

d'intensités de courants, sans qu'il soit nécessaire de connaître la valeur de la composante horizontale du champ terrestre, dans le lieu où l'on opère.

844. **Électrodynamomètre absolu de M. Pellat.** — L'axe de la bobine fixe AB (fig. 614) est horizontal et placé perpendiculairement au méridien magnétique. La bobine mobile *ab* est portée par un fléau de balance DOC; quand l'appareil ne reçoit pas de courant, l'axe de cette bobine est vertical, le fléau étant maintenu horizontal par une tare placée dans le plateau P. — Le fil est enroulé successivement sur les deux bobines de façon que, lorsqu'il sera parcouru par un courant, les deux extrémités A et *a* soient, pour les solénoïdes, des pôles de même nom. Supposons, par exemple, que A soit à la gauche des courants fermés de la bobine fixe : les lignes de force, à l'intérieur de cette bobine, sont alors dirigées suivant BA; l'intensité magnétique du champ est $F = 4\pi n_1 i$ (840), en désignant par n_1 le nombre de spires par centimètre, et par i l'intensité du courant, évaluée avec l'unité électromagnétique. Si le fil fait N tours sur la bobine *ab*, la surface de chaque courant circulaire étant s , le moment magnétique du solénoïde *ab* est $M = Nsi$, ou $M = Si$, en représentant par S la surface totale de tous les courants circulaires qui composent la bobine mobile. Puisque l'axe de cette bobine est perpendiculaire aux lignes de force du champ magnétique, le couple des forces qui sollicite *a* du côté de A est MF. — Soit p grammes la masse qu'il faut ajouter sur le plateau P, pour maintenir le fléau horizontal. On peut supposer deux forces égales à pg , verticales et directement opposées, toutes les deux appliquées au point O; celle qui est dirigée de bas en haut constitue, avec le poids pg supposé appliqué au point C, un couple de moment pga , en désignant par a la longueur du bras de levier OC. C'est ce couple qui fait équilibre au couple provenant des actions électrodynamiques. — On a donc $MF = pga$, que l'on peut écrire :

$$4\pi n_1 S i^2 = pga, \quad \text{d'où l'on tire} \quad i = \sqrt{\frac{ay}{4\pi n_1 S}} \sqrt{p}.$$

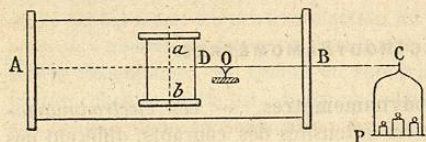


Fig. 614. — Électrodynamomètre absolu.

Fig. 615. — Développement du magnétisme par les courants. — On sait que des tiges de fer ou d'acier, placées dans un champ magnétique, acquièrent une aimantation temporaire ou permanente (718, 720). Puisqu'un courant crée autour de lui un champ magnétique, il doit faire naître l'aimantation dans un corps magnétique placé dans son voisinage. — Les expériences suivantes prouvent qu'il en est ainsi. Si, comme l'a fait Arago, on place une tige de fer en croix avec un conducteur traversé par un courant, on constate qu'il se développe, dans la tige, une aimantation qui persiste tant que le courant passe; les pôles sont placés conformément à la règle d'Ampère (*). Si l'on place, en croix avec un courant, une aiguille d'acier trempé, non aimantée, on voit l'aimantation s'y développer avec lenteur, mais persister après le passage du courant.

846. **Aimantation permanente de l'acier par les courants ou par les décharges électriques.** — A la suite de ces expériences, Ampère eut l'idée d'accroître le magnétisme développé par un courant dans une aiguille d'acier, en enroulant autour d'elle le fil conducteur. — Si l'on place une aiguille d'acier dans un tube de verre, autour duquel on aura enroulé en hélice un fil métallique (fig. 615), et si l'on fait passer



Fig. 615.

un courant dans ce fil pendant quelques instants, on constate que l'aiguille s'aimante. Le pôle austral se développe à la gauche de chacun des courants circulaires. — On peut encore dire que le pôle austral se forme à l'extrémité devant laquelle il faut se placer pour que

(*) Si l'on plonge dans la limaille de fer un fil de cuivre, et qu'on y fasse passer un courant, on voit les grains de limaille s'attacher à ce fil et s'attirer les uns les autres, comme de petits aimants : l'attraction cesse dès qu'on ouvre le circuit.

