

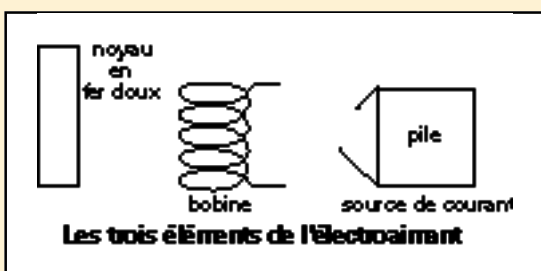


L'électromagnétisme

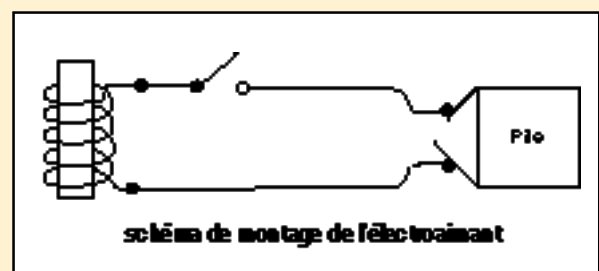
L'ELECTROAIMANT

Définition

Il se compose d'un barreau de fer doux, d'une bobine et de source de courant.



Lorsqu'on introduit le barreau en fer doux à l'intérieur d'une bobine, alimentée par le courant électrique, on obtient un ELECTROAIMANT. Le barreau de fer doux s'appelle le NOYAU.

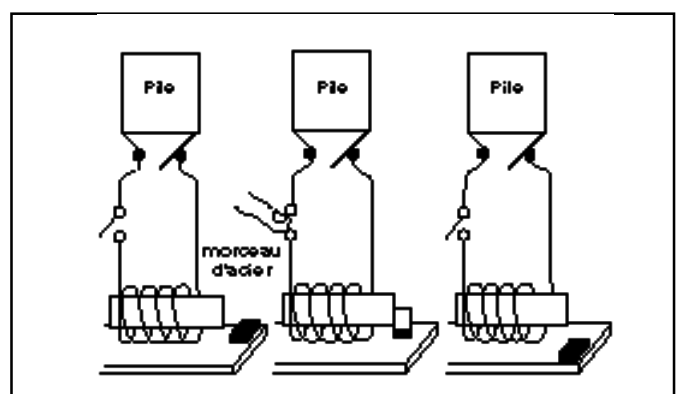
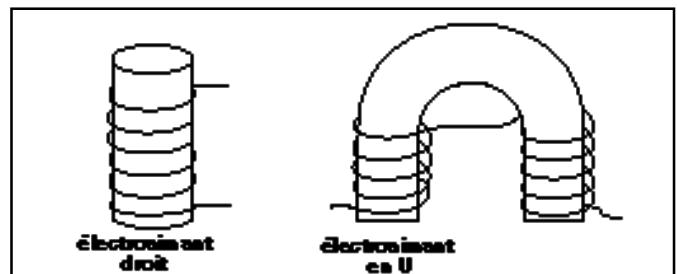


Fonctionnement

Branchons l'électroaimant dans un circuit électrique composé d'une source de courant, d'une bobine et d'un interrupteur permettant d'ouvrir et de fermer le circuit.

- Lorsque le circuit est ouvert le noyau n'est pas aimanté. Il n'attire donc pas les métaux ferreux.
- Lorsque le circuit est fermé le noyau est aimanté. Il attire les métaux ferreux.
- Si on ouvre le circuit à nouveau l'aimantation du noyau de fer cesse immédiatement et l'objet ferreux retombe.

La forme d'un électroaimant est variable : il existe des électroaimants droits et des électroaimants en U ?



Retenons

Un électroaimant est constitué par une bobine traversée par un courant électrique, bobine à l'intérieur de laquelle se trouve un noyau en

fer doux. L'électroaimant permet d'attirer les objets ferreux. Cette propriété s'utilise dans le fonctionnement de nombreux appareils.



L'électromagnétisme

SPECTRE AUTOUR D'UN FIL DROIT

Expérience

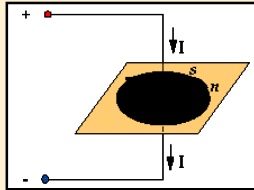
Un conducteur rectiligne A.B. est parcouru par un courant. Il traverse en O une plaque isolante horizontale et perpendiculaire au fil sur laquelle nous avons saupoudré de la limaille de fer.

On peut également placer des aiguilles aimantées.

Alimentons ce montage par un courant continu.

Remarque :

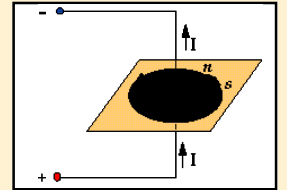
- 1) La limaille se place suivant des lignes de forces dans le champ magnétique.
- 2) Les aiguilles aimantées dévient : elles se placent tangentiellement aux lignes d'induction.



Changeons le sens du courant électrique dans le conducteur

Remarque :

- 1) La limaille de fer se place de nouveau dans le champ magnétique.
- 2) Les aiguilles aimantées sont tangentes aux lignes d'induction, mais orientées dans l'autre sens.



