

Expérience d'Ampère. Deux fils parallèles, parcourus par un courant de même direction, s'attirent. Mais ils se repoussent si l'on y fait passer deux courants allant en sens opposé.

Dès la fin du XVIII^e siècle, les savants pensèrent qu'il existe une analogie entre les phénomènes magnétiques et les phénomènes électriques. Ils avaient observé que la foudre, ou une décharge électrique, provoquait l'inversion de la direction de l'aiguille magnétique, autrement dit que la pointe qui tendait vers le nord se dirigeait soudain vers le sud. Ils notèrent également que la foudre, en tombant sur des objets d'acier, leur communiquait des propriétés magnétiques, les transformant en de véritables aimants capables d'attirer le fer.

Si tout aimant possède un pôle qui se dirige vers le nord et un autre qui se dirige vers le sud, les mêmes propriétés se retrouvent dans les charges électriques des deux pôles dits, respectivement, pôle positif et pôle négatif.

Depuis l'invention de la pile voltaïque, certains phénomènes, inconnus jusque-là, apportèrent la preuve que le magnétisme et l'électricité, tout en demeurant bien distincts, ont des rapports réciproques et que, dans des conditions déterminées, l'un peut engendrer l'autre. L'ensemble de ces phénomènes constitue ce que nous appelons l'électromagnétisme.

C'est le physicien danois Christian Oerstedt (1777-1851) qui, le premier, en 1820, remarqua ce genre de phénomènes :

au cours d'une de ses leçons de physique à Copenhague, ayant relié les pôles d'une pile avec un fil de platine sous lequel il avait placé parallèlement, dans le sens de la longueur, une aiguille magnétique, il s'aperçut que le fil devenait incandescent et faisait osciller l'aiguille d'une manière typique, plus exactement dit, perpendiculairement au fil.

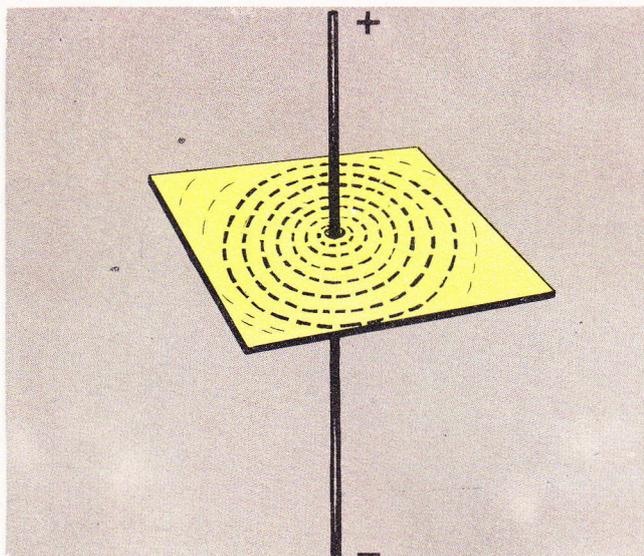
Oerstedt lui-même ne pressentit pas l'importance de sa découverte, mais, au fur et à mesure qu'elle se répandait parmi les savants, elle créait autour d'elle un mouvement de curiosité de plus en plus grand.

Le fil de platine fut remplacé par un modeste fil conducteur de cuivre, de fer, etc. disposé sous l'aiguille magnétique, et, on constata que cette dernière était aussi déviée dans une direction opposée à celle qu'elle prenait quand elle était disposée sous le fil. Le physicien français Ampère (1775-1836) en déduisit une loi qu'on peut énoncer ainsi: L'action du courant sur l'aimant tend à porter le pôle nord à la gauche du courant (en supposant l'observateur couché le long du fil, de manière que le courant entre par ses pieds et sorte par sa tête, et qu'il regarde l'aimant).

