

BALANCE DE COTON

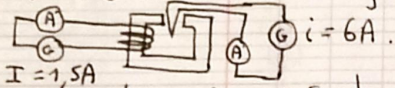
$$\vec{F}_{\text{lap}} = i \cdot B \cdot l$$

Force de Laplace : $\vec{F}_{\text{lap}} = i \int d\vec{l} \wedge \vec{B}$
(sur un conducteur filiforme sans les c-les du conducteur).

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{lap}} &= m_p \\ \Rightarrow F_{\text{lap}} \cdot d &= P \cdot d' \\ \Rightarrow I B l &= \frac{P \cdot d'}{d} \end{aligned}$$

* on met la balance à l'équilibre avec le centre pond de l'aiguille (le + bas).

* réalisation du montage suivant :



$$I = 1,5A$$

* preset sur les générateurs afin de régler à l'équilibre

* on appuie sur ON. la balance n'est plus à l'équilibre

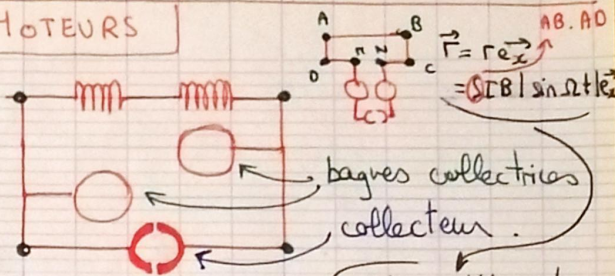
* on met du poids jusqu'à l'équilibre ($\approx 1,3g$).

$$P_{\text{lap}} = m \cdot g \cdot \frac{d'}{d} = 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot \frac{15 \cdot 10^{-2}}{75 \cdot 10^{-2}} = 12,7 \text{ mN}$$

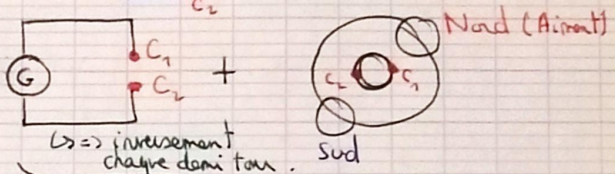
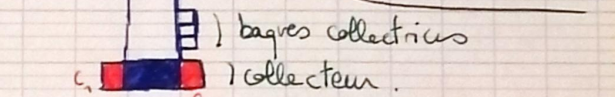
$$\begin{aligned} \sqrt{\left(\frac{a_d}{d\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{a_d}{d'\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{a_g}{n\sqrt{3}}\right)^2} & \left\{ \begin{array}{l} a_d = 0,5 \text{ mm} \text{ demi} \\ a_g = 200 \mu\text{m} = 0,2 \text{ mm} \text{ mesure} \end{array} \right. \\ \Rightarrow \text{incertitude} &= \sqrt{2 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{75 \cdot 10^{-2} \sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{100 \cdot 10^{-3}}{73 \cdot 15}\right)^2} = 0,041 \\ \Rightarrow F &= (12,7 \pm 0,041) \text{ mN} \text{ à } 68\% \\ &= (12,7 \pm 0,089) \text{ mN} \text{ à } 95\% \end{aligned}$$

$$B = \frac{m \cdot g \cdot d'}{d \cdot i \cdot l} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81}{6 \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = 5,31 \cdot 10^{-2} \text{ T}$$

MOTEURS



Si on utilisait les bagues collectrices : $\vec{F} = -SIB \sin(\alpha) \vec{e}_x$



$\Rightarrow$ rotation.
Pour inverser le sens de rotation, on inverse $\otimes$ et $\odot$ ou on échange Nord/Sud.

Pour augmenter la vitesse, on augmente l'intensité ou la puissance magnétique.

Si on branchait sur les bagues collectrices, à chaque demi tour, ce serait l'inertie qui permettrait de tenir le tour $\Rightarrow$ vitesse $\oplus$ faible.

