

## DM de physique n° 12

### Exercice : Déflexion électrique

Un électron (masse  $m$ , charge  $-e$ ) pénètre en  $O$  à l'intérieur d'une zone de champ électrique stationnaire et uniforme, située entre deux grilles distantes de  $d$ , aux bornes desquelles on impose une tension  $U$ . La vitesse au point  $O$ , notée  $\vec{v}_1$ , fait un angle  $i_1$  avec l'axe  $(Oy)$ . On note  $v_1 = \|\vec{v}_1\|$  et on néglige l'effet du poids.

Le champ électrique entre les grilles vaut  $\vec{E} = -\frac{U}{d}\vec{u}_y$ . Il est supposé nul partout ailleurs.

1. Quel doit être le signe de  $U$  pour que la trajectoire de l'électron ait l'allure ci-dessus ( $i_2 > i_1$ ) ? Justifier.
2. Déterminer la norme  $v_2$  de la vitesse lorsque l'électron traverse la grille supérieure.
3. Déterminer la position  $(x(t), y(t))$  de l'électron à tout instant, entre les grilles.
4. Déterminer une relation entre  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $i_1$  et  $i_2$ . À quoi vous fait-elle penser ? Établir une analogie avec un phénomène optique.
5. Déterminer une condition sur  $v_1$  et  $i_1$  pour que l'électron puisse traverser la grille supérieure. Que se passe-t-il dans le cas contraire ? Poursuivre l'analogie optique.