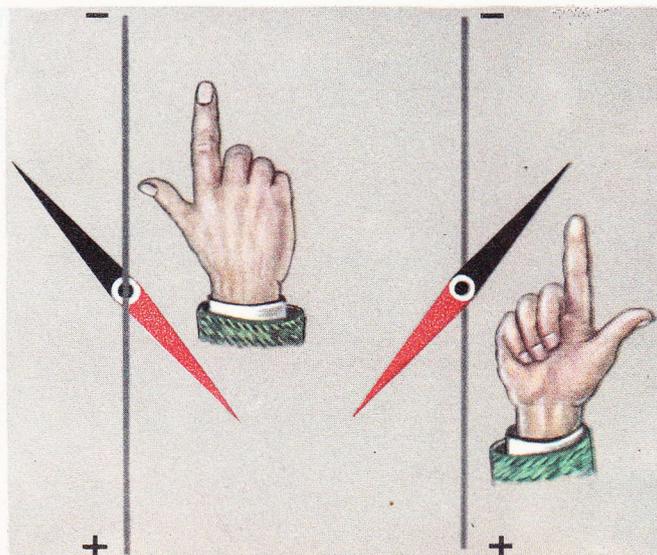
Le courant électrique constitue, autour de lui, un champ magnétique. Le savant disposa parallèlement deux fils parcourus par un courant électrique pour connaître s'ils déterminaient entre eux des phénomènes d'attraction et de répulsion, comme cela se produit dans les aimants, avec les pôles homonymes et hétéronymes.

En effet, deux fils parallèles, parcourus par des courants ayant la même direction, s'attirent et tendent à se rapprocher: tandis que si, dans deux fils, les courants sont de sens opposé, ces fils tendent à s'éloigner l'un de l'autre, et l'on dit alors qu'ils se repoussent.

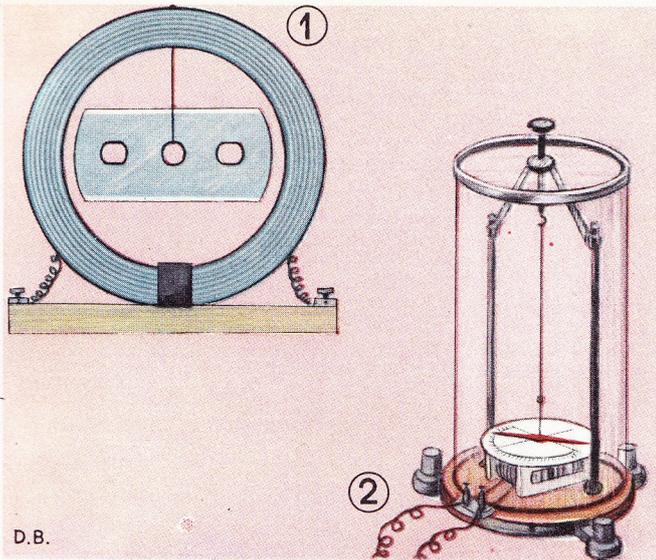
On peut voir se former un spectre magnétique en faisant traverser, par un courant, une feuille de carton sur laquelle on projette de la limaille de fer. On remarquera alors que, dans le cas d'un conducteur rectiligne, les lignes de force du champ magnétique créé par le courant forment les cercles



Effet magnétique du courant. On peut obtenir un spectre magnétique même en remplaçant l'aimant par un fil électrique qui passe à travers une feuille de carton sur laquelle on projette de la limaille de fer. L'image montre les lignes de force du champ magnétique, dont l'axe du fil est le centre.



Règle de la main droite d'Ampère. En levant l'index de la main droite (paume vers le bas) en direction du courant, le pouce indiquera la déviation du pôle nord de l'aiguille; on retourne la main quand le fil du courant est placé au-dessous de l'aiguille elle-même.

