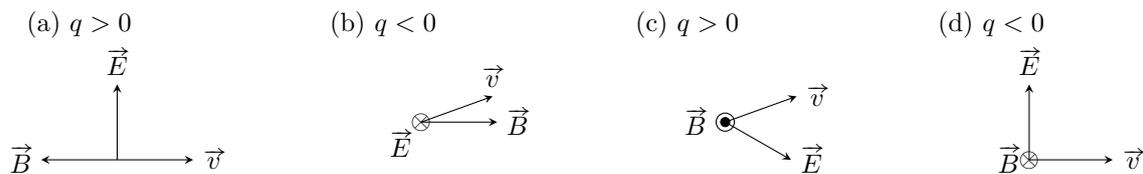


# Mouvement des particules chargées dans un champ électromagnétique

## I - Force de Lorentz

### Exercice C1 : Construction graphique de la force de Lorentz

Tracer sur les schémas ci-dessous le vecteur force de Lorentz en décomposant ses composantes électrique et magnétique. On suppose que les particules ont toutes une charge positive.



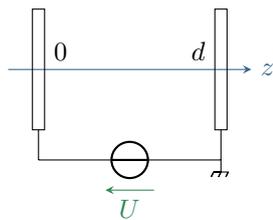
### Exercice C2 : Ordre de grandeur de la force de Lorentz

Considérons un électron se déplaçant à  $v \sim 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- Déterminer l'intensité de la force magnétique  $F_B$  qu'il subit s'il est placé dans un champ  $B = 0,1 \text{ T}$ , assez simple à produire.
- Comparons à la force électrique : quel champ  $E$  faut-il imposer pour avoir une force de même intensité ?
- Comparer au poids de l'électron. Commenter.

## II - Mouvement dans un champ électrique uniforme

### Exercice C3 : Vitesse d'un proton accéléré par une différence de potentiel



Considérons le dispositif schématisé ci-contre. Deux électrodes planes parallèles sont soumises à une tension  $U > 0$ .

- Orienter le champ électrique dans le dispositif.
- Un proton est laissé sans vitesse initiale au niveau de l'électrode  $z = 0$ . Déterminer la vitesse  $v$  à laquelle il atteint l'autre électrode.

## III - Mouvement dans un champ magnétique uniforme

### Exercice C4 : Pulsation cyclotron

On considère une particule de masse  $m$  et charge  $q$  en mouvement dans un champ magnétostatique  $\vec{B} = B\vec{e}_z$ . Sa trajectoire est circulaire de rayon  $R$  : on utilise donc un repérage cylindrique d'axe  $\vec{e}_z$ .

- Quelle grandeur cinématique renseigne sur le sens de parcours de la trajectoire ?
- Par application du PFD, exprimer la grandeur en question.
- Conclure sur le sens de parcours en fonction du signe de la charge  $q$ .
- Exprimer la vitesse angulaire  $\omega_c = |\dot{\theta}|$ , appelée pulsation cyclotron, en fonction de  $q$ ,  $B$  et  $m$  seulement.

### Exercice C5 : Rayon cyclotron

En partant du principe fondamental de la dynamique, exprimer le rayon  $R$  de la trajectoire.