

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 11 : Mouvements dans les champs \vec{E} et \vec{B}

-  Une information utile, mais pas à mémoriser par cœur.
-  Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.
-  Un savoir-faire à acquérir.

1 Force électrique

1.1 Notion de champ électrique

-  Connaître l'unité SI d'un champ électrique. Citer un dispositif classique pour créer un champ électrique stationnaire et uniforme.
-  Connaître l'orientation du champ électrique (vers l'électrode de potentiel le plus bas).

1.2 Force électrique

-  Donner l'expression de la force électrique qui s'exerce sur une charge q .
-  Déterminer le sens de la force électrique :
 - en utilisant l'orientation du champ \vec{E} ;
 - en utilisant les bornes \oplus et \ominus des électrodes.

1.3 Potentiel électrique

-  Énoncer la relation entre le champ électrostatique et le potentiel : $(\vec{E} = -\nabla V)$.
-  Connaître la relation entre la tension U , le champ $\|\vec{E}\|$ et la distance L entre les électrodes.

1.4 Énergie potentielle et travail de la force électrique

-  Exprimer l'énergie potentielle associée à la force électrique ($E_p = qV$).
-  Calculer le travail de la force électrique :
 - en utilisant le champ \vec{E} ;
 - en utilisant les potentiels électriques.

1.5 Application : accélérateur linéaire de particule

-  Établir et intégrer les équations du mouvement d'une particule chargée plongée dans un champ électrostatique uniforme, à l'aide du PFD.
-  Relier vitesse et tension accélératrice à l'aide d'un bilan d'énergie mécanique.

2 Force magnétique

2.1 Notion de champ magnétique

-  Connaître l'unité SI d'un champ magnétique. Citer un dispositif classique pour créer un champ magnétique stationnaire et uniforme (*entrefer d'un électroaimant ou solénoïde*).

2.2 Force magnétique

- ♥ Donner l'expression de la force magnétique qui s'exerce sur une charge q en mouvement dans un champ \vec{B} .
- ✍ Orienter \vec{F}_{mag} avec la règle des trois doigts de la main droite (**attention au signe de la charge !!**)

2.3 Puissance de la force magnétique

- ✍ Justifier que la puissance de la force magnétique est nulle. Justifier que le mouvement de la charge est uniforme si elle est soumise uniquement à \vec{F}_{mag} .

2.4 Application : mouvement dans un champ magnétostatique uniforme

- ✍ Établir les équations du mouvement en coordonnées cartésiennes. Intégrer et montrer que la trajectoire est circulaire. Exprimer le rayon et la période du mouvement.

♥ La formule du rayon est à connaître par cœur :
$$R = \frac{mv}{|q| B}$$

3 Association d'un champ électrique et d'un champ magnétique : deux applications concrètes

3.1 Spectromètre de masse

- ✍ Décrire le but d'un spectromètre (*déterminer la composition d'un échantillon de matière*) et expliquer son principe avec un schéma (*ionisation, accélération, déviation, détection*). Expliquer qualitativement pourquoi le spectromètre trie les particules en fonction de leur masse (plus précisément en fonction du rapport masse/charge $\frac{m}{|q|}$).

3.2 Cyclotron

- ✍ Décrire le but d'un cyclotron (*accélérer des particules chargées*) et expliquer son principe avec un schéma (*déviation dans les dees, accélération entre les dees*). Expliquer qualitativement pourquoi le champ électrique accélérateur doit être **alternatif**. Exprimer la fréquence qu'il faut choisir. Estimer un ordre de grandeur de cette fréquence et du rayon des dees.