Conclusion :

Le courant électrique crée, autour du conducteur, un champ magnétique. Le champ magnétique forme un cylindre dont l'axe est le conducteur, dans un plan perpendiculaire au conducteur, les

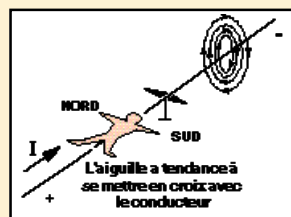
lignes d'induction sont des circonférences concentriques. Le sens du champ magnétique dépend du sens de circulation du courant. Connaissant le sens de circulation du courant dans le conducteur, on peut déterminer le sens du champ (lignes d'induction).

Règles

Du bonhomme d'Ampère.

Coucher le bonhomme face au conducteur, le sens conventionnel du courant - lui entrant par les pieds, - et lui sortant par la tête.

Le bras gauche indique le Nord de l'aiguille aimantée située sous le conducteur.

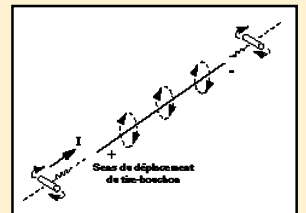


Du tire-bouchon de Maxwell.

Placer le tire-bouchon dans l'axe du conducteur.

Le faire tourner pour qu'il se déplace dans le sens conventionnel du courant.

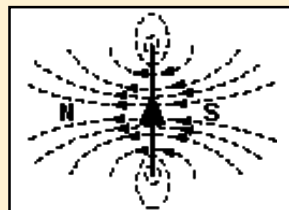
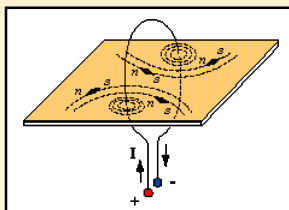
Le sens de rotation de la poignée indique le sens des lignes d'induction



SPECTRE AUTOUR D'UN FIL CIRCULAIRE

Expérience

Cintrons un conducteur en forme de spire. Faisons passer la spire perpendiculairement dans une plaque de plexiglas. Disposons quelques aiguilles aimantées montées sur pivot. Alimentons cette spire avec un courant électrique.



Remarque :

* La limaille de fer se répartit autour du conducteur comme pour un conducteur droit. (voir expérience précédente).

* Les lignes d'induction :

- entrent par une face de la spire.
- sortent par l'autre.

Conclusions :

- * Une spire parcourue par courant se comporte comme un aimant extra-plat.
- * Elle possède une face NORD et une face SUD.



L'électromagnétisme

CHAMP MAGNÉTIQUE D'UN SOLENOÏDE

Définition

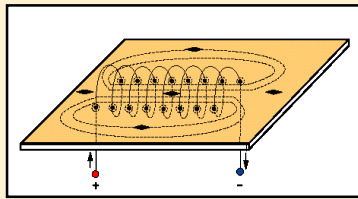
Un solénoïde est une bobine longue par rapport à son diamètre.

Expérience 1

Faisons passer dans la plaque de plexiglas plusieurs spires afin de fabriquer un solénoïde (une bobine).

Disposons sur la plaque de la limaille de fer et des aiguilles aimantées montées sur des pivots.

Alimentons la bobine par un courant électrique.



Remarque :

1. La limaille se met en place suivant le spectre magnétique:
 - en lignes droites parallèles à l'intérieur du solénoïde.

- en courbes à l'extérieur du solénoïde (lignes d'induction de l'aimant droit).
- 2. Les aiguilles aimantées s'orientent. Elles indiquent le sens du champ magnétique dans le solénoïde.

Conclusions :

- * **Un solénoïde parcouru par un courant se comporte comme un aimant droit, il possède un pôle NORD et un pôle SUD.**
- * **Il crée un champ magnétique constitué de lignes d'induction comme celui de l'aimant droit.**
- * **La bobine produisant un champ magnétique se nomme BOBINE MAGNÉTISANTE.**

Expérience 2

Invertissons le sens de circulation du courant électrique dans le solénoïde.

Remarque :

- Le spectre magnétique reste identique.
- Le sens du champ magnétique a changé.
- Le sens des aiguilles aimantées s'est inversé.

Conclusions :

- * **Le sens du champ magnétique s'inverse.**
- * **Le nom de chaque extrémité de la bobine a changé.**
- * **En connaissant le sens de circulation du courant électrique dans le solénoïde, on peut déterminer les pôles magnétiques. COMMENT ?**

Règles (au choix)

1° Du bonhomme d'Ampère:

Coucher le bonhomme face au fil conducteur, sens conventionnel du courant.

- Le courant lui entre par les pieds.
- Et lui sort par la tête.

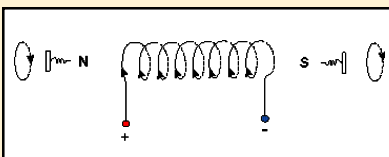


Le bras gauche indique le NORD du solénoïde.

2° Du tire-bouchon de Maxwell.

Placer le tire-bouchon dans l'axe de la bobine.

