

Exemples de cours

1) Équations du mouvement dans un champ \vec{E} : cas général (exemple de cours 1)

Dans le référentiel terrestre de repère d'espace associé $R(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ une particule de charge q de masse m est soumise au champ $\vec{E} = E \vec{u}_y$. A $t=0$ la particule est en O avec la vitesse \vec{v}_0 faisant un angle $\alpha < \frac{\pi}{2}$ avec l'axe Ox .

- 1) Établir les équations horaires du mouvement puis l'équation de la trajectoire.
- 2) Tracer la trajectoire dans le cas où $q > 0$ et $q < 0$.

2) Le canon à électrons (exemple de cours 2)

Soient 2 plaques en regard séparées d'une distance d .

L'une de charge $Q > 0$ au potentiel V^+ l'autre de charge $-Q$ au potentiel V^- .

On pose $U = V^+ - V^-$. Un électron de masse m et de charge $q = -e$ pénètre en O

avec la vitesse $\vec{v}_0 = v_0 \vec{u}_x$.

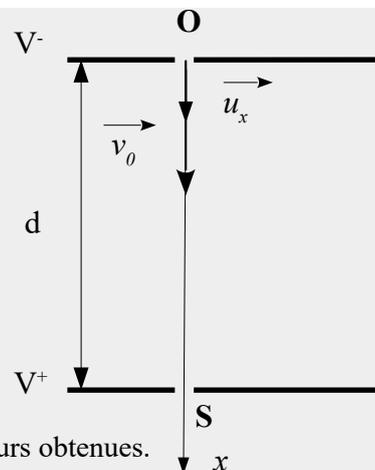
- 1) Donner l'expression du champ électrique \vec{E} créé par ce dispositif.

En déduire son module $E = \|\vec{E}\|$.

- 2) Déterminer la vitesse v_s de l'électron lorsqu'il sort du dispositif en fonction de

U, m et e et v_0 .

- 3) Calculer v_s dans les cas où $U=1000V, U=2000V$ et $U=20000V$. Commenter les valeurs obtenues.



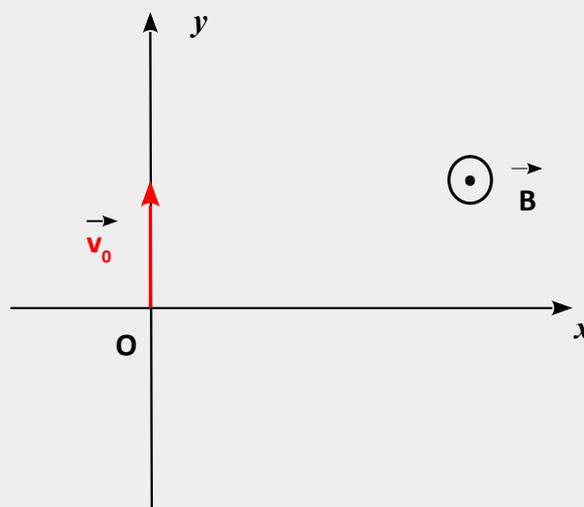
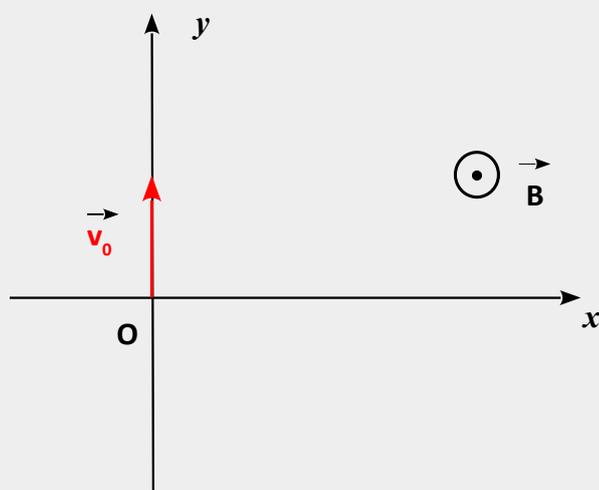
3) Étude de la trajectoire dans un champ \vec{B} , cas où quand $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$ (exemple de cours 3)

Dans le référentiel terrestre de repère d'espace associé $R(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ une particule de charge q de masse m est soumise au champ $\vec{B} = B \vec{u}_z$. A $t=0$ la particule est en O avec la vitesse $\vec{v}_0 = v_0 \vec{u}_y$.

- 1) Positionner le cercle trajectoire dans les deux cas ci-dessous.

1^{er} cas $q > 0$.

2^{ème} cas $q < 0$



- 2) Montrer que le mouvement est uniforme.

- 3) Déterminer le rayon R du cercle trajectoire et la vitesse angulaire ω_c du mouvement.

4) Application numérique : on considère des particules préalablement accélérées par une différence de potentiel $U=2000V$. Dans le cas du proton : $v_0 = 6,2 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$; dans le cas de l'électron : $v_0 = 2,7 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1}$. Calculer le rayon de leur trajectoire dans un champ magnétique de module $B= 0,10T$ ainsi que leur fréquence de rotation. Commenter vos résultats.