CHAPITRE VII

AIMANTATION PAR LES COURANTS TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

I. — DÉVELOPPEMENT DU MAGNÉTISME PAR LES COURANTS. — ÉLECTRO-AIMANTS.

845. **Développement du magnétisme par les courants.** — On sait que des tiges de fer ou d'acier, placées dans un champ magnétique, acquièrent une aimantation temporaire ou permanente (718, 720). Puisqu'un courant crée autour de lui un champ magnétique, il doit faire naître l'aimantation dans un corps magnétique placé dans son voisinage. — Les expériences suivantes prouvent qu'il en est ainsi.

Si, comme l'a fait Arago, on place une tige de fer en croix avec un conducteur traversé par un courant, on constate qu'il se développe, dans la tige, une aimantation qui persiste tant que le courant passe; les pôles sont placés conformément à la règle d'Ampère (*).

Si l'on place, en croix avec un courant, une aiguille d'acier trempé, non aimantée, on voit l'aimantation s'y développer avec lenteur, mais persister après le passage du courant.

846. **Aimantation permanente de l'acier par les courants ou par les décharges électriques.** — A la suite de ces expériences, Ampère eut l'idée d'accroître le magnétisme développé par un courant dans une aiguille d'acier, en enroulant autour d'elle le fil conducteur. — Si l'on place une aiguille d'acier dans un tube de verre, autour duquel on aura enroulé en hélice un fil métallique (fig. 615), et si l'on fait passer

le sens des courants circulaires parait inverse de celui du mouvement des aiguilles d'une montre (*).

Enfin, pour produire des points consécutifs dans la longueur de



Fig. 616.

l'aiguille, il suffit de changer le sens de l'enroulement du fil sur le tube (fig. 616).

Arago a constaté qu'on peut encore aimanter une aiguille d'acier, placée dans une hélice, en faisant passer dans cette hélice les décharges d'une machine électrique ou d'une batterie, pourvu que la décharge ait une durée appréciable. — On comprend, dès lors, que la foudre puisse aimanter des masses d'acier ou de fer, situées au voisinage des points frappés; qu'elle puisse intervertir les pôles des aimants, etc.

847. Aimantation temporaire du fer doux. — Electro-aimants. —

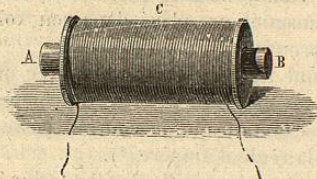


Fig. 617. — Electro-aimant.

On conçoit, d'après ce qui précède, qu'un barreau de fer doux (fig. 617), placé dans l'axe d'une bobine portant un fil conducteur enroulé en spirale, doit se comporter comme un aimant au moment où le fil est parcouru par un courant : le fer doux doit retomber à l'état neutre, dès que le courant est interrompu.

— Le système ainsi constitué prend le nom d'*electro-aimant*.

848. Construction des électro-aimants. — Lorsqu'on se propose d'employer un électro-aimant à attirer une pièce de fer doux, il y a avantage à courber en forme de fer à cheval la barre qui doit acquérir l'aimantation. On place les deux branches du fer à cheval dans deux bobines A, B (fig. 618), sur lesquelles s'enroule un même fil de cuivre, couvert de soie. Les actions des deux bobines devant concorder pour développer des pôles de noms contraires aux deux extrémités A et B, les sens de l'enroulement du fil doivent être inverses sur les deux bobines. — L'attraction exercée sur le contact K doit cesser, dès que le courant est interrompu dans le fil (**).