Faire tourner la poignée dans le



sens du courant. (sens conventionnel)

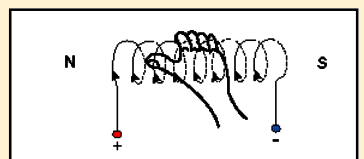
Le tire-bouchon progresse dans le sens des lignes d'induction qui vont : du sud au nord à l'intérieur de bobine, du nord au sud à l'extérieur de la bobine

En fait, si le tire-bouchon entre, c'est un pôle Sud si le tire-bouchon sort, c'est un pôle Nord.

3° De la paume de la main droite.

Placer la paume de la main face à la bobine (sans la toucher) afin que le courant

- entre par le poignet.
- et sortent par le bout des doigts.



Le pouce écarté de la main indique la direction du nord de la bobine.



L'électromagnétisme

APPLICATIONS DES ÉLECTROAIMANTS

La sonnerie électrique

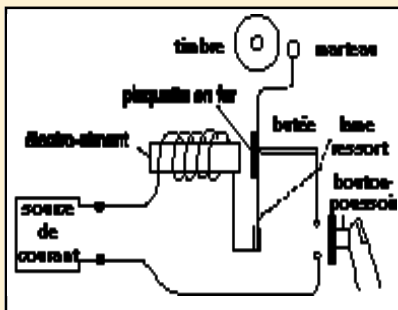
Celle-ci est constituée par un petit électroaimant dont l'armature, reliée à un ressort, fait partie du circuit électrique. Maintenu au repos contre une vis de réglage cette armature est terminée par un marteau situé à proximité d'un timbre d'appel dont la forme peut varier selon le son à obtenir.

Principe de fonctionnement :

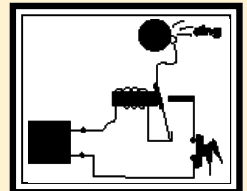
a) Lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir, le circuit électrique de l'électroaimant est fermé.

L'électroaimant attire aussitôt la plaquette en fer.

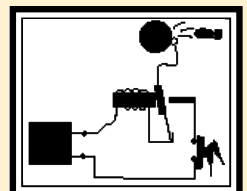
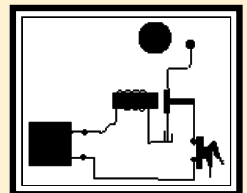
La lame de ressort est entraînée et le marteau vient frapper le timbre.



b) Le déplacement du marteau et de la lame-ressort provoque la rupture du contact lame-butée ce qui a pour effet d'ouvrir le circuit, le courant électrique ne passant plus dans la bobine, l'électroaimant libère la plaque de fer.



c) La lame-ressort reprend sa position initiale. Elle revient au contact de la butée ce qui a pour effet de refermer le circuit électrique. La plaquette de fer est alors attirée par l'électroaimant. Le phénomène se produit tant que la personne appuie sur le bouton-poussoir.

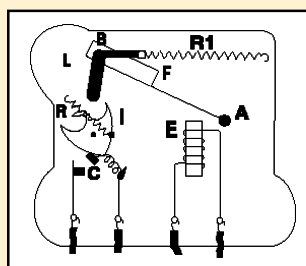


Le télérupteur

Le télérupteur est un appareil qui permet d'allumer une ou plusieurs lampes à partir d'endroits différents. Pour allumer ou pour éteindre une lampe, il suffit d'appuyer sur l'un ou l'autre des boutons de commande.

L'intérêt de ce montage est double.

- Il permet de disposer de plusieurs boutons de commande,
- les boutons peuvent être alimentés en très basse tension : par exemple 24 V.



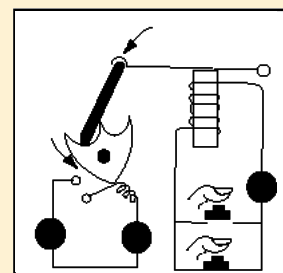
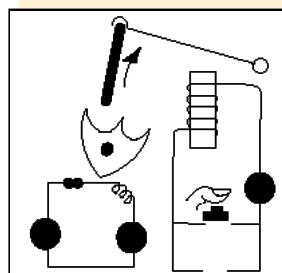
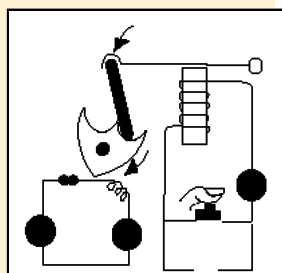
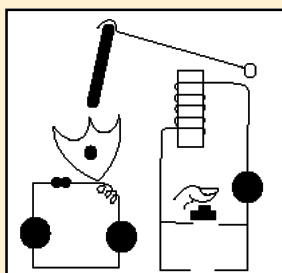
Cette très basse tension est obtenue à l'aide d'un transformateur relié au secteur (220 V.)

a) Le circuit de commande du télérupteur et le circuit de la lampe sont tous deux ouverts : la lampe est éteinte.

b) En appuyant sur un bouton-poussoir, on ferme le circuit de commande du télérupteur : l'électroaimant (E) attire la lame d'acier (F). La lame en matière plastique (L) appuie sur le contact (I) qui bascule et ferme le circuit de la lampe.

c) Le bouton-poussoir ne subissant plus la pression exercée par le doigt, reprend sa position de repos ouvrant ainsi le circuit de commande du télérupteur. L'électroaimant libère la lame en acier qui, sollicitée par le ressort de rappel (R1) reprend sa position initiale. Le contact, retenu par ressort de rappel (R2), reste toutefois en position et maintient fermé le circuit de la lampe.

d) En appuyant sur l'un ou l'autre des boutons-poussoir, on referme le circuit de commande du télérupteur. La lame en matière plastique appuie sur le deuxième cran du contact qui bascule et ouvre le circuit de lampe.





