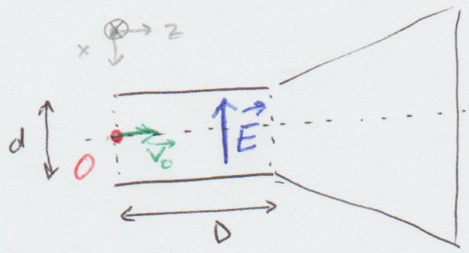
# Exercice : Déflection électrique dans un tube cathodique




* système : {électron}
* référentiel : terrestre supposé galiléen
* bilan des forces :
  * poids $\vec{P}$ : négligé
  * force électrique : $\vec{F_e} = -e.\vec{E}$

avec $\vec{E} = \frac{-U}{d}\vec{u_x}$

donc $\boxed{\vec{F_e} = \frac{e.U}{d}\vec{u_x}}$ (Q1)

* 2ème loi de Newton (système fermé)

$$\boxed{m.\vec{a} = \vec{F_e}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{eU}{m.d} \\ a_z = 0 \end{cases}$$

vitesse :

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \Rightarrow \begin{cases} v_x = \frac{eU}{m.d}.t + 0 \\ v_z = v_0 \end{cases}$$

conditions initiales

position (équation horaire) :

$$\frac{d\vec{OM}}{dt} = \vec{v} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = \frac{1}{2}\frac{eU}{m.d}t^2 + 0 \\ z(t) = v_0.t + 0 \end{cases}$$

conditions initiales

* trajectoire :

$$t = \frac{z}{v_0} \Rightarrow \boxed{x(z) = \frac{1}{2}\frac{eU}{m.d} \times \frac{z^2}{v_0^2}} \quad (Q_2)$$

En K : $z_k(t_k) = D \Rightarrow \begin{cases} x_k = \frac{1}{2}\frac{eU}{m.d} \times \frac{D^2}{v_0^2} \\ t_K = \frac{D}{v_0} \end{cases}$

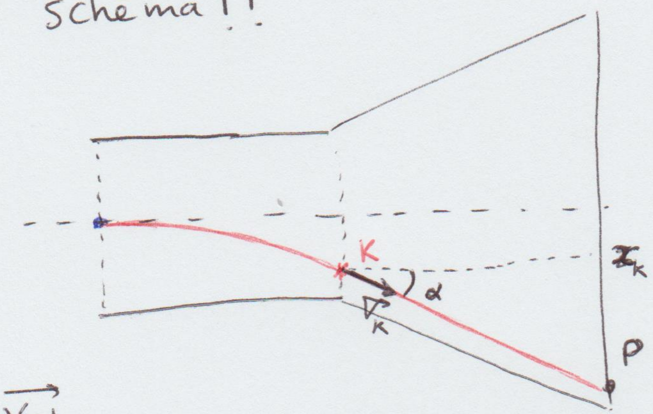
vitesse en K $\Rightarrow \begin{cases} v_x(t_K) = \frac{e.U.D}{m.d.v_0} \\ v_z(t_K) = v_0 \end{cases}$ (Q3)

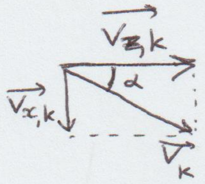
En dehors des plaques, les électrons ne subissent aucunes forces (poids négligé)

↳ principe d'inertie : $\vec{v} = C^{ste}$

↳ le mouvement est rectiligne uniforme. (Q4)

Q5 : schéma !!




Angle $\alpha$ :

$$\tan(\alpha) = \frac{v_x(K)}{v_z(K)} = \frac{eUD}{m.d\,v_0^2}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{x_P - x_K}{L}$$

$$\Rightarrow \quad x_P = x_K + \frac{eU.D.L}{m.d.v_0^2}$$

$$= \frac{1}{2}\frac{eU.D^2}{md\,v_0^2} + \frac{eUDL}{m.d.v_0^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{x_P = \frac{eU.D}{m\,d.v_0^2}\cdot\left(\frac{D}{2} + L\right)}$$