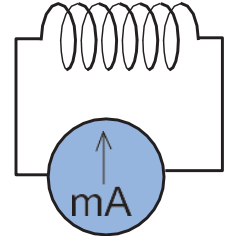


Une bobine est un dipôle électrocinétique constitué d'un enroulement dans le même sens, de fil conducteur recouvert d'un vernis isolant

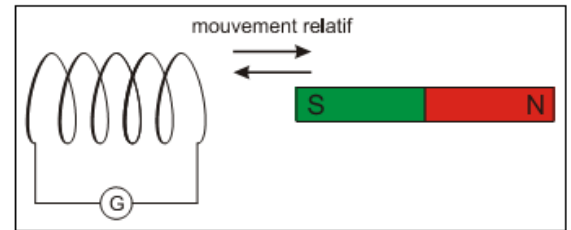
I] Le Phénomène d'induction Electromagnétique

1) Mise En Evidence :

On réalise le montage de la figure 1, comportant une bobine reliée à un Galvanomètre (milliampèremètre à zéro central), sensible aux courants très brefs.



- En approchant l'un des pôles d'un barreau aimanté de l'une des faces de la bobine,
- En éloignant l'aimant de la bobine,



Les mêmes observations sont faites quand, au lieu de déplacer l'aimant, on le maintient fixe et on déplace la bobine suivant son axe disposé parallèlement au grand axe de l'aimant

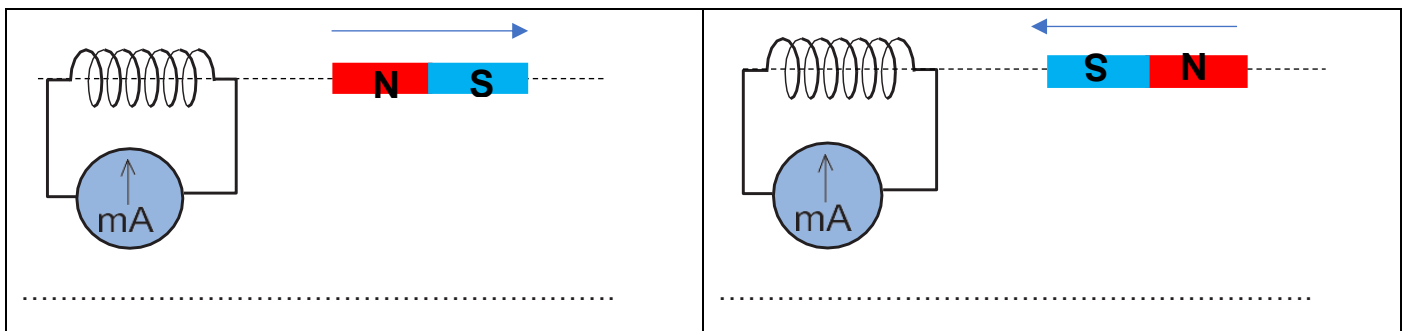
Conclusion : Toute variation de champ magnétique crée dans un circuit électrique fermé situé à proximité du champ, un courant électrique appelé **courant induit** : c'est le **phénomène d'induction électromagnétique**.

Remarques :

- L'**aimant** ou le circuit qui a créé le champ magnétique est appelé alors que la **bobine** est appelée
- Le courant induit est d'autant plus intense que la variation locale des caractéristiques du champ inducteur est plus rapide.
- Le sens du vecteur champ magnétique inducteur est un facteur dont dépend le sens du courant induit.

2) Loi De Lenz

Le courant induit à un sens tel qu'il s'oppose par ses effets à la cause qui lui donne naissance



.....
.....
.....
.....

3) La Force Electromotrice D'induction

On sait que la circulation d'un courant électrique dans un circuit fermé demande la présence d'un générateur. Grâce à la f.e.m. (force électromotrice) qu'il possède

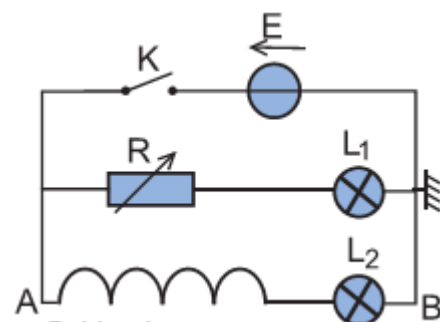
Dans le circuit précédent le courant induit est produit sans aucun générateur. Donc, il est dû à une f.e.m. délocalisée Cette force électromotrice est appelée ou

II] L'auto-Induction

1) Mise En Evidence

On réalise le montage suivant comportant deux dérivation ; la première est constituée d'un conducteur ohmique de résistance ajustable R et d'une lampe L₁ ; la seconde est constituée d'une bobine à noyau de fer doux et d'une lampe L₂.

