

## Mouvement dans les champs électrique et magnétique

On cherche la trajectoire décrite par une particule de masse  $m$ , de charge  $q > 0$ , plongée dans un champ électromagnétique uniforme et stationnaire :  $\vec{E} = E\vec{u}_x$  et  $\vec{B} = B\vec{u}_x$ .

A  $t = 0$ , elle se trouve à l'origine  $O$  du repère et possède la vitesse initiale  $\vec{v}_0 = v_0\vec{u}_y$

1. Écrire les équations différentielles couplées.
2. Déterminer la loi horaire  $x(t)$ .

On cherche maintenant à déterminer les lois horaires  $y(t)$  et  $z(t)$ .

3.
  - a. A partir des deux autres équations portant sur  $y$  et  $z$ , établir l'équation différentielle du deuxième ordre vérifiée par  $y$  uniquement. On posera  $\omega_c = \frac{qB}{m}$  appelée pulsation cyclotron. Résoudre l'équation pour obtenir  $y(t)$ .
  - b. En déduire les lois horaires  $z(t)$ .
  - c. Montrer alors que la projection de la trajectoire de la particule dans le plan  $yOz$  est un cercle de centre  $C\left(0, -\frac{v_0}{\omega_c}\right)$  et de rayon  $R = \frac{v_0}{\omega_c}$ .
  - d. Décrire alors la trajectoire de la particule dans l'espace. La représenter.