Capte des forces de Laplace : $r = \phi \cdot k \cdot I$

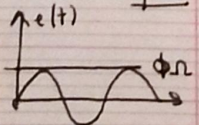
$$E = R \cdot \phi \cdot \Omega \quad \Omega = \text{vitesse angulaire de rotation}$$

$$\epsilon \downarrow \phi \downarrow \Rightarrow \Omega = \frac{U - RI}{R \phi} \quad \text{car } U = E + RI$$

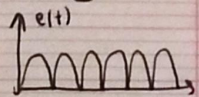
GÉNÉRATRICE / vitesse angulaire Ω ,

$$\phi(t) = \vec{B} \cdot \vec{S} = \phi \cos(\Omega t) \quad \text{avec } \phi = B \cdot S$$

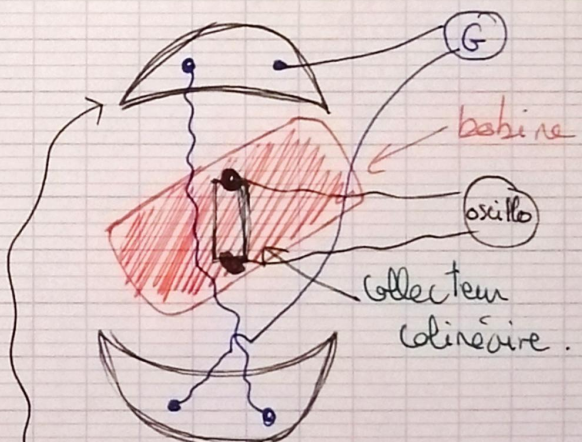
Plux varie $\Rightarrow$ fem : $V_{\text{NM}}(t) = e(t) = -\frac{d\phi(t)}{dt} = \phi \Omega \sin(\Omega t)$



bagues collectrices sur M et N $\Rightarrow e(t)$ alternatif.



collecteur sur α, β
 $\Rightarrow e(t)$ redressé
 $\Rightarrow V_{\alpha\beta} = \begin{cases} e(t) & \text{si } e(t) > 0 \\ -e(t) & \text{si } e(t) < 0 \end{cases}$



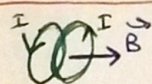
electroaimant pour rediriger $\vec{B}$.

$$m, \gamma, d', d, l$$

MESURE DU CHAMP

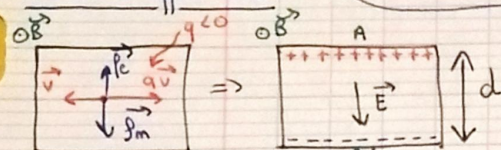
Bobine de Helmholtz

Schema électrique



- même rayon
- distance centre à centre : $0,02$
- $I \Rightarrow B$: $B = \frac{32 \pi \cdot 10^{-7} \cdot N I}{\sqrt{125} \cdot R}$

Sonde à effet Hall :



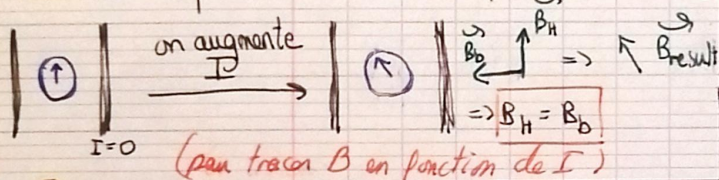
$\vec{p}_m = q_e \vec{v} \wedge \vec{B}$ [régime permanent $\Rightarrow \vec{p}_m = -\vec{p}_e$
 $\hookrightarrow$ conducteur polarisé. $q_e \vec{v} \wedge \vec{B} + q_e \vec{E} = 0$]

entre A et A' : tension de Hall $U_{HH} = E \cdot d = v B d$

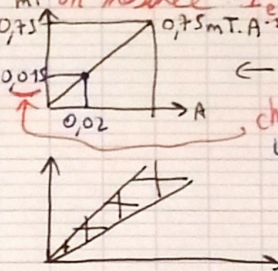
$U_H = -C \cdot I \cdot B \cdot d \Rightarrow$ prop à I et I prop à la vitesse de l'électron
 coeff de Hall du conducteur.