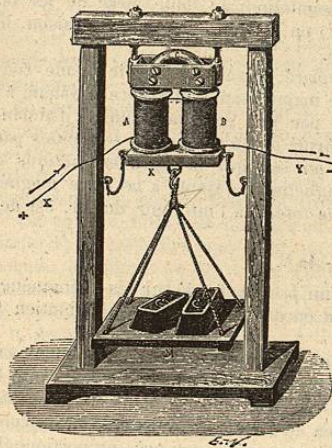
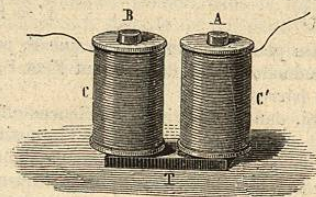
(*) Le procédé le plus puissant pour aimanter les barreaux d'acier est le suivant. Le barreau à aimanter est placé dans l'axe d'un anneau, sur lequel s'enroule un fil métallique traversé par un courant intense. Il est d'ailleurs assujéti entre deux forts aimants : par exemple, entre deux électro-aimants semblables à ceux que nous étudierons plus loin. On exerce alors, avec l'anneau lui-même, des frictions répétées sur le barreau, dans le sens de sa longueur, en ayant soin de passer le même nombre de fois sur chaque moitié.

(**) Cependant on observe souvent que le contact ne se détache pas au moment même où le courant est interrompu : on peut parfois lui faire porter encore, pendant

Au lieu de courber une barre en fer à cheval, on préfère généralement réunir, par une traverse de fer doux T (fig. 619), deux barreaux A et B placés parallèlement. — C'est toujours ainsi que sont construits, par exemple, les électro-aimants employés dans la télégraphie électrique : on parvient ainsi plus facilement à obtenir ces trois pièces sans force

coercitive, et l'électro-aimant fonctionne comme s'il ne contenait qu'une seule pièce de fer, courbée en fer à cheval (*).

Le diamètre de la bobine constituée par le fil enroulé sur le noyau, par couches successives, ne doit pas dépasser le double du diamètre du noyau. — L'expé-

Fig. 618.
Électro-aimant en fer à cheval.Fig. 619.
Électro-aimant à deux branches.

rience a montré, en effet, que, pour une bobine dont le diamètre dépasserait cette limite, la chaleur créée dans les spires des couches profondes, pendant le passage de courants de grande intensité, ne pourrait que difficilement se perdre dans l'atmosphère, par conductibilité ou par rayonnement : le fil pourrait s'échauffer au point de brûler la matière isolante qui le recouvre.

Enfin la section du fil enroulé sur le noyau doit être choisie de façon que la résistance de l'électro-aimant soit aussi voisine que possible de la résistance du reste du circuit dans lequel il doit être intercalé (821).

assez longtemps, le quart ou le tiers de la charge qu'il supportait pendant le passage du courant. — Cette aimantation persistante est toujours d'autant plus faible, que le fer est plus pur et mieux travaillé. — On en diminue beaucoup l'intensité et la durée, en plaçant, entre l'électro-aimant et son contact, une plaque de bois ou de carton, ou même une feuille de papier. On arrive au même résultat, en disposant un obstacle qui arrête le contact à une petite distance de l'électro-aimant; c'est ce qu'on fait dans la plupart des appareils de télégraphie électrique.

(*) Après avoir choisi du fer aussi pur que possible, et avoir donné aux barreaux la forme qu'ils doivent prendre, on les recuit à plusieurs reprises, et on achève de les travailler, non pas au marteau, mais à la lime : on fait ainsi disparaître sensiblement la force coercitive que l'érouissage ne manque jamais de communiquer, même au fer le mieux préparé.

849. Coefficients d'aimantation du fer, de la fonte et des substances magnétiques en général. — Supposons qu'on enlève le noyau de fer AB d'un électro-aimant (fig. 617), et qu'on fasse passer un courant d'intensité i dans le fil C de la bobine. Ce courant produit un champ magnétique; en tout point pris à l'intérieur de la bobine, sauf dans le voisinage des extrémités, la force magnétique a une même valeur F, qui est proportionnelle à i . C'est cette force F qui déterminera l'aimantation de toute pièce de fer ou d'acier, placée à l'intérieur de la bobine; on lui donne, pour cette raison, le nom de *force magnétisante* de la bobine.