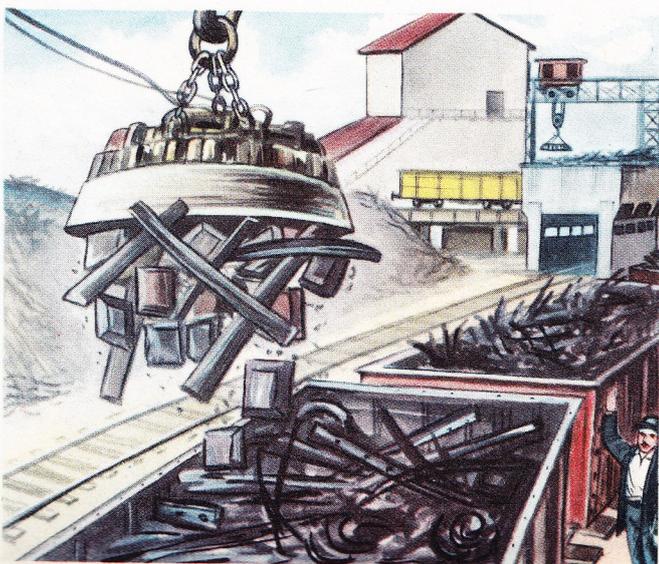


Le galvanoscope, dont nous voyons ici un spécimen facilement réalisable, sert à mesurer un courant, même très faible, au passage duquel, à travers deux « serre-fils », la lamelle déviée fortement. Le galvanomètre sert à mesurer le courant d'un circuit. Il comporte une aiguille magnétique placée au centre d'une bobine avec de nombreux fils enroulés en spirale. A travers ce fil passe le courant, dont l'intensité est enregistrée par l'aiguille sur un cadran.

concentriques, disposés en plans perpendiculaires au conducteur et dont le centre est l'axe du fil (fig. 2).

Enfin, Ampère expliqua et définit la déviation de l'aiguille avec sa règle de la main droite: en levant l'index de la main droite dans le sens du courant, la paume tournée vers le bas, le pouce indique la direction du pôle nord de l'aiguille. On renverse la main quand le fil est placé sous l'aiguille elle-même (fig. 3). De son côté, le physicien allemand Schweigger avait inventé un instrument très ingénieux dit *multiplieur*, et plus tard *galvanomètre* en l'honneur de Galvani, qui le perfectionna. Il est destiné à indiquer si, dans un circuit, il passe plus ou moins de courant électrique, si ce courant est fort ou faible, et quelle est sa direction.

On peut facilement, construire un galvanoscope élémentaire. Pour la préparation de la petite bobine, on choisit un fil à section mince (1/10 de mm), bien isolé, et on fait en sorte que, dans la couronne circulaire obtenue, on puisse disposer une simple lame de rasoir, préalablement aimantée (pour



Un gros électro-aimant, en train de décharger un wagon de ferraille.

tenir lieu d'aiguille magnétique), que l'on suspend par un fil de soie, comme l'indique la figure 4.

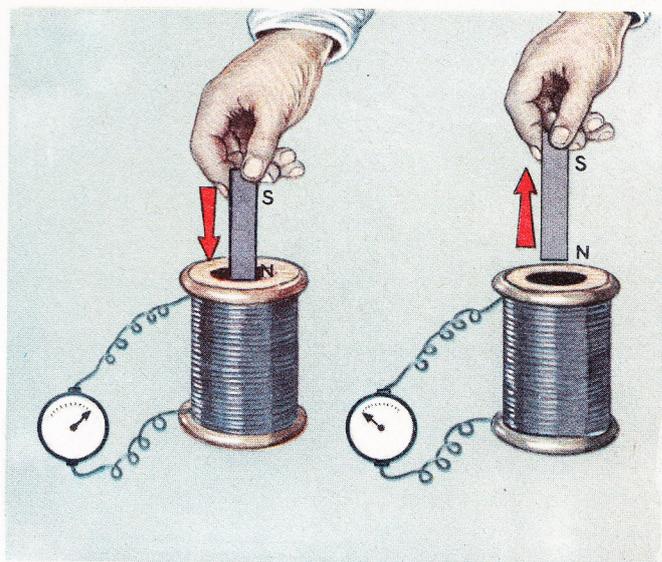
Dès que, dans les deux « serre-fil » on aura fait passer un courant, même très faible, même inférieur à 1/100e d'ampère (unité d'intensité), la lame sera fortement déviée.