Appareil réelle : semi conducteur $\Rightarrow C$ élevé

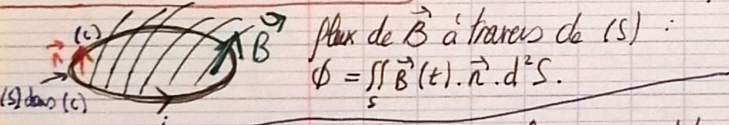
B_H : champ terrestre B_b : champ bobine de Helmholtz



- Perte Joule : $R \cdot I^2$
- Perte Foucault : $\int E^2 \cdot R \rightarrow$ perdue dans le conducteur
- Perte de ligne : grand quelque chose est long.
- Perte hystérésis : re tard
 $\hookrightarrow$ que quand B varie dans le temps

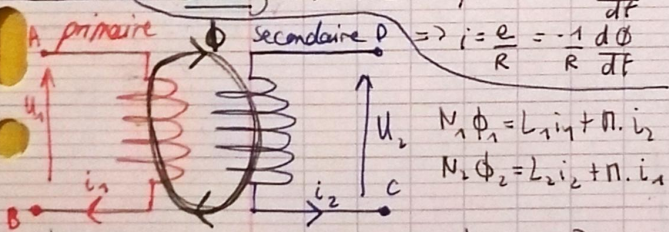


TRANSFORMATEUR = convertisseur alternatif



flux de B à travers de (S) :
 $\phi = \int \vec{B}(t) \cdot \vec{n} \cdot d^2S$

Lenz : ϕ varie $\Rightarrow$ fem : $e = -\frac{d\phi}{dt}$
 $i = \frac{e}{R} = -\frac{1}{R} \frac{d\phi}{dt}$



$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ et $M^2 \leq L_1 L_2 \Rightarrow k \in [0,1]$

transform
 $U_1 = V_A - V_B = R_1 i_1 + N_1 \frac{d\phi_1}{dt}$
 $U_2 = V_C - V_D = R_2 i_2 + N_2 \frac{d\phi_2}{dt}$

transfo idéal : effet joule = 0 $\Rightarrow R_1 = R_2$

$U_1 = j L_1 \omega (I_1 + n I_2)$ pas de perte de Foucault.

$U_2 = j L_2 \omega (I_2 + \frac{1}{n} I_1)$ pas de perte de flux entre la primaire et la secondaire.

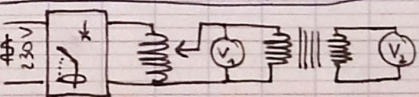
et $n = \frac{N_2}{N_1}$ pas d'hystérésis
 $\hookrightarrow L_1, L_2$ cst dépendant de I.

$U_1 = R_1 I_1 + j L_1 \omega I_1 + j M \omega I_2$

$U_2 = R_2 I_2 + j L_2 \omega I_2 + j M \omega I_1$

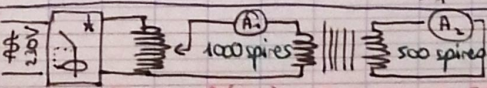
transfo réel : avec $i_2 = 0$

$\frac{U_2}{U_1} = \frac{j M \omega}{R_1 + j L_1 \omega}$ avec $R_1 \ll L_1 \omega, M \approx \sqrt{L_1 L_2}$
 $\Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = n$



on trace $\phi(U_1) = U_2$ pour $U_1 \in [0,100]V$
 $M = \frac{U_2}{U_1} L_1$ et $R \ll L_1 \omega$

$\frac{I_2}{I_1} = -\frac{M}{L_1} = -\frac{L_2}{L_1} = -\frac{1}{n} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{n}$



on trace $\phi(I_1) = I_2$ pour $I_1 \in [0,1]A$

250 spires à B_1 ,
 1000 spires à B_2 ,
 920V de tension.

P'auc ionise P'air et donc le champs disruptif de l'air est plus faible à et enduit $\Rightarrow$ l'auc monte.

