

Chapter 1

Optique pas quantique

1.1 Ordres de grandeurs

1.1.1 Force électrique Vs Force magnétique

La raison pour laquelle on s'intéresse par défaut plus au champ électrique que magnétique, c'est parce que le rapport des deux termes dans la force de Lorentz vaut :

$$\frac{F_E}{F_B} = \frac{q\mathbf{E}}{q\mathbf{v} \times \mathbf{B}} = \frac{c}{v} \quad (1.1)$$

Il se trouve qu'on est pas si loin des vitesses relativistes pour les électrons d'un atome, en effet, en partant du quantum de moment cinétique

$$\hbar = mvr = m_e v a_0 \quad (1.2)$$

Avec m_e la masse de l'électron et a_0 le rayon de Bohr, que l'on détermine en posant le PFD : $\frac{mv^2}{r} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$, d'où :

$$a_0 = \frac{\hbar^2 4\pi\epsilon_0}{m_e q_e^2} \approx 0.53\text{\AA} \quad (1.3)$$

Et donc finalement :

$$\frac{F_E}{F_B} = \frac{c\hbar}{m_e a_0} = \frac{1}{\alpha} \approx 137 \quad (1.4)$$