Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique ou magnétique.

#chapitre19 #electromagnetique

Il est toujours justifiée de négliger le poids

Champ électrostatique : charge Q sur q

Loi de Coulomb : $\vec{F_{el}} = q\vec{E}$

- $\vec{F_{el}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{qQ}{r^2}\vec{u}$
- $\|\vec{E}\|$ en V/m

Principe de superposition : $\vec{F_{tot}} = \sum \vec{F_i}$

Champ magnétostatique :

Les charges en mouvement exercent les uns sur les autres forces magnétiques

- $\vec{F_{mag}} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$
- $\vec{F_{mag}}$ ne travaille pas

Force de Lorentz : $\vec{F_L} = \vec{F_{el}} + \vec{F_{mag}}$

- $\vec{F_L} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$
- $\mathcal{P}_L = q\vec{E} \cdot \vec{v} = \mathcal{P}_{el}$

Mouvement dans un champ $\vec{E}$ uniforme:

- $\begin{cases} x(t) = v_{0x}t + \frac{qE}{2m}t^2 \\ y(t) = v_{0y}t \\ z(t) = v_{0z}t \end{cases}$

Acceleration entre deux electrodes : $\vec{E} = E\vec{e_x}$

$$\vec{F} = -\vec{grad}(E_p)$$
$$\Rightarrow E_p(x) = -qEx + cte$$
$$\text{Or } V(x) = \frac{E_p(x)}{q}$$
$$\boxed{V(x) = -Ex + C}$$

Alors

$$U = V(-\frac{d}{2}) - V\left(\frac{d}{2}\right)$$
$$\boxed{E = \frac{U}{d}}$$

Conservation de l'énergie mécanique

- $v_f = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$

Mouvement dans un champ $\vec{B} = B\vec{e_z}$ uniforme

- $||\vec{v}||$ est constante donc le mouvement est uniforme (on le démontre avec le théorème de la puissance cinétique)
- Mouvement circulaire et plane (on le démontre avec une PFD sur $\vec{e_z}$)

Sense de parcours : $\vec{v} = R\dot{\theta}\vec{e_\theta}$

- Direct si $\dot{\theta} > 0$
- Indirect si $\dot{\theta} < 0$

Pulsation cyclotron : $\omega_c = \frac{|q|B}{m}$

- démontré avec une PFD et les coordonnées polaires

Rayon : $R = \frac{v_0 m}{|q|B}$

- d'après $R = \frac{\|\vec{v}\|}{\omega_c}$