



terminale

Montage n°18
 Expériences portant sur les
 phénomènes d'induction et
 d'auto-induction.
 Applications.

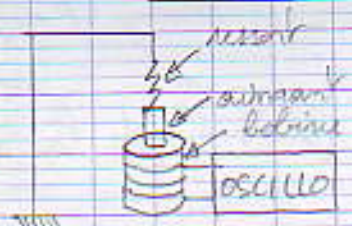
Introduction:

d'induction est le fait que la variation du flux du champ magnétique à travers une surface induit un courant. Soit on a un circuit fixe et un champ magnétique variable, soit un circuit mobile dans un champ permanent.

L'auto-induction est le fait qu'une bobine va créer une fem qui va s'opposer au courant qui la traverse. Etudions plus précisément ces 2 phénomènes

I Induction:

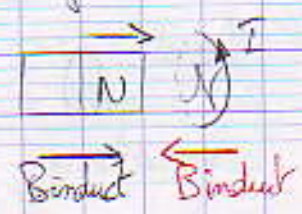
1) Preuve en évidence expérimentale - Etude qualitative



On observe sur l'oscilloscope une sinusoïde, l'aimant qui oscille équivalent à un champ magnétique variable qui crée un courant induit dans la bobine.
 Plus les oscillations sont petites, plus la sinusoïde est parfaite



En fonction du pôle de l'aimant que l'on approche, la déviation de l'aiguille se produit dans un sens ou dans l'autre.
 Plus le déplacement de l'aimant est rapide, plus la déviation de l'aiguille est grande

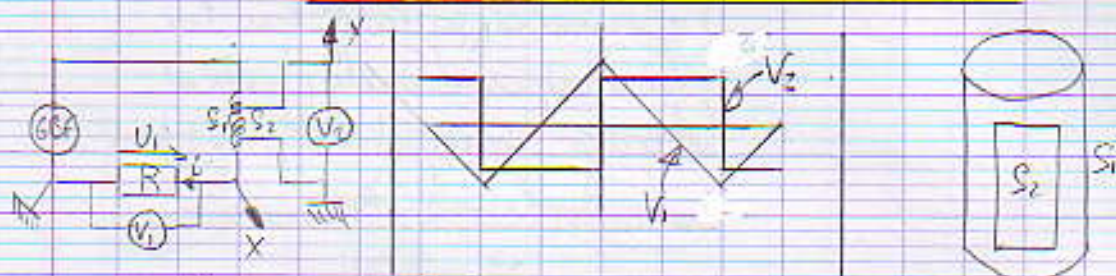


loi de Lenz
 B induit s'oppose
 à B induit



2) Etude quantitative: loi de Faraday

GBF MA
 $S_2: 175 \text{ spires}$
 $S_1: 480 \text{ spires}$



- * Champ à l'intérieur de S_1 : $B_1 = \mu_0 N_1 / l_1 i(t)$.
- * flux de B_1 à travers S_2 : $\Phi_{12} = B_1 S_2 N_2$.
- * Or $i(t)$ est relié à la tension aux bornes de R:
 $u_R(t) = R i(t) = at + b$.

* D'après la loi de Faraday:

$$e = - \frac{d\Phi}{dt} \Rightarrow e_{th} = - \frac{\mu_0 N_1 N_2 S_2}{l_1 \times R} a$$

Manipulation:

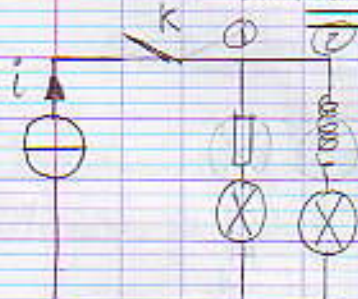
- * On calcule la pente de la tension triangulaire qui nous donne a en $V.s^{-1}$. On en déduit e_{th} .
- * la tension crête nous donne e_{exp} .

