∘ groupe 6

AO 1 TD 2h

∘ On nous dit que le champ électrique est sinusoïdal~~e~~. Ainsi on pose

$E(t) = E_0 \cos(\omega t)$ avec $\omega = 2\pi f$.

et on sait qu'aussi que $\vec{J_D} = \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ et $\vec{J_{el}} = \gamma \vec{E}$.

$$\frac{\partial E}{\partial t} = -E_0 \omega \sin(\omega t)$$

Ainsi $\vec{J_D} = -\varepsilon_0 \vec{E_0} \omega \sin(\omega t)$

∘ On fait le rapport des amplitudes donc on aura

$$\left|\frac{\vec{J_D}}{\vec{J_{el}}}\right| = \left|\frac{-\cancel{E_0}\, \varepsilon_0 \omega}{\gamma \cancel{E_0}}\right| = \frac{\varepsilon_0 \cdot 2\pi f}{\gamma}$$

∘ Faisons les applications numériques

Argile : $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ F \cdot m^{-1}$

$$\left(\frac{J_D}{J_{el}}\right)_{\text{argile}} = \frac{8{,}85 \times 10^{-12} \cdot 2\pi 10^6}{10^{-4}} = 5{,}56 \times 10^{-1} \simeq 0{,}6$$

$\rightarrow J_D \simeq J_{el}$

∘ Cuivre

$$\left(\frac{J_D}{J_{el}}\right)_{\text{cuivre}} = \frac{8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 2\pi 10^6}{6 \times 10^{7}} = \cancel{9{,}27} \simeq 9{,}27 \cdot 10^{-13}$$

$\simeq 10^{-12}$

$J_D \ll J_{el}$

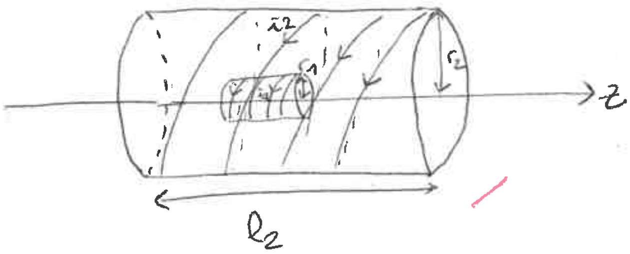
∘ Verre

$$\left(\frac{J_D}{J_{el}}\right)_{\text{verre}} = \frac{8{,}85 \cdot 10^{-12} \times 2\pi 10^6}{10^{-6}} \simeq 5{,}56 \times 10^{1} \simeq 60$$

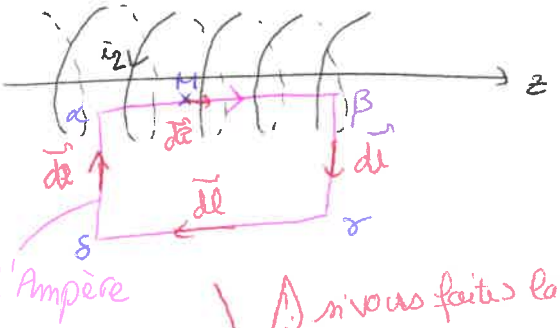
$J_D > J_{el}$

TD 24 - AO2 Groupe 4

1.



2.



/!\ si vous faites la démonstration, il est indispensable de commencer par l'étude topographique pour mettre proprement

$\vec{B}(M) = B(r)\vec{u_z}$

$$\mathcal{C}_\Gamma(\vec{B}) = \oint_\Gamma \vec{B}\cdot\vec{dl} = \int_\alpha^\beta \vec{B}\,\vec{dl} + \underbrace{\int_\beta^\gamma \vec{B}\cdot\vec{dl}}_{=0} + \underbrace{\int_\gamma^\delta \vec{B}\cdot\vec{dl}}_{=0} + \underbrace{\int_\delta^\alpha \vec{B}\cdot\vec{dl}}_{=0}$$

car $\vec{B} \perp dl$ ↳ car $\vec{B}_{ext} = \vec{0}$ par hypothèse. car $\vec{B} \perp d$

pensez à justifier

$$= \int_\alpha^\beta B(r)\,\vec{u_z}\cdot dl\,\vec{u_z}$$

$= B(r)\,\ell$ (ℓ = longueur $\alpha\beta$)

$i_{enlacés} = N_2 i_2$

Théorème d'Ampère,

$\mathcal{C}_\Gamma(\vec{B}) = B(r)\ell = \mu_0 N_2 i_2$

la question était "rappeler"

$$\Leftrightarrow \boxed{B(r) = \frac{\mu_0 N_2\, i_2}{\ell_2}}$$

3. $\underset{\text{à travers la bobine 1}}{\Phi(\vec{B_2})} = \iint_{S_1} N_1 \vec{B_2} \cdot d\vec{S_1} = M i_2(t)$

