

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 : $(\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V)$.



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.