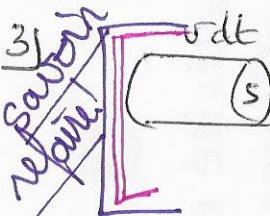


TD particules chargées

1) PFD sur 1 e⁻, dans RSG: $m\vec{\dot{v}} = -e\vec{E} - \frac{\alpha}{\beta} \vec{v}$ (1) En régime permanent, $\vec{\dot{v}} = \vec{0} \Rightarrow \vec{v} = -\frac{e\vec{E}}{\alpha}$

2) (1): eq diff 1^{er} ordre, de solution $\vec{v} = \underbrace{\vec{A}e^{-\frac{\alpha}{m}t}}_{\text{sol gale eq SSM}} + \underbrace{\vec{v}_{\infty}}_{\text{sol part eq compl}}$
à t=0, $\vec{v} = \vec{0} \Rightarrow \vec{v} = \vec{v}_{\infty}(1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = \frac{m}{\alpha}$

3)  les e⁻ traversant S pendant dt sont ceux compris dans le cylindre de longueur v dt, volume S v dt, il y en a S v dt p
Pendant dt passe la charge dq = S v dt p e
 $\Rightarrow I \stackrel{\text{def}}{=} \frac{dq}{dt} = S v p e$

4) Cours $\Rightarrow \vec{E} = -\text{grad} V = \frac{\Delta V}{L} \vec{e}_x = \frac{U}{L} \vec{e}_x =$
Donc $I = \frac{p e^2 S E}{\alpha f} = \frac{p e^2 S}{\alpha f L} U \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{\alpha f}{p e^2} \frac{L}{S}$

5) On a $r = \frac{h S}{L} = \frac{\alpha f}{p e^2} \Rightarrow \tau = \frac{m}{\alpha f} = \frac{m}{r p e^2} = 2,510^{-14}$
au bout de 5 τ , v_{∞} est atteinte $\Rightarrow$ au bout de 50 τ , les e⁻ sont $\approx$ en permanence à v_{lim}
 $\Rightarrow f \approx \frac{1}{50\tau} \approx 8 \cdot 10^{11} \text{ Hz}$

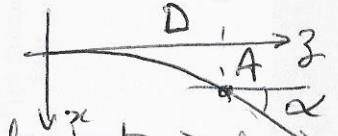
pour les ambicheux seulement...

2] Deflection dans un tube cathodique

1] Seule force = force électrique conservative $\Rightarrow$
 $E_{\text{m}} = \text{cte} = \underbrace{Q_{\text{ini}}}_{-eV_0} = -eV_0 + \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$
final (en 0)

2] $\frac{V_{p1}}{U} \quad \uparrow \vec{E} = -\frac{U}{d} \vec{e}_x \Rightarrow \vec{F}_{\text{el}} = \frac{eU}{d} \vec{e}_x$
 $\downarrow \vec{e}_x \quad \downarrow V_{p2} > V_{p1}$

3] PFD sur l'e⁻ ds RSG: $m \begin{cases} \dot{v}_x = eU/d \\ \dot{v}_z = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{int}} \begin{cases} v_x = \frac{eU}{md} t \\ v_z = v_0 \end{cases}$
 $\xrightarrow{\text{+CI}} \begin{cases} x = \frac{eU}{2md} t^2 \\ y = v_0 t \end{cases}$


4] α est la pente de la tge à la cme en A, pt de sortie du champ: $\vec{v}_A = \begin{pmatrix} \frac{eU t_A}{md} \\ v_0 \end{pmatrix}$, avec $t_A = \frac{D}{v_0}$
 $\Rightarrow \tan \alpha = \frac{v_{xA}}{v_{zA}} = \frac{eUD}{md v_0^2}$

3] Proton dans 1 champ magnétique

1] Comme $\vec{B}$ selon $\vec{k}$, la force magnétique sera toujours $\perp \vec{k}$, donc dans le plan $(\vec{i}, \vec{j})$. le PFD donne donc $\vec{v}_z = \text{cte} = 0$ d'après les CI
 $\vec{F}_{\text{mag}}$ ne travaille pas $\Rightarrow v = \text{cte}$ (cours)
2] PFD appliqué au proton: $m \begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \end{pmatrix} = q \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ B \end{pmatrix} = qB \begin{pmatrix} \dot{y} \\ -\dot{x} \end{pmatrix}$ (1)
en pos $\vec{z} = x + iy \Rightarrow -i\dot{\vec{z}} = -i\dot{x} + \dot{y}$ donc (1) $\Leftrightarrow m \ddot{\vec{z}} = qB(-i\dot{\vec{z}})$