Le noyau de fer étant maintenant replacé, faisons passer le même courant, d'intensité i , en sorte que la force magnétisante ait encore la valeur F; le noyau devient un aimant, caractérisé par une certaine intensité d'aimantation A. Dans ce barreau de fer, transformé en un système de solénoïdes par l'orientation des courants particuliers, on sait que la *force magnétique à l'intérieur* (840) est $4\pi A$. Cette force magnétique s'ajoute à la force magnétisante, en sorte que la *force magnétique totale*, à l'intérieur du fer, est devenue :

$$(1) \quad F' = F + 4\pi A.$$

On peut mesurer F' ainsi que F, par un procédé fondé sur les phénomènes d'induction (*). — Connaissant F' et F, on en déduit l'intensité d'aimantation A du barreau.

Si, dans une série d'expériences effectuées sur un même électro-aimant, on fait croître progressivement l'intensité i du courant, la force magnétisante F de la bobine croît proportionnellement. Or, si l'on mesure, dans chaque expérience, les valeurs de F et de F' et qu'on en déduise la valeur de A, on constate que l'intensité d'aimantation A du noyau croît à peu près proportionnellement à la force magnétisante F de la bobine, au moins tant que F ne dépasse pas une certaine limite F_1 . — Avec un noyau de *fer pur*, cette limite F_1 est d'environ 8 unités C.G.S. L'intensité du courant prenant successivement des valeurs telles, que la force magnétisante F de la bobine croisse de zéro à 8, on constate que l'intensité d'aimantation A du noyau de fer croît à peu près proportionnellement de zéro à 1100. — On peut donc dire que, entre ces limites, l'intensité d'aimantation est sensiblement proportionnelle à la *dépense d'électricité*.

Ce qui est particulièrement digne de remarque, au point de vue des applications, c'est que, si l'on continue à augmenter l'intensité du courant, de manière à faire croître la force magnétisante F de la bobine au delà de la limite F_1 , l'expérience montre que l'intensité d'aimantation A du noyau ne croît plus que très lentement. Pour le *fer pur*, A ne peut jamais dépasser la valeur 1500, quelle que soit la valeur de F. — Il n'y aurait donc *aucun avantage* à faire usage de courants dont l'intensité dépasserait la valeur i_1 correspondante à F_1 . On pourrait doubler, tripler la *dépense d'électricité*, sans faire croître sensiblement l'intensité d'aimantation du noyau.

On obtient des résultats analogues quand on substitue au noyau de fer doux un noyau de fonte, ou de toute autre substance magnétique (710), cobalt, nickel, chrome.... Mais, pour ces divers corps, à une même valeur de la force magnétisante F, supposée inférieure à 8 unités, correspond toujours une intensité d'aimantation moindre que pour le fer doux (**).

(*) Voir aux problèmes.

(**) L'intensité d'aimantation maximum ne dépasse pas 800 unités pour la fonte et le cobalt, 400 unités pour le nickel.

La propriété magnétique de chaque corps est caractérisée par le rapport $\frac{A}{F} = k$, que l'on appelle *coefficient de susceptibilité magnétique* du corps. Les valeurs de ces coefficients sont environ : 140 pour le fer doux, 50 pour la fonte, 15 pour le cobalt, 10 pour le nickel.

On peut encore caractériser la propriété magnétique d'un corps par le rapport $\frac{F'}{F} = \mu$, de la force magnétique totale à la force magnétisante. En divisant tous les termes de l'équation (1) par F, il vient $\mu = 1 + 4\pi k$. Le coefficient k étant connu pour un corps, cette formule permet de déterminer μ , et réciproquement.

Ce coefficient μ a reçu le nom de *coefficient de perméabilité magnétique*. — En effet, F' et F mesurent le nombre des lignes de force qui traversent l'unité de surface prise à l'intérieur de la bobine, dans une section perpendiculaire à l'axe, selon que l'intérieur de la bobine est occupé par le corps magnétique ou par de l'air. On trouve par exemple que, pour le fer doux, F' est environ 1700 fois plus grand que F, tant que F est plus petit que la limite F_1 ; c'est-à-dire que pour un même courant, passant dans la même bobine, les lignes de force sont 1700 plus serrées dans le fer que dans l'air; on peut donc dire que le fer est 1700 fois plus *perméable* que l'air, aux lignes de force magnétique. — La perméabilité magnétique va en diminuant du fer à la fonte, au cobalt, au nickel.

Pour chaque corps magnétique, les deux coefficients μ et k sont ce que nous appellerons les *coefficients d'aimantation* de ce corps.