$\Phi(\vec{B_2}) = \mu_0 \frac{N_1 N_2}{\ell_2} \cancel{i_2} \pi r_1^2 = M \cancel{i_2}$

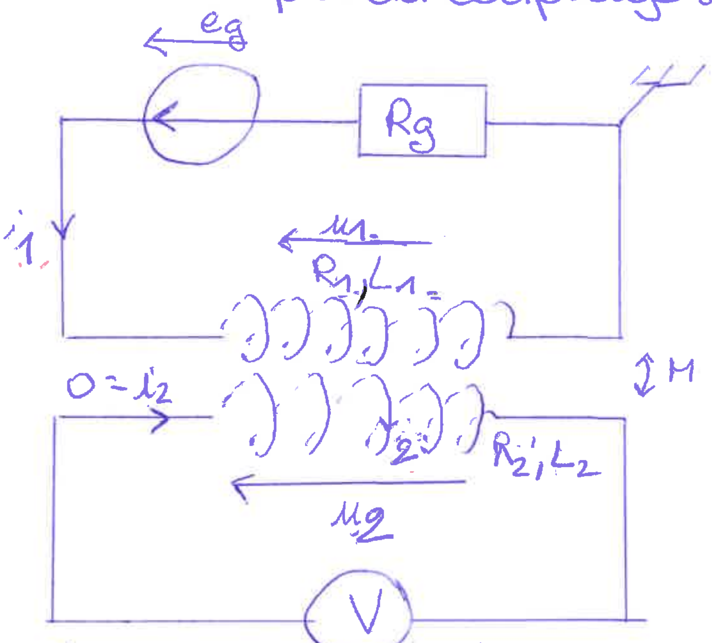
$\Rightarrow \boxed{M = \mu_0 \frac{N_1 N_2}{\ell_2} \pi r_1^2}$ B

groupe 2
Julie
Alicia
Célia

Bon travail!

TD 24 - AD 3

1) modèle électrocinétique du couplage :



$i_2 = 0$ car V a une impédance ∞.

$u_1 = e_g - R_g i_1$

2) $$\begin{cases} \cancel{U_1} = L_1 \frac{di_1}{dt} + (R_1 + R_g) i_1 + \cancel{M \frac{di_2}{dt}} = e_g \\ U_2 = \cancel{L_2 \frac{di_2}{dt}} + \cancel{R_2 i_2} + M \frac{di_1}{dt} \end{cases}$$

car $i_{\cancel{4}1} = 0$ et $\cancel{U_1 - e_g} = 0 \iff U_1 = e_g - R_g i_2$

$$\begin{cases} \cancel{U_1} = L_1 j\omega i_1 + (R_1 + R_g) i_1 = e_g \\ U_2 = M j\omega i_1 \end{cases}$$

ainsi $\frac{U_2}{e_g} = \cancel{\frac{U_2}{U_1}} = \frac{M j\omega \cancel{i_1}}{(L_1 j\omega + R_1 + R_g)\cancel{i_1}}$

$= \frac{M j\omega}{L_1 j\omega + R_1 + R_g}$

3) Forme canonique de $\underline{u_2}/\underline{e_g}$:

$$\frac{\underline{u_2}}{\underline{e_g}} = \frac{\left(\frac{M}{r_1+r_g}\right)j\omega}{1+\left(\frac{L_1}{r_1+r_g}\right)j\omega} =$$

$$\begin{cases} \text{quand } \omega \to 0 : \frac{\underline{u_2}}{\underline{e_g}} = 0 \\ \text{quand } \omega \to \infty : \frac{\underline{u_2}}{\underline{e_g}} = \text{cste} = \frac{r}{L_1} \end{cases}$$

C'est donc un filtre passe-haut de forme :

$$\underline{H} = \frac{H_0\, j\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)}{1+j\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)}$$

avec $H_0 = \frac{M}{L_1}$ et $f_c = \frac{r_1+r_g}{2\pi L_1} = \frac{\omega_c}{2\pi}$

4) $f_c = \frac{r_1+r_g}{2\pi L_1} \Rightarrow L_1 = \frac{r_1+r_g}{2\pi f_c}$

$$= \frac{11{,}2+50}{2\pi \times 158}$$

$$= 62 \text{ mH}$$ B

5) D'après la question n°3 :

$$|H_0| = \frac{M}{L_1} \Rightarrow M = |H_0| \times L_1$$

$$= 0{,}1 \times 62 \times 10^{-3}$$

$$= 62 \times 10^{-4} \text{ H}$$

$$= 6{,}2 \text{ mH}$$ TB