Revenons à Ampère, maintenant parvenu à construire l'équivalent de l'aimant. Pour cela, il avait eu l'idée d'enrouler le fil conducteur en le disposant en hélice cylindrique, de manière à former, par conséquent, une certaine quantité de spirales avec ce fil. En y faisant passer le courant, il put constater que les deux extrémités de ce simple appareil dit *solénoïde* (du grec solenoides: *en forme de canal*), constituaient deux polarisations magnétiques, l'une nord, l'autre sud. C'est ainsi que naquit le premier électro-aimant. Dès que l'on coupe le courant, le solénoïde cesse d'être un aimant.

Un autre Français, Arago, parvint à renforcer la puissance de l'électro-aimant d'Ampère en introduisant dans le solénoïde un petit cylindre d'acier ou de fer doux. Si le petit cylindre est en acier, il s'aimante de façon permanente.

En 1832, le physicien anglais Michel Faraday fit des expériences d'où il conclut que le magnétisme peut être transformé en électricité. En effet, quand on introduit le pôle d'un aimant dans un solénoïde, le fil de ce dernier est parcouru par un courant enregistrable au galvanomètre.

L'expérience prouve également que le courant qui a commencé avec l'action de l'aimant cesse en même temps qu'elle. Si l'on prend le solénoïde (bobine) d'une main, et l'aimant de l'autre, tout déplacement, soit de l'aimant, soit de la bobine, se traduit par une déviation du galvanomètre, qui cessera en



Induction électromagnétique. L'expérience de Faraday démontre qu'en introduisant dans une bobine dont les extrémités sont reliées à un galvanomètre le nord d'un aimant (ou un électro-aimant), il se forme un courant induit que mesurera le galvanomètre (1). Si l'on retourne le nord de l'aimant, l'aiguille du galvanomètre se déplace dans le sens opposé (2). Si l'on introduit dans la bobine le pôle sud, on constate des déviations de sens contraires aux précédentes.

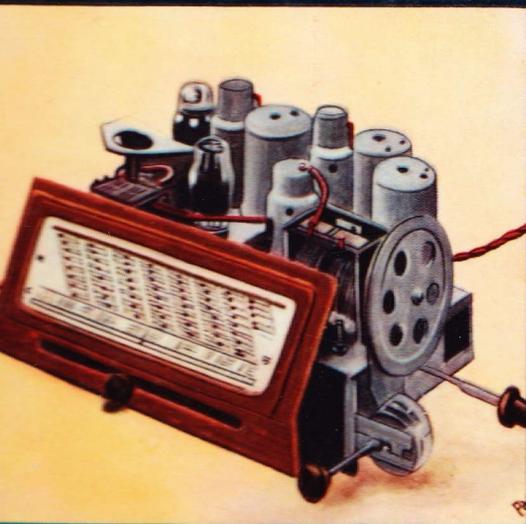
même temps quel le mouvement. Pendant que l'on retire le pôle de l'aimant, le courant est parcouru par un courant dans le sens inverse du précédent.

Il ne faut pas oublier les noms d'Oerstedt et de Faraday, qui ont établi, avec l'électromagnétisme, les fondements d'une science nouvelle et d'une technique dont les applications ont transformé le monde moderne: alternateurs, dynamos, moteurs, télégraphe, téléphone...

Le double échange d'énergie magnétique et d'énergie électrique, on même les deux forme d'énergie associée ont prodigieusement contribué à élever le niveau de notre vie, en épargnant d'innombrables effort aux hommes, dans le secteur du travail.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. V

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

VITA MERAVIGLIOSA - Milan, Via Cerva 11, Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

Exclusivité A. B. G. E. - Bruxelles