850. Corps magnétiques, corps diamagnétiques. — D'une manière générale, toutes les substances sont sensibles à une action magnétique suffisamment intense.

Pour le constater, on emploie deux électro-aimants, actionnés par un courant très intense, et dont les axes sont placés horizontalement sur le prolongement l'un de l'autre (fig. 620); le même fil est enroulé successivement sur les deux bobines, dans un sens tel que les deux pièces polaires a et b constituent des pôles de noms contraires. — Si l'on dispose entre les deux pôles un barreau cylindrique ef taillé dans une substance solide quelconque (ou un tube contenant un liquide ou un gaz), suspendu en son milieu par un fil de cocon, on voit le cylindre ef se placer dans une position d'équilibre déterminée. — Deux cas peuvent se présenter.

Certains corps se comportent comme le fer, ou le cobalt, ou le nickel : l'axe ef se dispose suivant la ligne des pôles ab . — Les corps de cette catégorie sont des corps *magnétiques*, mais à un degré infiniment moindre que le fer : tels sont, parmi les métaux, le platine, le palladium;

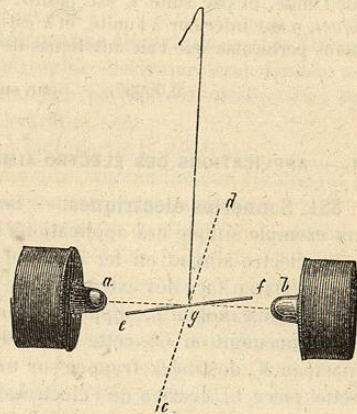


Fig. 620.

les sels des métaux magnétiques (sels de fer, de cobalt, etc.), sont magnétiques soit à l'état solide, soit à l'état de dissolution; parmi les gaz, l'oxygène et l'ozone sont magnétiques.

Pour d'autres corps, l'axe *ef* s'oriente dans la direction *cd*, perpendiculaire à la ligne des pôles *ab*. Tels sont : le bismuth, l'antimoine, le zinc, le plomb, l'or, l'argent; l'eau et la plupart des liquides; enfin tous les gaz, sauf l'oxygène. — Ces corps ont été appelés *diamagnétiques*.

D'après cela, les corps diamagnétiques sembleraient avoir des propriétés inverses de celles du fer; en réalité, les phénomènes doivent être interprétés tout autrement. L'expérience suivante, qui est due à M. Blondlot, montre en effet qu'un même corps paraît magnétique ou diamagnétique, selon la nature du milieu dans lequel il se trouve. — Un tube de verre, rempli d'une solution faible de perchlore de fer, et placé, au sein de l'air, dans le champ de l'électro-aimant (fig. 620), s'oriente suivant *ab*; cette solution est donc une substance magnétique. — Mais, si l'on recommence l'expérience en faisant plonger le tube dans une solution plus concentrée de perchlore de fer, il s'oriente suivant *cd*. — En général, un corps se comporte comme diamagnétique quand il est dans un milieu plus fortement magnétique que lui.

On doit donc admettre que tous les corps sont magnétiques, c'est-à-dire que, dans les molécules de tous les corps, existent des courants qui peuvent s'orienter, quand ils sont placés dans un champ magnétique. Mais les divers corps sont magnétiques à des degrés différents : les deux effets inverses qu'on observe en opérant dans l'air, et qui avaient fait distinguer les corps en magnétiques et diamagnétiques, tiennent à ce que les premiers sont plus magnétiques que l'air; les seconds sont moins magnétiques que l'air.

Ce qui caractérise chaque corps, à ce point de vue, c'est la valeur de son coefficient *k*, ou de son coefficient μ , ces deux coefficients étant liés, comme on l'a vu (849), par la relation $\mu = 1 + 4\pi k$. — Pour les corps plus spécialement appelés magnétiques, le coefficient de perméabilité μ est plus grand que l'unité, et par suite *k* est positif. — Pour les corps appelés diamagnétiques, μ est inférieur à l'unité, et *k* est négatif. Ainsi, pour le bismuth, corps moins perméable que l'air aux lignes de force magnétique, on trouve

$$\mu = 0.99997; \quad \text{par suite,} \quad k = \frac{-1}{400\,000}.$$

II. — APPLICATIONS DES ÉLECTRO-AIMANTS. — TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

851. Sonneries électriques. — Les sonneries électriques fournissent un exemple simple des applications des électro-aimants.

