

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 19 : 09/03

Mouvement d'une particule dans E et B

Cours et exercices

Force de Lorentz. Sources des champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$; unités SI des champs. Comparaison de la force de Lorentz électrique avec le poids (proton, pour un champ $E=1\text{ V/m}$). Puissance nulle de la force magnétique. Énergie potentielle électrique ; vitesse acquise par une particule (non relativiste) soumise à une ddp, condition de validité (signe de la charge et classement des potentiels, sens de la tension positive et signe de q).

Mouvement dans un champ $\vec{E}$ uniforme et stationnaire : intégrations vectorielles, équations horaires pour la vitesse et la position, trajectoire et tracé selon le signe de la charge. Déviation.

Relation entre champ, potentiels, et tension dans le cas d'un champ uniforme : obtention de $V(x)$, puis de la valeur et du sens de la tension (positive) en fonction du champ électrique $\vec{E}=E_0\vec{e}_x$.

Mouvement d'un électron dans un champ $\vec{B}$ stationnaire et uniforme (selon z), la vitesse initiale étant selon x . Sens du mouvement : sens de la force de Lorentz à l'état initial avec la règle des 3 doigts selon le signe de la charge. Calcul du produit vectoriel « en ligne » (règle de permutation circulaire sur les vecteurs unitaires).

RFD, ED couplées sur v_x et v_y .

- Résolution par intégration de l'une des équations et substitution : pulsation cyclotron (définie positive), équations horaires, équations de la trajectoire, coordonnées du centre.
- Résolution du système d'ED par les complexes (on introduit $X=x+iy$) : équations horaires.
- Résolution, le mouvement est circulaire étant admis : uniformité du mouvement (puissance Lorentz nulle), passage en coordonnées cylindriques de centre C inconnu, pulsation, rayon de la trajectoire, position du centre.

Produit vectoriel : calcul avec la règle du gamma.

Gravitation autour d'un astre fixe

Terre dans le cadre du cours

Cours et exercices d'application directe

Terre : rayon ; Soleil : masse. Référentiels selon l'astre central.

Interaction gravitationnelle et champ gravitationnel $\vec{g}_{\text{grav}}$. Relation entre g, R_T, M_T et G .

Énergie potentielle gravitationnelle : par le calcul direct, par le gradient. Application : vitesse de libération terrestre, condition $E_m \geq 0$.

Mouvements circulaires : RFD, vitesse angulaire, vitesse, période et 3ème loi de Kepler, énergies et relation entre E_m et E_c . Vitesse sur l'orbite rasante.

Cours seulement : trajectoires quelconques

Planéité du mouvement. Constante des aires (preuve par $\dot{C}=r a_\theta=0$), système d'équations pour la programmation (RFD) et introduction de C .