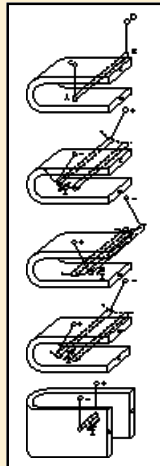
L'électromagnétisme

ACTION D'UN CHAMP SUR UN CONDUCTEUR RECTILIGNE

Expériences

Un conducteur mobile A B, suspendu par des conducteurs A C et B D, est placé perpendiculairement aux lignes d'induction de l'aimant.

- 1) Faire passer le courant.
- 2) Modifier le sens du courant.
- 3) Modifier ensuite le sens des lignes d'induction de l'aimant en retournant celui-ci.
- 4) Placer enfin le conducteur parallèlement aux lignes d'induction.



Observations

- 1) Le fil AB dévie vers la gauche.
- 2) Le fil AB dévie vers la droite.
- 3) Le fil AB dévie vers la gauche.
- 4) Le fil AB ne dévie pas.

CONCLUSION :

Lorsqu'un courant électrique passe perpendiculairement à un champ magnétique, il existe une force appelée FORCE ELECTROMAGNETIQUE qui déplace le conducteur en lui faisant couper les lignes d'induction.

Ce déplacement du conducteur est perpendiculaire :

- à la direction du courant.
- à la direction du champ magnétique

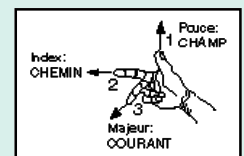
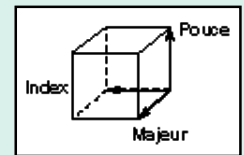
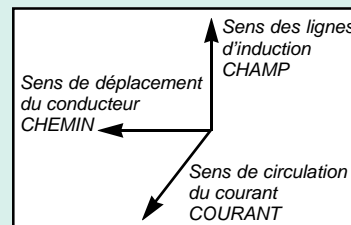
LA REGLE DES TROIS DOIGTS DE LA MAIN DROITE permet de déterminer le sens de la force électromagnétique.

Le pouce, l'index et le majeur de cette main sont placés comme les trois arêtes d'un cube qui aboutissent au même sommet :

- Le **POUCE** est placé dans le sens du **CHAMP**
- Le **MAJEUR** est placé dans le sens du **COURANT**
- L'**INDEX** indique le sens du **DEPLACEMENT** du conducteur, c-à-d, le sens de la force.

On a donc :

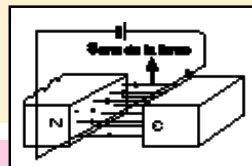
- doigt 1 → pouce → champ
- doigt 2 → index → chemin
- doigt 3 → majeur → courant



UN CONDUCTEUR DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE

Expérience

Plaçons un conducteur parcouru par un courant dans le champ magnétique d'un aimant.



CONCLUSION :

L'induction magnétique augmente sous le conducteur et diminue au-dessus. La force agissant sur le conducteur est à la fois perpendiculaire aux lignes

de forces et au conducteur lui-même. On observe le même effet si l'on remplace l'aimant permanent par un électro-aimant.

Pour inverser le sens de la force, il faut changer le sens du courant dans le conducteur ou inverser les pôles de l'aimant.

LA REGLE DE LA MAIN GAUCHE permet de déterminer le sens de la force électromagnétique.

Le **POUCE** indique direction de force électromagnétique.

Les **DOIGTS** indique le sens du



courant dans le conducteur.

Les **LIGNES DE FORCE** de l'aimant entrent dans la paume de la main.

APPLICATIONS de ce phénomène : moteurs à courant continu, soufflage magnétique.



L'électromagnétisme

ACTION D'UN COURANT SUR UN COURANT

Action réciproque de deux conducteurs rectilignes et parallèles.

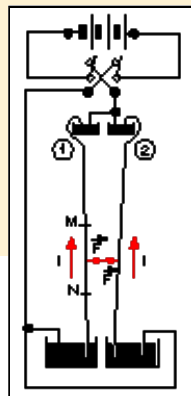
Expérience

1. Deux conducteurs parallèles parcourus par des courants de même sens.

Fermons le circuit.

Observation :

Les deux fils s'attirent.

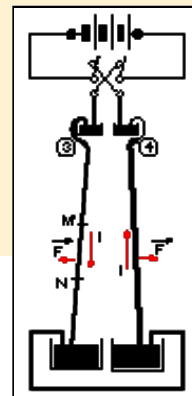


2. Deux conducteurs parallèles parcourus par des courants de sens contraires.

Fermons le circuit.

