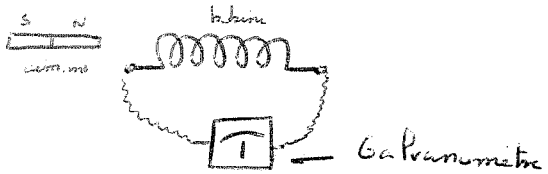
MP20 : Induction - AutoInduction

Biblio : Quarante III — Maxence
Electromag H prepa

Intro :

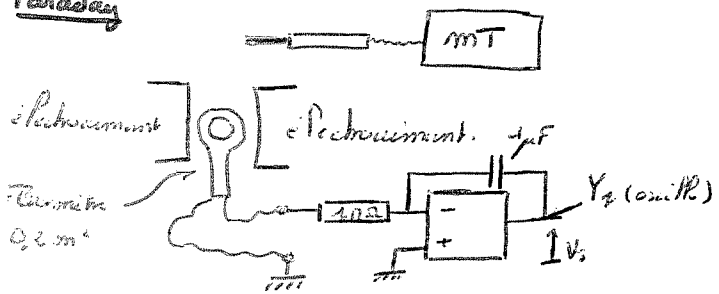
- loi de Lenz



⇒ En pratique détermination de la Face Nord et Sud avec Alim de Courant DC + Boussole de la Bobine

⇒ On montre : On approche Face N de aimant de la bobine, la déviat° de aiguille indique que la bobine oppose Face Nord ⇒ Veut s'opposer. On retire aimant ⇒ déviat° de aiguille indique cette fois une Face S sur la bobine ⇒ s'oppose encore.

I Induction : Vérification de la Loi de Faraday



$$e = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow V_s = \frac{1}{RC}\int e\,dt \Rightarrow V_s = \frac{\Delta\phi}{RC}$$

$$\Rightarrow \Delta\phi = RCV_s \Rightarrow \boxed{B_{sonde} = \frac{RCV_s}{S}}$$

⇒ Faire ≠ I de électroaimant. Mesure de Bsonde Teslamètre et avec sonde.

⇒ Trace $B_{sonde} = f(I)$
$B_{Tesla} = f(I)$

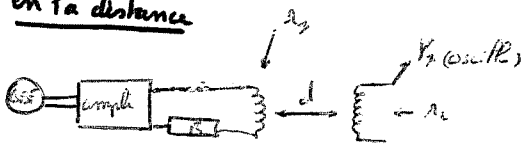
⇒ Trace B_{sonde} ± erreur sur B_{sonde} et B_{Tesla} + erreur.
⇒ Recherche d'erreur systématique : Residu
⇒ Ecart à la valeur : $\frac{|B_{Tesla} - B_{sonde}|}{B_{Tesla}}$.

$$\frac{\Delta B_{sonde}}{B_{sonde}} = \sqrt{\frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta C}{C} + \frac{\Delta V_s}{V_s} + \frac{\Delta S}{S}}$$

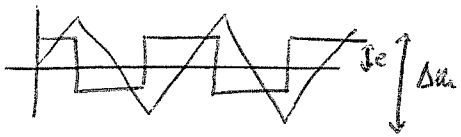
$\Delta R = 1\% + 3\Omega$.
$\Delta C = 1\% + 2\Omega$.
ΔV_s = à estimer.

ΔB_{Tesla} = estimer sur Teslamètre (incertitude de construction négligeable devant celle de la mesure)

II Mesure d'une inductance Mutuelle et dépendance en la distance



GBF en ⋀⋀ à Basse Fréquence : discussion du fait changer à haute fréquence

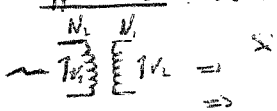


$$e = -M\frac{di}{dt} = -\frac{M}{R}\frac{\Delta U_{in}}{\Delta t}.$$

⇒ Mesure (à d et f fixé) ΔU_{in} et e ⇒ Trace M = f(ΔU_{in})

⇒ Mesure (à ΔU_{in} fixé et f fixé) e et d ⇒ Trace M = f(d)
↳ doit varier en $1/d^3$ ⇒ problème car champ non homogène ($^{22}/_{11}$ ≠ 1)

- Application : Le Transfo



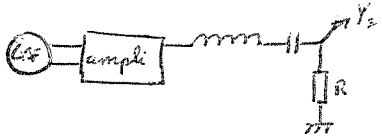
Si Pas de $I^{in} = \phi I^{in}$ ⇒

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = m = \frac{N_2}{N_1}$$

⇒ Induct° Mutuelle ⇒ mesure à vide ($i_2 = 0$)

III AutoInduction

- mesure de L par circuit résonant RLC



⇒ On visualise la résonance en XY

$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = \sqrt{\frac{2\Delta f}{f} + \frac{\Delta C}{C}}$$

$L_{construction}$ = ±

IV Application Majeure : Conversion Electro-Méca

- Machine à Courant Continu en génératrice

- Les Brins circulent du champ $E = \vec{v}\wedge\vec{B}$ ⇒ $e = \int \vec{E}\cdot d\vec{l}$ et $|\vec{v}| = R\omega$ ⇒ $e \propto \omega$

⇒ Trace $E = f(\Omega)$

- A Pot I ⇒ auto induct° non négligeable ⇒ Réact° magnétique d'induit.

⇒ Trace $U = f(I)$
↳ chute à Pot I (pas une droite !!)

Ça c'est Fait !!!