

Particule chargée dans un champ électromagnétique

Les questions de cours classiques qui peuvent vous être posées en khôlle

- les définitions/propriétés/théorèmes/reliations du cours (voir le deuxième paragraphe)
- représenter les lignes de champ électrique dans un condensateur plan et magnétique autour d'un aimant droit ou un aimant en « U »
- démontrer que dans un champ électrique uniforme et stationnaire le mouvement d'une particule chargée est uniformément accéléré
- effectuer un bilan énergétique pour déterminer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel
- justifier qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire d'une particule sans modifier son énergie
- pour une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire, dans le cas où le vecteur vitesse initiale est perpendiculaire au champ magnétique, déterminer le rayon de la trajectoire (en utilisant la base de Frenet), le sens de parcours et la pulsation à laquelle celle-ci est parcourue

Les définitions / propriétés / théorèmes / lois / relations (avec les unités) à connaître (par cœur)

- orientation d'une ligne de champ électriques (+ unité du champ électrique)
- lien entre champ électrique uniforme et différence de potentielle (et savoir flécher la tension)
- orientation des lignes de champ magnétique (+ unité du champ magnétique)
- connaître les expressions du rayon de la trajectoire circulaire et de la pulsation à laquelle celle-ci est parcourue dans le cas d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire

Les méthodes à savoir appliquer et les questions classiques à savoir traiter

- évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à celui du poids
- déterminer les équations horaires du mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire
- déterminer la vitesse d'une particule chargée soumise à un champ électrique uniforme et stationnaire colinéaire au vecteur vitesse initiale
- prévoir le sens de la déviation d'une particule chargée dans un champ électrique ou magnétique
- déterminer les équations différentielles (en coordonnées cartésiennes) du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire

Les compétences annexes à maîtriser

- le cas du mouvement uniformément accéléré (étude en base cartésienne) et le cas du mouvement circulaire uniforme (étude en base polaire)
- résolution d'une équation différentielle
- calculer un produit vectoriel de deux vecteurs connaissant les coordonnées de chacun des vecteurs dans la base considérée
- la règle de la main droite qui permet de trouver la direction et le sens d'un produit vectoriel

Les erreurs classiques

- ne pas faire de schéma
- ne pas prendre le temps de choisir le théorème adapté au problème (PFD, TPC ou TEC)
- ne pas prendre le temps de choisir les coordonnées adaptées au problème (cartésiennes, polaires, Frenet)
- oublier que la charge q est une grandeur algébrique
- ne pas maîtriser la règle de la main droite