\Delta\lambda' = 5.10^{-12} \cdot \sqrt{\left(\frac{0,2.10^{-6}}{2,0.10^{-6}}\right)^2 + \left(\frac{0,2.10^{-6}}{0,8.10^{-6}}\right)^2 + \left(\frac{0,1.10^{-2}}{35.10^{-2}}\right)^2}$

$\Delta\lambda' = 5.10^{-12} \cdot \sqrt{\left(\frac{0,2}{2,0}\right)^2 + \left(\frac{0,2}{0,8}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{35}\right)^2}$

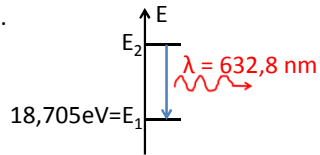
$\Delta\lambda' = (1,346.10^{-12}) = 2.10^{-12} m$

donc $\lambda' = 5.10^{-12}m \pm 2.10^{-12}m$ donc $3.10^{-12} \leq \lambda' \leq 7.10^{-12}m$

la vraie valeur de λ' appartient à l'intervalle $[3.10^{-12}; 7.10^{-12}m]$

Conclusion : Les 2 valeurs des longueurs d'onde calculées λ et λ' sont cohérentes car les 2 intervalles se chevauchent : la vraie valeur de la longueur d'onde appartient à l'intersection des 2 intervalles : $[3,0.10^{-12}; 6,2.10^{-12}m]$.

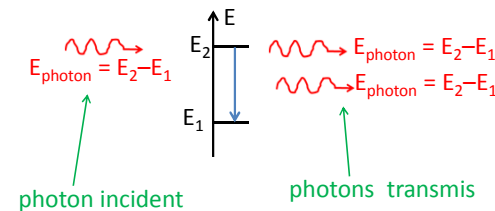
3.a.



$E_2 - E_1 = \frac{h.c}{\lambda}$

$E_2 = \frac{h.c}{\lambda} + E_1 = \frac{6,63.10^{-34} \times 2,998.10^8}{632,8.10^{-9}} + 18,705 \times 1,602.10^{-19} = 3,31.10^{-18}J$
 $= \frac{3,31.10^{-18}}{1,602.10^{-19}}$
 $= \underline{\underline{20,7eV}}$

3.b. Schéma de principe de l'émission stimulée:



3.c. La lumière laser est monochromatique, unidirectionnelle et très intense (forte concentration spatiale de l'énergie).