Observation :

Les conducteurs se repoussent.



CONCLUSIONS :

- Les conducteurs s'attirent si les courants sont de même sens.
- Les conducteurs se repoussent si les courants sont de sens contraires.

- Entre deux conducteurs parallèles parcourus par des courants s'exerce une force dite **FORCE ELECTROMAGNÉTIQUE**.

Explications : application de la règle de la main droite (Loi de Laplace)

1. Courants de même sens.

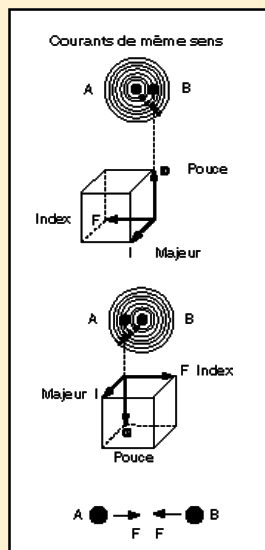
Le passage du courant dans le conducteur A produit autour de celui-ci un champ magnétique dont les lignes d'induction sont circulaires autour du conducteur et atteignent le conducteur B.

Le sens de ces lignes d'induction est déterminé par la règle du tire-bouchon de Maxwell.

Le champ magnétique produit par le passage du courant dans le conducteur A se trouve perpendiculaire au courant circulant dans le conducteur B. Il y a naissance d'une force électromagnétique dont le sens est déterminé par la règle des 3 doigts de la main droite.

Le conducteur B subit l'action d'une force qui tend à le déplacer de droite à gauche.

L'explication similaire s'applique au conducteur A qui se trouve dans le champ du conducteur B et fait apparaître une force agissant de gauche à droite.

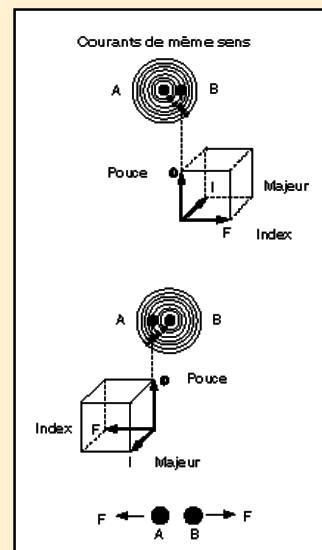


Il y a attraction des conducteurs parallèles parcourus par des courants de même sens.

La force qui s'exerce sur les conducteurs n'est pas dite électromagnétique mais électrodynamique car le champ magnétique n'est pas produit à partir d'un aimant permanent mais d'un courant parcourant un conducteur.

2. Courants de sens contraires.

Explications similaires.





L'électromagnétisme

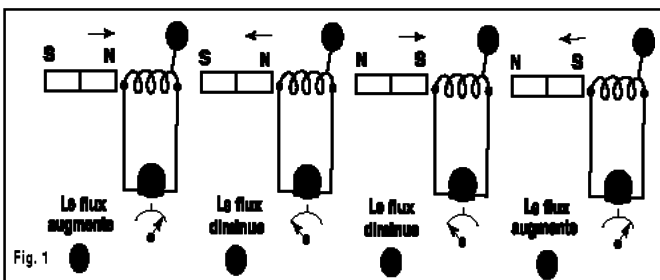
INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Produite par un aimant

Expérience

Prenons une bobine B et relierons-la aux bornes d'un galvanomètre à zéro central.

1. Approchons et introduisons par la face gauche de la bobine le pôle Nord de l'aimant (fig.1, a) l'aiguille du galvanomètre dévie vers la droite.
2. Retirons l'aimant de la face gauche de la bobine le pôle Nord de l'aimant (fig.1, b) l'aiguille du galvanomètre dévie vers la gauche.
3. Approchons et introduisons par la face gauche de la bobine le pôle Sud de l'aimant (fig.1, c) l'aiguille du galvanomètre dévie vers la gauche.
4. Retirons l'aimant de la face gauche de la bobine le pôle Sud de l'aimant (fig.1, d) l'aiguille du galvanomètre dévie vers la droite.



CONCLUSIONS :

Un courant circule dans le circuit fermé de la bobine lorsqu'on déplace l'aimant dans la bobine.

Il se produit aux bornes de la bobine une force électromotrice (F.E.M.) dite F.E.M. d'INDUCTION.

Il s'est produit un phénomène appelé :

- INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE -

Le courant se nomme courant induit.

La bobine se nomme bobine induite.

L'aimant se nomme aimant inducteur.

LOI DE FARADAY.

TOUTE VARIATION DE FLUX A TRAVERS UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE ENGENDRE UNE F.E.M. D'INDUCTION.

LOI DE LENZ.

