1. Déviation par un champ électrique

- ✓ On considère un champ électrique $\overrightarrow{E} = -E.\overrightarrow{e_x}$ qui permettra de "freiner" la particule et lui faire changer de sens sans la dévier de l'axe Ox
- ✓ Le PFD donne alors $m.\ddot{x} = -q.E$ soit $\dot{x} = \dfrac{-q.E}{m}t + v_0$ et $x = \dfrac{-q.E}{2.m}t^2 + v_0.t$
- ✓ La particule doit revenir en $x = 0$, donc à l'instant t_1 tel que $0 = \dfrac{-q.E}{2.m}t_1^2 + v_0.t_1$, soit $t_1 = \dfrac{2.m.v_0}{q.E}$. On vérifie que $\dot{x}(t_1) = -v_0$
- ✓ Ceci n'est possible que si la particule ne quitte pas la zone de champ pendant l'intervalle $[0, t_1]$. Or par le TEM,

  Avec l'énergie potentielle de la charge : $\mathcal{E} = q.V$ avec $-q.E.\overrightarrow{e_x} = -\dfrac{dV}{dx}.\overrightarrow{e_x}$ donc $V(x) = q.E.x$

  $E_m = \dfrac{1}{2}.m.v_0^2 + 0 = 0 + q.E.x_{max}$ car la vitesse va s'annuler en x_{max}

  Soit $x_{max} = \dfrac{1}{2.q.E}.m.v_0^2 < b$. Il est donc nécessaire que $E > \dfrac{1}{2.q.b}.m.v_0^2$

2. Déviation par un champ magnétique

- ✓ On considère un champ électrique $\overrightarrow{B} = B.\overrightarrow{e_z}$. La particule aura alors une trajectoire circulaire dans le domaine $x > 0$.
- ✓ La puissance de la force magnétique $\overrightarrow{F} = q.\overrightarrow{v} \wedge \overrightarrow{B}$ est nulle $\left(\mathcal{P} = \left(q.\overrightarrow{v} \wedge \overrightarrow{B}\right) \cdot \overrightarrow{v}\right)$, la vitesse est donc uniforme
- ✓ Après un demi-tour, la particule quittera donc la zone de champ avec une vitesse $\overrightarrow{v} = -v_0.\overrightarrow{e_x}$
- ✓ Ceci n'est possible que si la particule ne quitte pas la zone de champ pendant ce demi-tour. Le rayon de la trajectoire doit être tel que $R < b$

  Or le PFD appliqué à la particule donne $m.\dfrac{v_0^2}{R} = q.v_0.B$ soit $R = \dfrac{m.v_0}{q.B}$

  On doit donc avoir $\dfrac{m.v_0}{q.B} < b$ soit $B > \dfrac{m.v_0}{q.b}$