

Particule chargée soumise à un champ électromagnétique

- Charge électrique q
 - Positive ou négative
 - Extensive
 - Conservative
 - Quantifiée
 - $q = \pm n e$

Loi de coulomb entre 2 charges électriques ponctuelles situées en deux point P et M

Permittivité électrique du vide ϵ_0

$$\vec{F}_{P \rightarrow M} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_P q_M}{PM^2} \vec{u}_{PM}$$

Champ électrostatique au point M

Distribution ponctuelle

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_P}{PM^2} \vec{u}_{PM}$$

$$\vec{F}_{P \rightarrow M} = q_M \vec{E}$$

Force électrostatique

$$\vec{F} = q \vec{E}$$

Aspects énergétiques

Elle dérive d'une énergie potentielle

$\delta W = -dE_p = -d(qV)$

Énergie potentielle électrostatique

$$E_p = q V$$

V : potentiel électrostatique au point M

Distribution ponctuelle

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_P}{PM}$$

Champ électrostatique \vec{E}

Champ magnétostatique \vec{B}

Un courant électrique circulant dans un conducteur créé un champ magnétique

Une charge en mouvement créé un champ magnétique

Loi de Biot et Savart

$$\vec{B} = \int_L \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \vec{d\ell} \wedge \vec{u}_{PM}}{PM^2}$$

Perméabilité magnétique du vide μ_0

Force électrique

$$\vec{F}_e = q\vec{E}$$

Force magnétique

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \wedge \vec{B}$$

Responsable de la force de Laplace

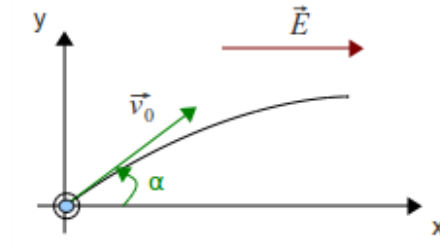
$$\vec{F} = \int_L I \vec{d\ell} \wedge \vec{B}$$

Une charge électrique q est soumise à la force de Lorentz.

$$\vec{F}_L = q\vec{E} + q \vec{v} \wedge \vec{B}$$

Champ électrostatique uniforme

Champ magnétostatique uniforme



Poids négligeable, PFD, etc...

Trajectoire parabolique

Mouvement rectiligne uniformément accéléré

Vitesse colinéaire au champ électrostatique

Cas particuliers

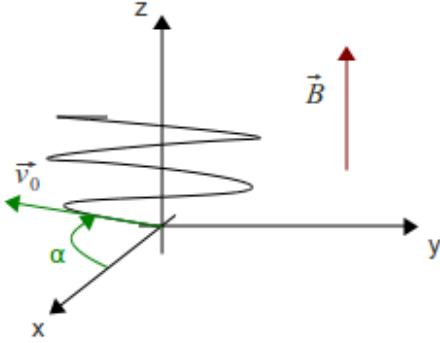
Découplage...

... ou introduction d'une variable complexe

$$\underline{u} = x + j y$$

Équations couplées

Poids négligeable, PFD, etc...



Trajectoire hélicoïdale

Mouvement uniforme selon l'axe (Oz)

Vitesse angulaire constante (pulsation cyclotron)

$$\omega_c = \frac{qB}{m}$$

Rayon du projeté sur (Oxy)

$$R = \frac{v_0}{|\omega_c|} \cos \alpha$$

Mouvement circulaire uniforme

Vitesse orthogonale au champ magnétostatique

Mouvement rectiligne uniforme

Vitesse colinéaire au champ magnétostatique

Cas particuliers