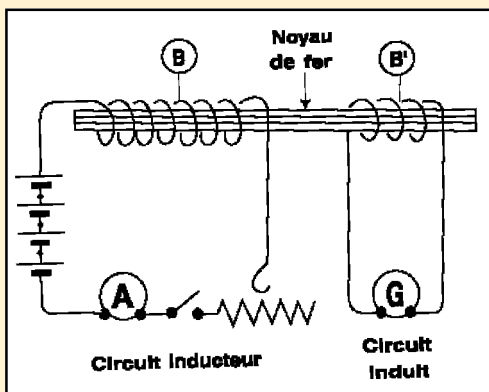
LE SENS DE LA FORCE ÉLECTROMOTRICE EST TEL QU'ELLE S'OPPOSE À LA CAUSE QUI L'A ENGENDRÉE.

Produite par un électroaimant

Expérience

Le montage comprend :

- a) Un premier circuit formé d'une batterie, d'une bobine B, d'un rhéostat Rh et d'un ampèremètre.
- b) Un deuxième circuit formé d'une autre bobine B' dont les bornes sont reliées à un galvanomètre.



Les deux bobines B et B' ont le même noyau de fer doux.

Faisons circuler un courant dans la bobine B.

1. Retirons la bobine B' du noyau de fer; le galvanomètre G dévie vers la droite.
2. Replaçons maintenant la bobine B' sur le noyau de fer; le galvanomètre dévie vers la gauche.
3. Ouvrons l'interrupteur du circuit de la bobine B; le galvanomètre dévie fortement vers la droite.
4. Refermons l'interrupteur du circuit de la bobine B; le galvanomètre dévie fortement vers gauche.
5. Faisons varier l'intensité du courant dans la bobine B en manoeuvrant le rhéostat, le galvanomètre dévie.

CONCLUSION :

Comme l'expérience précédente,

TOUTE VARIATION DE FLUX A TRAVERS UN CIRCUIT DONNE NAISSANCE A UNE F.E.M. INDUITE AUX BORNES DE CE CIRCUIT.

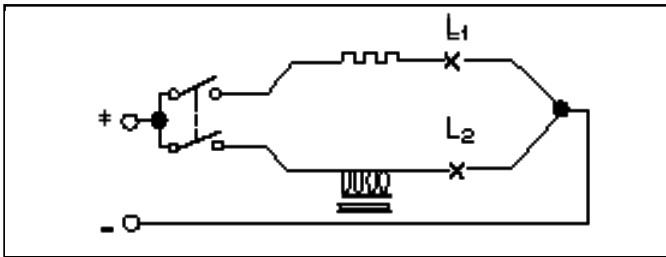


L'électromagnétisme

L'AUTO - INDUCTION

Expérience

- Une lampe L1 est placée en série avec une résistance.
- Une lampe L2 est placée en série avec une bobine à fer de même résistance.
- Fermons le circuit.



Observations

- La lampe L1 éclaire immédiatement.
- La lampe L2 éclaire avec un retard dès la fermeture de l'interrupteur.

Explication du phénomène.

Lors de la fermeture de l'interrupteur, le passage du courant engendre un flux magnétique dans la bobine. Elle va subir sa propre augmentation de flux d'où naissance d'une f.é.m. induite.

Cette f.é.m. s'oppose au courant du générateur et ralentit la croissance d'où son nom de force contre électromotrice (f.c.é.m.).

La bobine est à la fois inducteur et induit.

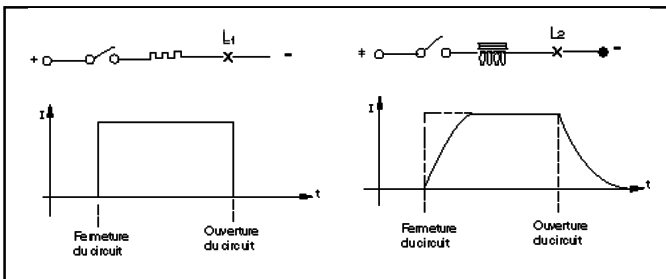
C'est le phénomène d'auto-induction.

CONCLUSION :

Il se produit un phénomène d'auto-induction parce que le courant croît dans le circuit de la bobine .

Expérience

Ouvrons le circuit précédent.



Observations

- La lampe L1 s'éteint immédiatement.
- La lampe L2 s'éteint en retard. Il y a production d'étincelles aux bornes de l'interrupteur.

Explication du phénomène

Le courant tend à disparaître dans le circuit; il diminue.

Les spires de la bobine subissent la diminution du flux magnétique et sont le siège d'une f.é.m. induite qui tend à s'opposer à la diminution du courant dans le circuit.

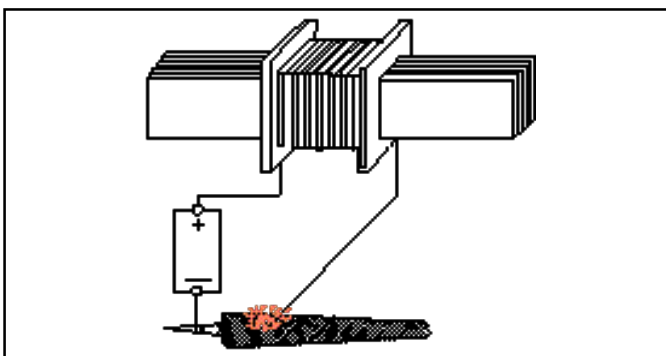
Cette f.é.m. d'auto-induction provoque une étincelle aux bornes du contact de l'interrupteur.

