

☆ Anki

q: Force de Lorentz

a:

$$\vec{f} = F_{\text{elec}} + F_{\text{mag}} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$$
$$\text{car } F_{\text{elec}} = q\vec{E} \text{ et } F_{\text{mag}} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

☆ Anki

q: Vecteur accélération d'une particule de charge q dans un champ électrique \vec{E} .

a: On étudie le système q de masse m dans le référentiel terrestre supposé Galiléen. Bilan des forces:

- Poids, que l'on néglige
- Force électrique: $\vec{f} = q\vec{E}$

On applique le principe fondamental de la dynamique:

$$m\vec{a} = q\vec{E} \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}$$

Si \vec{E} est uniforme, l'**accélération sera constante**.

☆ Anki

q: Que dire des ordres de grandeurs de la force électrique, de la force magnétique, de la force de gravitation?

a: La majorité du temps, la force électrique sera donc négligeable devant la force magnétique.

La force de gravitation est de l'ordre de $mg = 9.1 \times 10^{-31} \times 10 \approx 10^{-29} \text{ N}$ et est **complètement négligeable**.

Éléments de preuve:

On se place dans un environnement relativiste (donc vitesses bien plus faible que la vitesse de la lumière), au max $v \leq \frac{c}{10}$

En prenant un champ magnétique relativement fort de $B = 0.1 \text{ T}$, on trouve un ordre de grandeur de la force magnétique de:

$$F_{\text{mag}} \approx evB = 5 \times 10^{-13} \text{ N}$$

Si on suppose que F_{elec} est du même ordre de grandeur que F_{mag} , on aurait alors $E \approx vB \approx 3.10^6 \text{ V m}^{-1}$, qui est un énorme champ électrique qui ne sera pas vu en général.

★ Anki

q: Que dire de la force électrique?

a: C'est une force conservative.

On a alors

$$\vec{F} = -\overrightarrow{\text{grad}}(E_p) \text{ avec } E_p = \underbrace{qV}_{\text{potentiel électrique}} + \text{constante}$$

★ Anki

q:

Accélération d'une particule chargée par un champ électrique

Expression de la vitesse finale.

a: Si on fait l'hypothèse que la vitesse initiale est nulle ($v(t=0) = 0$), on pose v_f la vitesse finale, alors on a:

$$\frac{1}{2}m(v_f)^2 = -qu$$

$$v_f = \sqrt{\frac{-2qu}{m}} \text{ si } q \text{ et } u \text{ sont de signe différents, on prend l'opposé sinon}$$

Ici c'est la démonstration qui est intéressante:

Éléments de preuve:

On sait que la force électrique est une force conservative (par parachutage du résultat de deuxième année).

On a donc:

$$\vec{F} = -\overrightarrow{\text{grad}}(E_p) \text{ avec } E_p = \underbrace{qV}_{\text{potentiel électrique}} + \text{constante}$$

On n'a que des force conservatives, donc par théorème de l'énergie mécanique:

$$E_m = E_c + E_p = \text{constante}$$

Note: ΔV , c'est la différence de potentiel, autrement dit la tension u .

$$\Delta E_c = -\Delta E_p = -\Delta(qV + \text{constante}) = -q\Delta V$$

On a $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V$,

$$E = -\frac{dV}{dx}$$

Donc $V = -Ex + \text{constant}$,

$$u = V_1 - V_2 = -E(x_1 - x_2)$$

☆ Anki

q: Déviation d'une particule chargée par un champ électrique

a: On fait l'hypothèse:

- d'une vitesse initiale v_0 perpendiculaire au champ électrique
- un champ électrique limité à la distance L .

On pose θ la déviation entre \vec{v}_0 la vitesse initiale et \vec{v}_1 la vitesse finale.

Éléments de preuve:

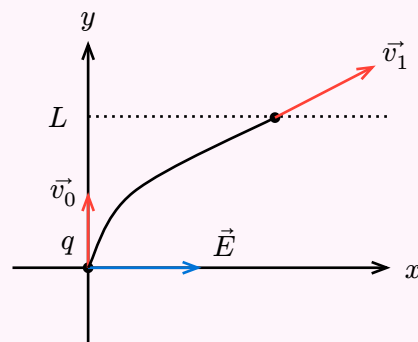
On se place dans le plan x, y :

On pose les équations horaires:

$$\begin{cases} \ddot{x} = \frac{qE}{m} \\ \ddot{y} = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \dot{x} = \frac{qE}{m}t \\ \dot{y} = v_0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{qE}{2m}t^2 \\ y = v_0t \end{cases}$$



$$\tan \theta = \frac{\dot{x}_1}{\dot{y}_1}$$

On pose t_1 le temps de sortie:

$$\tan \theta = \frac{qEt_1}{mv_0}$$

y_1 est l'ordonnée de la fin du champ, donc:

$$y_1 = L = v_0t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{L}{v_0}$$

Donc

$$\tan \theta = \frac{qEL}{mv_0^2}$$

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a:

Duplicate id: 250406

☆ Anki

q:

a: