

CLASSIFICATION DES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES

Les phénomènes électriques paraissent incompréhensibles, pour ne pas dire mystérieux, au grand public, qui, au contraire, saisit très bien les phénomènes de la pesanteur, de la chaleur, de la lumière.

I. — L'ÉETHER BAIGNE LES CORPS

Vue : Descartes



C'est qu'en effet à part quelques goutteux, les variations de température électrique, de quantités d'électricité n'agissent pas sur nos sens et que cette forme de l'énergie na été connue que par des instruments spéciaux, dont le mécanisme nécessite *a priori* la théorie.

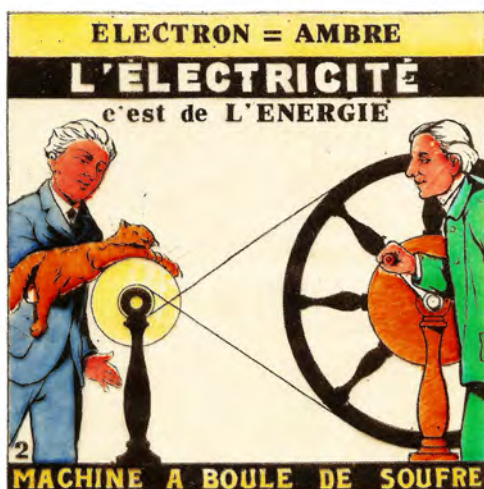
Si un mécanicien, presque sans instruction, peut à la rigueur comprendre le mécanisme d'une machine à vapeur en suivant la marche de la vapeur dans les tuyaux, rien ne déce le jeu d'une machine électrique.

La première connaissance que doit acquérir l'électricien est donc celle de l'éther, de cette matière élastique qui baigne tous les corps, l'air lui-même, et qui, par ses propriétés élastiques, son inertie, son impondérabilité, joue dans les machines électriques le même rôle que la vapeur dans les machines à vapeur. (Revoir nos quatre leçons : 302, 303, 304, 305).

C'est le savant Descartes qui, le premier, a soupçonné nettement l'existence et les propriétés de l'éther qu'il utilisait pour expliquer les phénomènes lumineux.

II. — L'ÉLECTRICITÉ C'EST DE L'ÉNERGIE TRANSFORMÉE

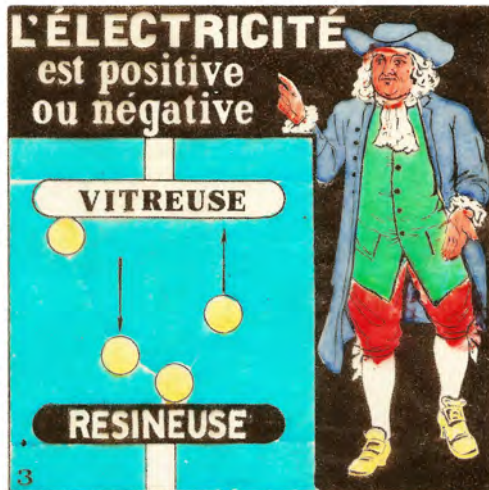
Vue : Première machine électrique



Tout d'abord l'électricité est de l'énergie mécanique transformée. C'est le travail produit par l'opérateur en faisant tourner la boule de soufre qui est bien la cause initiale de l'électricité que l'on recueille sur la boule de soufre frottée par une peau de chat.

III. — L'ÉLECTRICITÉ EST POSITIVE OU NEGATIVE

Vue : Franklin



Si l'on frotte un plateau de verre, il attire des petites balles de sureau, puis les repousse.

Si l'on frotte un platenu de résine, il attire les petites balles qui viennent d'être repoussées par le plateau de verre.

Franklin, qui a étudié le premier ces phénomènes, a imaginé pour les expliquer la théorie des deux électricités. Il appelait *positive* ou vitreuse l'électricité produite en frottant le verre ; électricité *négative* ou résineuse celle que l'on produit en frottant la résine.

Au fond, ce ne sont là que des mots qui facilitent les explications : un corps froid contient encore de la *chaleur*, et les *mots* chaud et froid qui paraissent représenter des choses bien opposées, ne représentent finalement que les degrés divers d'une même forme d'énergie : la chaleur.

Souvent même il nous sera possible de comparer l'électricité positive à du chaud et l'électricité négative à du froid.

IV. — PHÉNOMÈNES STATIQUES

Vue : T. S. F.

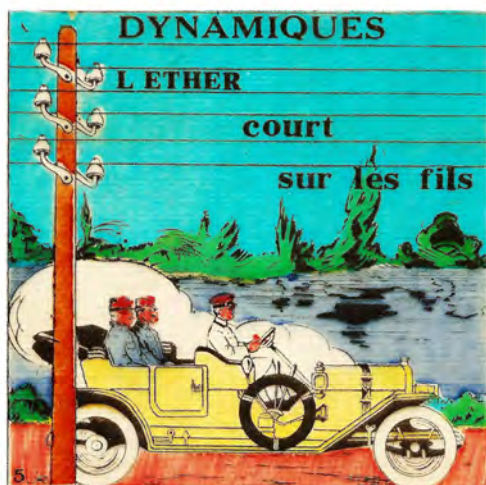


La notion de l'éther vibrant comme des billes de billard sous l'influence d'un choc doit être constamment présente à notre esprit. Elle nous permet de nous représenter facilement les causes des deux premières grandes séries de phénomènes électriques, les phénomènes statiques et les phénomènes dynamiques.

Si l'éther reste en place comme les billes intermédiaires dans l'expérience de la file des billes de billard, le mouvement vibratoire de l'éther donne naissance aux phénomènes statiques qui sont en tous points comparables comme transmission à ceux produits par la chaleur rayonnante et la lumière. La T. S. F. fonctionne absolument comme un phénomène calorifique ; le poste d'émission des ondes est un fourneau électrique à température intense, et le poste récepteur un thermomètre électrique très sensible.

V. — PHÉNOMÈNES DYNAMIQUES

Vue : Lignes télégraphiques



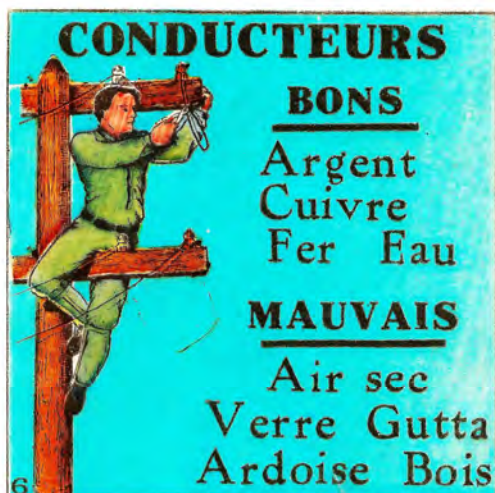
Le phénomène de l'explication des courants électriques, ainsi que l'a montré Henri Poincaré, est d'une simplicité extrême. Tous les corps sont spongieux et baignés d'éther, mais si en même temps qu'il vibre l'éther peut facilement se mouvoir dans un corps allongé, un fil, il s'y produit un courant.

C'est donc la VISCOSITÉ de l'éther dans les corps dits conducteurs qui explique les courants.

Un courant d'eau dans une conduite rencontre une résistance, un courant électrique dans un fil rencontre une résistance quelque fois assez grande pour échauffer le fil et même le fondre.

VI. — BONS ET MAUVAIS CONDUCTEURS

Vue : Classification



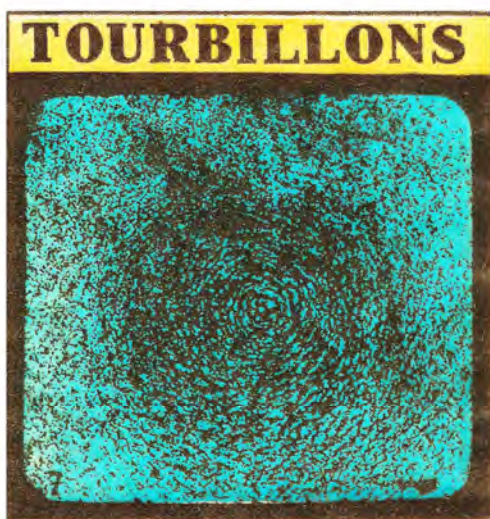
L'énergie des mouvements vibratoires se répartit sur les surfaces d'ondes en raison inverse du carré de la distance. C'est là une conséquence géométrique, le milieu de propagation étant bien entendu parfaitement élastique et la transmission de l'énergie intégrale, c'est-à-dire sans perte.

A la même distance la répartition de l'énergie sur des surfaces égales suit la loi du cosinus.

L'axe de rotation de la terre étant penché sur la ligne qui joint le centre de la planète à celui du soleil, il s'ensuit que des surfaces égales sur la terre reçoivent des quantités inégales d'énergie du soleil, d'où la division de la terre en zone torride, tempérées, polaires, et le phénomène des saisons.

VII. — PASSAGE D'UN COURANT DANS UN FIL

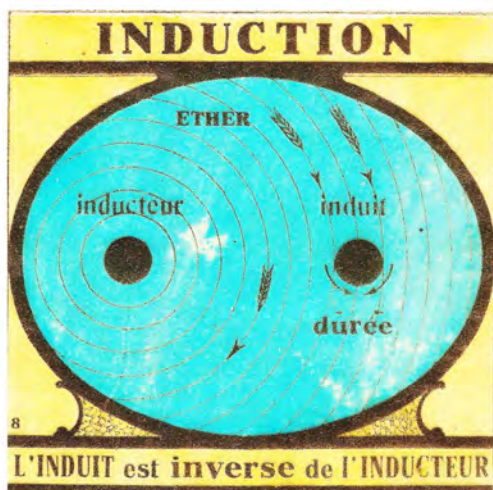
Vue : Spectre



Le passage d'un train forme un tourbillon de vent, de même un courant électrique qui circule avec rapidité dans un fil développe dans l'éther qui entoure le fil un tourbillon d'éther. On met facilement en évidence ce tourbillon par la fameuse expérience du spectre. La figure vous montre le point où le fil vertical perce la feuille de papier horizontale ; sur la feuille on a placé au hasard de la limaille de fer. Cette limaille, comme vous le voyez, s'est disposée en cercles concentriques sous l'influence du tourbillon de l'éther.

VIII. — INDUCTION

Vue : Théorie



Le vent produit par un train soulève un papier tenu par un fil élastique ; si le nombre des wagons est indéfini, le papier une fois soulevé ne paraît plus se mouvoir ; au contraire, lorsque les derniers wagons sont passés, il tombe à terre.

Vous avez sous cette image que vous saisissez tous un moyen commode de comprendre l'induction électrique.

Prenons deux fils parallèles, dans l'un lançons un courant, il déterminera autour de lui un mouvement tourbillonnaire. Lorsque ce mouvement atteindra l'autre fil, l'éther se mettra à vibrer et s'écoulera dans ce fil, donnant naissance à un courant qui s'arrête comme l'ascension du papier. Quand le courant inducteur s'arrêtera, le courant induit reparaitra, mais en sens inverse du courant initial.

Durée du Courant. Le courant induit observé dans un sens ou dans l'autre est très court, mais il a une durée. Si, par la pensée, nous supposons qu'une particule d'éther ait la forme d'une boule visible, nous nous rendrons très bien compte du phénomène. Quand l'onde de l'éther atteint la boule, elle tend à la faire tourner dans un sens et le mouvement va s'accélération jusqu'à ce que l'onde atteigne la 1/2 de la boule ; puis l'onde continuant à se propager, son effet sera inverse, le mouvement se ralentira, et lorsque l'onde dépassera la boule le mouvement sera terminé, la boule sera immobile comme la feuille de papier soulevée par le vent du train.

L'électricité marchant à raison de 300.000 kilomètres à la seconde, on voit donc que la durée du courant induit qui se produit à l'ouverture du courant initial et à la fermeture a une durée intime pour ne pas dire qu'il est instantané comme le pensait Ampère.

IX. — COURANTS ALTERNATIFS

Vue : Interrupteur circulaire

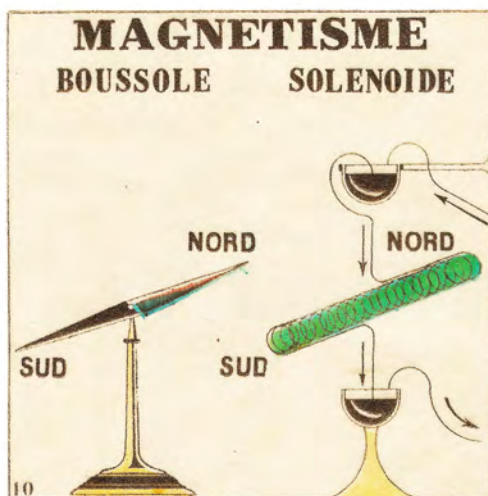


La succession de l'interruption et du rétablissement rapide d'un courant nous donne l'image approximative d'un courant alternatif. Nous indiquerons plus tard comment on peut en concevoir l'image exacte. Les courants alternatifs permettent, lorsqu'ils sont rapides, de les utiliser pour l'éclairage, car si le frottement d'un courant continu élève au rouge les fils des lampes, le frottement d'un courant alternatif a le même effet, bien qu'il soit produit tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Les courants alternatifs sont aujourd'hui les plus utilisés, ils permettent de transmettre au loin, avec des fils de faible section, l'énergie électrique.

X. — MAGNÉTISME

Vue : Boussole et solénoïde



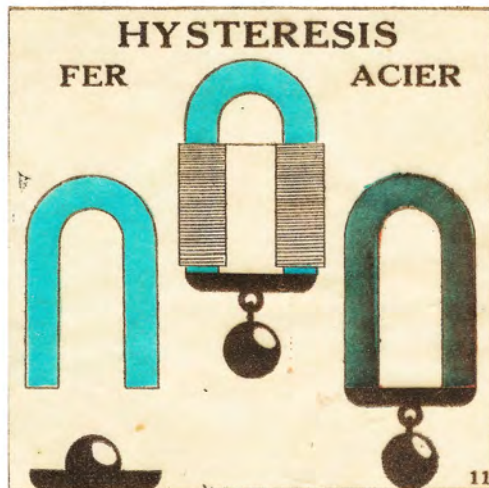
Les Anciens connaissaient la pierre d'aimant ou oxyde magnétique de fer, et à ses propriétés d'attraction ils donnaient le nom de magnétique, en souvenir du légendaire berger Magnès. Aventuré un jour sur un gisement de cette pierre le berger Magnès avait dû abandonner ses souliers ferrés de clous pour poursuivre son chemin. L'origine électrique des phénomènes magnétiques a été mise en évidence par Ampère. Tout le monde connaît la propriété de deux boussoles. Les pôles de nom contraire s'attirent, les pôles de même nom se repoussent.

Des systèmes de courants circulaires, dont la disposition a reçu le nom de solénoïdes reproduisent exactement les attractions et les repulsions des aimants.

Nous verrons plus tard le développement complet de cette hypothèse d'Ampère qui a ramené l'étude des phénomènes magnétiques à celle d'un chapitre de l'énergie électrique.

XI. — ELECTROMAGNÉTISME ET HYSTÉRÉSIS

Vue : Electro-aimant



Les phénomènes constatés entre les aimants et les courants ont reçu le nom de phénomènes électromagnétiques. Les plus connu d'entre eux est celui qui consiste à animer momentanément un barreau de fer doux en l'entourant d'un fil dans lequel passe un courant.

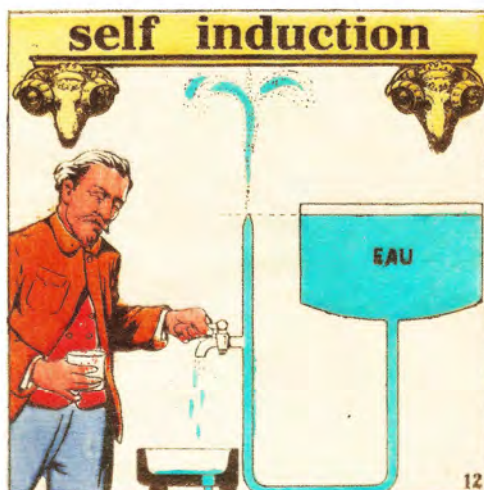
Lorsque le courant cesse, l'imantation du fer disparaît. Découverts par Ampère, ces Phénomènes ont immédiatement été appliqués à la transmission de l'écriture à distance, c'est-à-dire ont donné naissance à la télégraphie à fils.

Si la barreau de fer pur est remplacé par un barreau d'acier, il conserve une partie de son imantation après la cessation du courant.

Ce phénomène a reçu le nom d'hystérésis. Il semble que le barreau d'acier se conduit vis-à-vis du courant comme un barreau d'acier un peu trop plié qui ne revient plus à sa rigidité primitive après l'effort qu'il a subi.

XII. — SELF INDUCTION

Vue : Représentation hydraulique



Une série de phénomènes importants en électricité sont ceux qui proviennent de l'inertie, de l'éther, et qui sont comparables aux phénomènes qui se passent dans les conduites d'eau.

Supposez un réservoir plus élevé qu'un robinet et laissez se produire l'écoulement de l'eau, puis fermez brusquement. Le mouvement de l'eau continuera quelques instants dans la conduite et produira un jet d'eau dont le sommet dépassera le niveau de l'eau dans le réservoir.

A l'ouverture du robinet le débit ne sera pas à son maximum car il faudra un certain temps pour que le mouvement de l'eau puisse vaincre la résistance de la conduite.

Les mêmes phénomènes se reproduisent quand, au moyen d'un interrupteur on OUVRE (correspond à fermer le robinet), ou on FERME (correspond à ouvrir le robinet) un courant.

La self à la fermeture s'oppose donc à l'établissement d'un courant, diminue donc l'intensité au début ; la self à l'ouverture augmente au contraire son intensité, d'où, comme nous le verrons, son usage pour faire fonctionner une foule de petites applications de l'électricité comme les allume pipe, et les veilleuses de réveil matin.