CONCLUSION :

Expérience

Placer une bobine avec un noyau de fer aux bornes d'une source de 6 volts par l'intermédiaire d'une surface rugueuse (lime).

Glisser un des contacts le long de cette surface.



Observations

Formation d'étincelles le long de la denture comme si on coupait une tension plus élevée.

CONCLUSIONS :

- Toute variation au courant dans un circuit inductif (bobine) engendre dans ce circuit une f.e.m. d'auto-induction qui s'oppose à la variation du courant
- L'auto-induction est la propriété que possède une bobine de s'opposer aux variations du courant qui la parcourt.
- Il existe :
 - des résistances pures ou mortes c'est-à-dire ne présentant pas self-induction, résistances agglomérées au carbone, résistances bobinées non selfiques grâce à l'enroulement bifilaire en boucle
 - des résistances selfiques ou inductives dues à un enroulement bobine sur son support.



L'électromagnétisme

COURANTS DE FOUCAULT

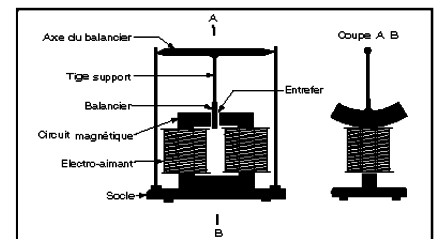
Expériences

Suspendons un balancier de métal non magnétique (cuivre, laiton, aluminium, zinc...) dans l'entrefer d'un puissant électroaimant.

1. N'alimentons pas les bobines de l'électroaimant. Plaçons le balancier en position horizontale et lâchons le. Comptons le nombre d'oscillations du balancier dans l'entrefer du circuit magnétique.
2. Alimentons les bobines de l'électroaimant. Recommencons l'expérience.
3. Remplaçons le balancier plein par un autre balancier identique mais rainuré.

Observations

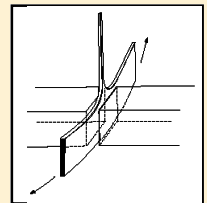
1. Le balancier oscille plusieurs fois.
2. Aucune oscillation possible, le balancier est bloqué dans l'entrefer.
3. Le balancier oscille à nouveau plusieurs fois.



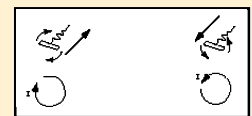
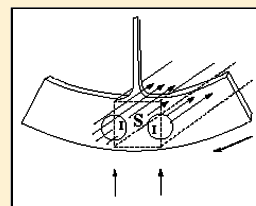
Explications

1. Le balancier n'est que très faiblement freiné (frottements dans l'air et aux paliers).
2. a. Le balancier n'est pas magnétique. Il n'est donc pas attiré par l'électroaimant. La masse du métal du balancier peut-être assimilée à un ensemble de conducteurs nus mis en court-circuit.
b. La partie du métal pénétrant dans l'entrefer subit une variation de flux (augmentation). Il y a naissance de courants induits qui produisent un flux s'opposant à l'augmentation de flux dans le métal (Loi de Lenz). Par règle du tire-bouchon de Maxwell on détermine que ces courants sont circulaires et perpendiculaires au flux. Ils portent le nom de: «courants de Foucault». Ces courants se développant dans une matière bonne conductrice (faible résistivité), ils sont intenses. Par effet Joule (Ri^2) ils dissipent cette chaleur dans le métal, l'énergie que possède le balancier en mouvement.
c. La partie du métal sortant de l'entrefer subit une variation de flux (diminution). Il y a naissance de courants induits perpendiculaires au flux inducteur qui

produisent à leur tour un flux induit s'opposant à la diminution du flux inducteur dans le métal. Par la loi de Lenz, on sait qu'il y a opposition à la cause qui donne naissance aux courants induits. Il faut donc supprimer les variations de flux subies lors de l'oscillation du balancier. Ce dernier s'arrête d'autant plus vite que les variations de flux sont importantes et rapides.



3. Tout se passe comme ci-dessus, mais du fait que le métal est rainuré les courants de Foucault sont entravés par l'air isolant des rainures. Ils ont donc une intensité réduite. L'opposition est ainsi atténuée et le balancier oscille plusieurs fois avant de s'arrêter.



CONCLUSIONS :

On nomme «courants de Foucault» des courants induits qui prennent naissance dans des masses métalliques (fer, cuivre, acier, aluminium...) soumises à des variations de flux.

Ils peuvent être produits à partir de :

- a) Flux magnétique variable et circuit magnétique fixe (transformateurs)
- b) Flux magnétique fixe et circuit magnétique en mouvement (rotor des moteurs et dynamos)

Ils se développent perpendiculairement au flux d'induction magnétique.

Pour réduire les courants de Foucault, la masse

d'acier des circuits magnétiques des machines est constituée de tôles feuilletées dans le sens du flux, de faible épaisseur (0,35mm à 0,50mm) et isolées entre elles par du papier fin, du vernis,...

On choisit de l'acier au silicium

- d'excellente perméabilité favorisant le flux magnétique,
- de forte résistivité réduisant fortement les courants de Foucault.