Un électro-aimant en fer à cheval est fixé sur une planche verticale (fig. 621); en face des extrémités de ses branches, se trouve une pièce de fer doux mobile L, supportée par une lame d'acier élastique fixée inférieurement en C; cette pièce de fer porte une tige munie d'un marteau M, destiné à frapper sur un timbre fixe T. A l'état de repos, cette pièce L, écartée de l'électro-aimant, appuie contre le ressort *r* qui communique, par le bouton D et la borne E, avec le fil conducteur qui se rend à l'un des pôles d'une pile. — La partie inférieure C de la lame d'acier qui supporte la pièce L communique, comme le montre la figure, avec l'une des extrémités du fil de l'électro-aimant; l'autre

extrémité de ce même fil est mise en communication, par la borne A, avec le fil conducteur qui se rend à l'autre pôle de la pile.

Dès que le circuit de la pile est fermé, le courant passe par le ressort *r*, par la palette L et par le fil de l'électro-aimant. Mais, le passage même du courant ayant pour effet d'aimanter l'électro-aimant, la palette L est attirée et s'éloigne du ressort *r* : le circuit est alors interrompu, et l'électro-aimant cesse d'attirer la palette. Dès lors, la lame élastique qui supporte la palette la ramène au contact du ressort *r* : le circuit est fermé de nouveau; la palette est attirée de nouveau par l'électro-aimant, et ainsi de

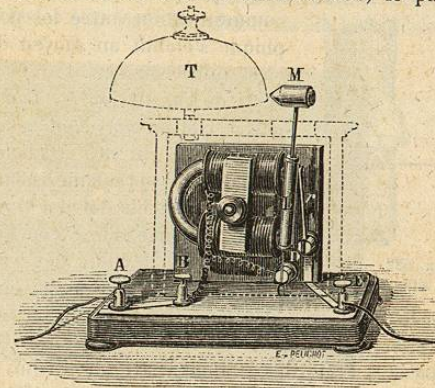


Fig. 621. — Sonnerie électrique.

suite, tant que dure le passage du courant. Chaque fois que la palette est attirée, le marteau frappe un coup sur le timbre.

Pour faire fonctionner la sonnerie à distance, on ménage, dans l'un des points du circuit, une interruption; en ce point, est placé un bouton, sur lequel on appuie avec le doigt quand on veut rétablir le circuit et faire entrer la sonnerie en jeu.

852. Parties essentielles d'un télégraphe électrique. — Les diverses dispositions employées pour la télégraphie électrique sont fondées sur les propriétés des électro-aimants. Les parties essentielles d'un système quelconque de télégraphie électrique sont :

- 1° Une *pile*, placée au point d'où doit partir la dépêche;
- 2° Une *ligne télégraphique*, c'est-à-dire un conducteur établissant la communication entre les points qui sont en correspondance;
- 3° Un appareil *manipulateur*, placé au point de départ de la dépêche, et permettant d'interrompre ou de rétablir le courant;
- 4° Un appareil *récepteur*, placé au point d'arrivée : il comprend un électro-aimant, qui entre en action chaque fois que le courant lui est transmis, et qui imprime alors un mouvement soit à une pièce de fer doux, soit à un aimant, placé dans le champ magnétique créé par le passage du courant. — Les mouvements ainsi produits peuvent être observés directement, ou transmis à tels ou tels organes, selon qu'il s'agit de tel ou tel système télégraphique.

On fait le plus souvent usage de piles qui ne sont que des modifications de la pile de Daniell, et qui présentent une constance suffisante

pendant plusieurs semaines (*). — Nous parlerons d'abord de l'établissement de la ligne, et nous décrirons ensuite le manipulateur et le récepteur de quelques-uns des systèmes les plus employés.

