

## 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  $\vec{v}_0 = v_0 \vec{u}_x$ .

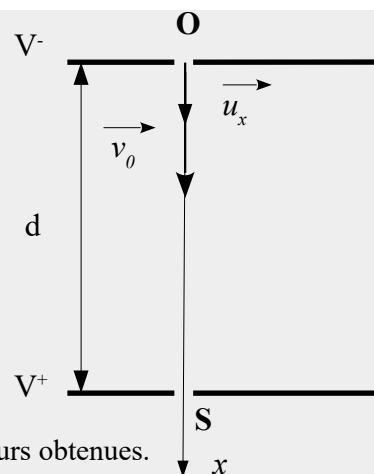
- 1) Donner l'expression du champ électrique  $\vec{E}$  créé par ce dispositif.

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.



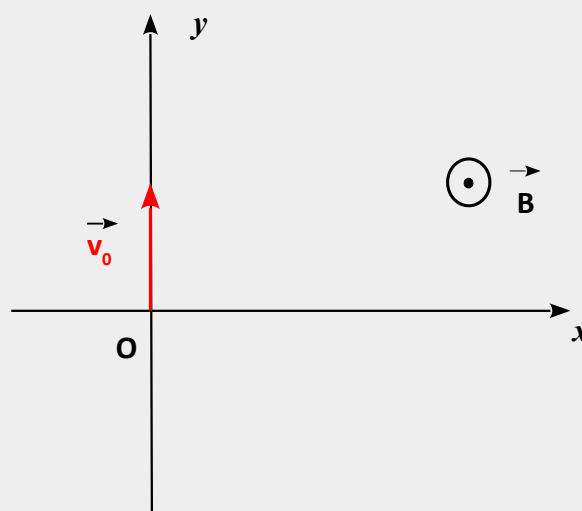
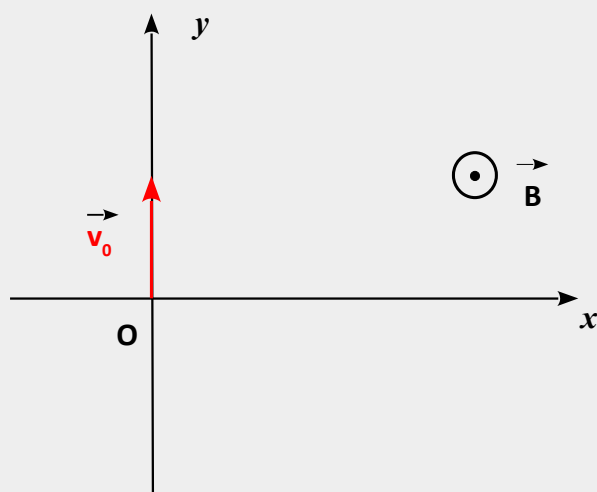
### 3) Étude de la trajectoire dans un champ $\vec{B}$ , cas où quand $\vec{V}_0 \perp \vec{B}$ (exemple de cours 3)

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<sup>er</sup> cas  $q > 0$ .

2<sup>ème</sup> cas  $q < 0$



- 2) Montrer que le mouvement est uniforme.

- 3) Déterminer le rayon  $R$  du cercle trajectoire et la vitesse angulaire  $\omega_c$  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.