Ces courants :

- freinent les pièces en mouvement,
- transforment l'énergie en chaleur par effet Joule.



L'électromagnétisme

USAGES DES COURANTS DE FOUCAULT

Les courants de Foucault ne sont pas toujours nuisibles, nous pouvons les exploiter dans les fours à induction, les freins à induction, les tachymètres des voitures,...

Fours à induction.

L'enroulement inducteur est alimenté en courant alternatif c-à-d que ses bornes sont alternativement - et +.

Le circuit magnétique augmente et canalise le flux magnétique variable.

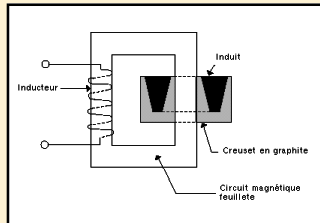
L'induit est formé d'une spire en court-circuit (creuset en graphite) dans lequel on place le métal à fondre.

Cette masse devient le siège de courants de Foucault qui élèvent la température du métal jusqu'à sa fusion.

Frein à induction.

- Freinage d'un disque en mouvement.

Le disque d'aluminium D, entraîné par un moteur M, tourne dans l'entrefer du circuit magnétique, l'interrupteur I est ouvert.



Fermons l'interrupteur: le disque est brutalement freiné. Plus l'intensité du courant inducteur est grande, plus le freinage est énergique.

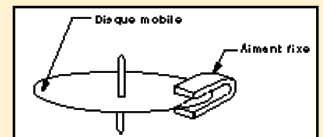
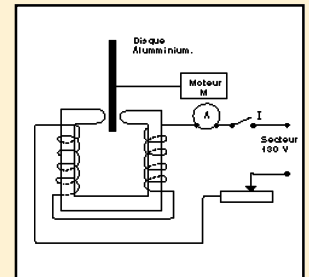
Expliquons :

Les courants induits dans le disque s'opposent par leurs effets à la cause qui leur donne naissance, donc ici, la rotation du disque.

Applications :

Compteur d'énergie élec - trique.

Un disque en aluminium passe entre les mâchoires d'un aimant en U en y fauchant le flux. Il y a des courants induits qui, d'après la loi de Lenz s'opposent à la rotation d'où freinage du disque permettant ainsi le réglage de l'appareil.



Entraînement d'un disque.

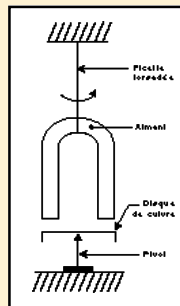
Expérience :

L'aimant entraîné par la ficelle torsadée tourne. Le disque de cuivre placé au-dessous tourne sur son pivot dans le même sens que l'aimant quand celui-ci tourne, le disque de cuivre se met à tourner dans le même sens que lui.

POURQUOI ?

Les courants induits dans le disque s'oppose par leurs effets à la cause qui leur donne naissance (Lenz).

Il apparaît dans le disque, en regard des pôles de l'aimant, des pôles de noms contraires d'où l'entraînement du disque autour du pivot.

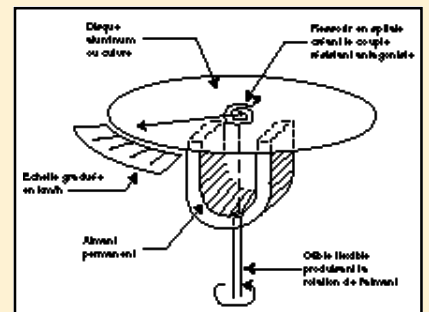


Applications :

Tachymètre des voitures automobiles.

La plupart sont basées sur l'induction magnétique.

Un aimant mobile fixé à un câble flexible est entraîné par les roues du véhicule. Dans le champ magnétique de l'aimant se trouve un disque en aluminium placé sur pivots et ramené au zéro par un ressort en spirale à l'arrêt du véhicule. Lors de la rotation de l'aimant, le disque subit les variations de flux de l'aimant en fer à cheval. Des courants s'induisent dans le disque (courants de Foucault) qui le font tourner dans le sens de rotation de l'aimant afin de s'opposer aux variations de flux. L'aiguille prend une certaine position dépendante de la vitesse de rotation de l'aimant et du couple antagoniste produit par le ressort déterminant sur un cadran gradué la vitesse du véhicule.



Echauffement des masses métalliques.

Expérience :

Alimentons la bobine B, elle possède un noyau de fer feuilleté F, autour duquel on place un anneau en aluminium ou en cuivre A. Fermons l'interrupteur I, l'anneau A est projeté en l'air. Maintenons le avec la main à la partie inférieure du noyau F. Au bout de quelques secondes, nous sommes obligés de le lâcher car il est brûlant.

Quand on ferme l'interrupteur, l'anneau A s'échauffe et est repoussé. POURQUOI ?

Le flux produit par les courants de Foucault induits dans l'anneau s'oppose à chaque instant à la variation du flux inducteur, l'anneau est repoussé.

Quand on le maintien en place, les courants de Foucault, très intenses, circulant dans l'anneau, échauffent rapidement la masse métallique qui devient brûlante.