- Les deux lampes sont identiques ;
- le conducteur ohmique et la bobine ont la même résistance R.



En fermant l'interrupteur K, on constate que :

-
-
-

Interprétation

.....

.....

.....

.....

Une telle induction électromagnétique due à une variation du vecteur champ magnétique propre de la bobine (.....) est appelée **auto-induction**. Dans ce cas particulier, la f.e.m. qui est à l'origine du courant induit est appelée f.e.m. d'auto-induction (ou f.e.m. auto-induite).

Conclusion : Une bobine ne se comporte pas comme un conducteur ohmique. Placée dans un circuit fermé, elle s'oppose aux variations de l'intensité du courant électrique qui y circule.

2) La f.é.m d'auto-induction

Une bobine parcourue par une intensité variable est le siège d'une f.é.m d'auto-induction notée

e donnée par la relation :

L : L'inductance est une grandeur caractérisant l'aptitude d'une bobine à modérer les variations de tout courant électrique qui y circule. Dans le système international d'unités, l'inductance s'exprime en henry (H)

Dans l'expression $(-L \frac{di}{dt})$, le signe (-) traduit la loi de Lenz :

- Quand i croît, $L \frac{di}{dt} > 0$. Donc, e.....:

.....

- Quand i décroît, $L \frac{di}{dt} < 0$. Donc, e :

.....

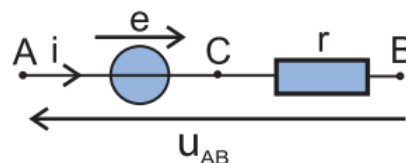
3) Tension aux bornes d'une bobine :

La bobine, étant caractérisée par une inductance **L** et une résistance interne **r** on lui attribue comme

symbole : $A \overset{L,r}{\text{---}} B$

Modèle équivalent

Le dipôle bobine AB, d'inductance L et de résistance r , siège d'une f.e.m. d'auto-induction e, est équivalent à l'association en série d'un générateur, de f.e.m. e et d'un résistor de résistance r.

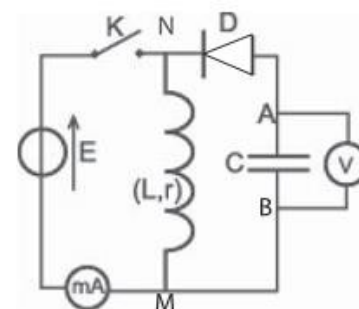


III] Energie Magnétique Emmagasinée Dans Une Bobine

On réalise le montage de la figure suivante :

Quand on ferme l'interrupteur K, le milliampèremètre indique la circulation d'un courant continu tandis que le voltmètre indique toujours une tension nulle aux bornes du condensateur.

Après l'ouverture de l'interrupteur K,



Conclusion

Tant qu'elle est parcourue par un courant électrique, la bobine inductive est un réservoir d'énergie dite

L'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine d'inductance L s'écrit :



Application

On réalise le montage électrique ci-contre :

Le circuit est tel que :

* Le GBF, à masse flottante, délivre une tension triangulaire de fréquence N .

* Le résistor a une résistance $R = 4 \text{ K}\Omega$.

* La bobine a une inductance L et une résistance interne r négligeable.

Un oscilloscope permet de visualiser la tension u_R au bornes du résistor sur la voie 1 (Y_1) et la tension u_B aux bornes de la bobine sur la voie 2 (Y_2 inversée). On obtient les oscillogrammes de la figure ci-dessous:

1^o) Reprendre le schéma du montage électrique et :

- représenter par des flèches les tensions u_R et u_B .
- indiquer les branchements nécessaires à l'oscilloscope.

2^o) a - Pourquoi peut-on affirmer que l'oscillogramme (a) représente la tension u_R aux bornes du résistor.

b - Calculer la valeur de la période T de cette tension.

3^o) Sur l'axe horizontal, l'origine du temps est pris au début de l'écran de l'oscilloscope (comme indiqué ci-contre).

Sur l'intervalle de temps $\left[0, \frac{T}{2}\right]$:

a - Trouver, graphiquement, la valeur de $\left(\frac{du_R}{dt}\right)$.

b - Trouver, graphiquement, la valeur de u_B .

4^o) a - Montrer que : $u_B = \frac{L}{R} \cdot \left(\frac{du_R}{dt}\right)$

b - Calculer alors la valeur de l'inductance L de la bobine utilisée.