\underline{Cl} : $e_{th} = e_{exp} \Rightarrow$ vérification de la loi

Variation du flux propre
 $\Phi_p = L i$
 $\Rightarrow e = -L \frac{di}{dt}$

II) L'Auto-induction:

1) Prise en évidence

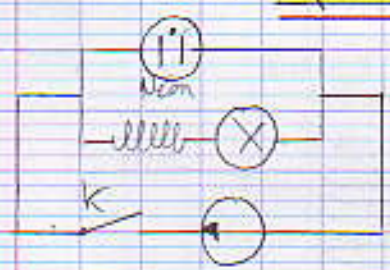


lorsque l'on ferme l'interrupteur, le courant s'établit instantanément dans la branche ① contrairement à la branche ② où il y a un temps de latence.

\underline{Cl} : Dans la branche de la bobine, il y a une fem d'autoinduction qui s'oppose à l'établissement du courant fourni par le générateur.



2) le phénomène de surtension.



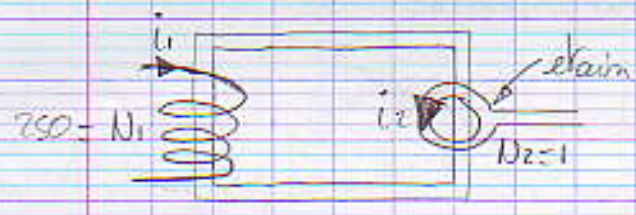
• lorsque K est fermé, seule la lampe est allumée.

- lorsque on ouvre K, la lampe au néon s'allume brièvement..
- l'interruption du courant provoque une forte fem d'auto induction qui dépasse la tension seul d'allumage du néon.

Cl : Une variation du courant traversant la bobine provoque une fem d'auto induction qui s'oppose au courant qui lui a donné naissance

III Applications

1) Transformateur : (Chauffage par induction)

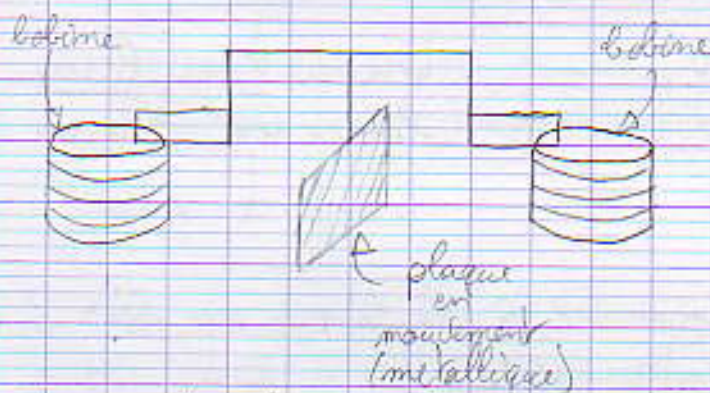


On utilise un rhéostat afin que le courant ne soit pas coupé brusquement.

• la relation du transformateur donne $N_z i_2 = N_1 i_1$

Cl : On crée une intensité très grande dans l'anneau d'étain. Celle-ci se dissipe par effet joules donnant la fusion de l'étain ($T_{fus} = 230^\circ C$)

2) Système de freinage :



- Au départ, la plaque oscille entre les bobines.
- Si on fait passer un courant dans les bobines, la plaque s'immobilise.
- Si la plaque oscillante est faite de lamelles, l'atténuation est moins rapide.

Cl : Il s'est créé des courants de Foucault dans la plaque qui, par la force de Laplace, permettent de s'opposer à son mouvement.

Plus la surface disponible aux courants est grande, plus ceux-ci sont intenses.

Conclusion :

L'induction et l'auto-induction permettent des applications importantes dans la vie de tous les jours : le freinage des poids lourds par auto-induction, les fourneaux et plaques à induction...

→ Corps métalliques coupant ligne de champ
⇒ fem et induction ⇒ courant induit
les actions mécaniques résultantes s'opposent au mouvement (Forces de Laplace) ⇒ freinage