

TITRE DE LA LEÇON : PARTICULE CHARGÉE DANS UN CHAMP

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée - Niveaux : première C et D

I. Particule chargée dans le champ électrostatique

Considérons une particule de masse m et de charge q placée dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} . Ce champ est produit par deux plaques parallèles horizontales A et B, entre lesquelles on a établi une différence de potentiel $U_{AB} = V_A - V_B$ positive. On se propose de faire le bilan des forces qui agissent sur la particule chargée.

Du fait de sa charge, la particule est soumise à une force électrostatique $\vec{F} = q\vec{E}$.

Du fait de sa masse, la particule est soumise au poids. Le poids de la particule est négligeable devant la force électrostatique, il ne sera pas pris en compte dans le bilan des forces.

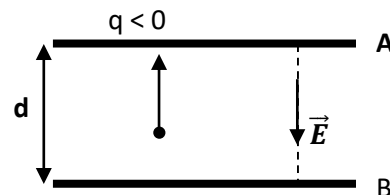
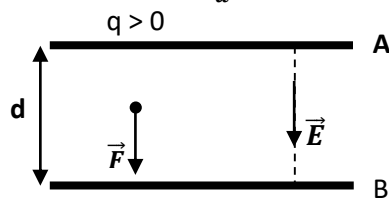
Ainsi, la particule chargée en mouvement dans un champ électrostatique est soumise à la force électrostatique $\vec{F} = q\vec{E}$

Caractéristiques de \vec{F}

- Direction : même direction que \vec{E} .
- Sens : la relation $\vec{F} = q\vec{E}$ montre que si la charge est positive, \vec{F} et \vec{E} ont le même sens ; si la charge est négative, \vec{F} et \vec{E} sont de sens contraires.
- Intensité : la relation entre les intensités de \vec{F} et \vec{E} s'écrit : $F = |q| E$, avec F l'intensité de la force électrostatique et E celle du champ électrostatique.

Comme $E = \frac{U}{d}$, on peut encore écrire

$F = |q| \times \frac{U}{d}$ avec U la tension entre les plaques et d la distance qui les sépare.



Po

II. Particule chargée dans un champ magnétique

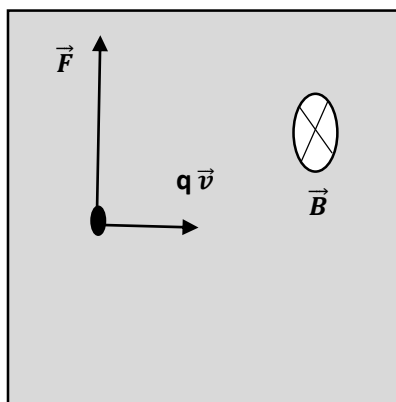
On se propose de faire le bilan des forces qui agissent sur une particule de masse m portant une charge électrique q en mouvement avec une vitesse \vec{v} dans un champ magnétique \vec{B} .


Du fait de sa charge et de son mouvement dans le champ magnétique, la particule est soumise à la force électromagnétique (Force Lorentz) \vec{F} .

Du fait de la masse, elle est soumise au poids. Comme avec la force électrostatique, le poids est négligeable devant la force électromagnétique et ne sera pas pris en compte dans le bilan. La particule chargée en mouvement dans le champ magnétique est donc soumise à l'action de la force électromagnétique.

Caractéristiques de la force électromagnétique de Lorentz :

- Direction : droite perpendiculaire au plan contenant \vec{v} et \vec{B} .
- Sens : on le retrouve à partir de la règle de la main droite ; si l'index indique le sens de \vec{B} , le pouce le sens de $q\vec{v}$, le majeur écarté perpendiculairement à la paume de la main indique la force \vec{F} .
- $F = |q| \cdot v \cdot B \sin \alpha$; α étant l'angle formé par \vec{v} et \vec{B} .



Ce symbole  désigne un vecteur perpendiculaire au plan de la feuille et orienté vers l'arrière de la feuille.