853. Lignes télégraphiques, aériennes ou souterraines. — La communication entre les postes d'une ligne télégraphique s'établit au moyen de fils de fer galvanisés, c'est-à-dire couverts d'une couche de zinc qui les préserve de l'oxydation. — Ceux de ces fils qui sont placés à ciel ouvert sont soutenus par des poteaux, et reposent sur des crochets métalliques, fixés à des supports de porcelaine isolants (fig. 622).

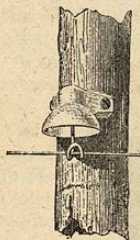


Fig. 622. — Poteau télégraphique.

Quand les fils doivent traverser une grande ville, on les entoure d'une couche de gutta-percha, et on les applique le long des voûtes des égouts. — Lorsque les conducteurs doivent être placés dans le sol, on les protège généralement, en outre, par une enveloppe métallique.

854. Suppression du fil de retour. — Du pôle positif de la pile placée à l'une des stations, part un fil qui se rend au récepteur de l'autre station, et qui constitue la ligne télégraphique; dans l'origine, on employait un second fil, pour ramener le courant au pôle négatif de la pile. On supprime aujourd'hui ce *fil de retour*, et l'on fait communiquer avec le sol, d'une part le pôle négatif de la pile, d'autre part l'extrémité libre du fil de l'électro-aimant du récepteur. La Terre joue alors le rôle d'un conducteur de section infinie, et par conséquent de résistance nulle : en employant moitié moins de fil, on obtient, avec la même pile, un courant d'intensité sensiblement double.

855. Télégraphe de Morse. — Le système télégraphique de Morse, inventé en Amérique, est aujourd'hui l'un des plus employés.

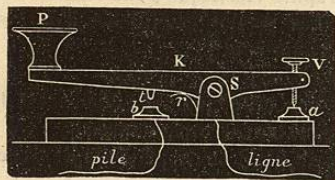


Fig. 625.

Le manipulateur se compose d'un levier métallique K (fig. 625), qui est mobile autour d'un axe S communiquant avec la ligne. Lorsqu'on appuie avec la main sur la poignée P, la pointe métallique t vient porter sur la pièce métallique b, qui communique avec le pôle positif de la pile : tant que dure cette pression, le courant de la pile passe sur la ligne; dès que cette pression cesse, le ressort r relève le levier, et le

(*) On doit à M. Marié-Davy une pile qui est destinée au service télégraphique, et qui peut être considérée comme différant de la pile de Daniell en ce que le sulfate de cuivre est remplacé par du sulfate de mercure. Le conducteur qui plonge dans le sulfate de mercure est une plaque de charbon, sur laquelle se rend le mercure mis en liberté par le courant. Ce métal coule au fond du vase poreux, où l'on peut le recueillir.

courant est interrompu. — En faisant varier la durée des contacts, on peut envoyer ainsi sur la ligne une série de courants, dont on règle à volonté le rythme et la durée (*).

Récepteur. — Les mouvements du levier du manipulateur sont fidèlement reproduits par un levier AOD (fig. 625), qui est la pièce principale

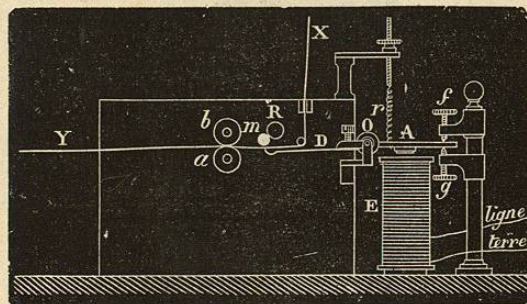


Fig. 625.

du récepteur. Ce levier est mobile autour d'un axe O : sa branche OA porte une plaque de fer doux A, placée au-dessus d'un électro-aimant E, dont le fil communique d'une part avec la ligne, d'autre part avec le sol. Au-dessus de l'extrémité de l'autre bras du levier, passe une bande de papier XY, qui est entraînée d'un mouvement uniforme entre deux cylindres horizontaux b, a, mobiles autour de leurs axes, et mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie contenu dans la boîte B (fig. 626). — Tant qu'il n'y a pas de courant transmis au fil de l'électro-aimant, le ressort à boudin r maintient relevé le bras OA du levier. Dès que le courant passe, l'électro-aimant abaisse le bras OA du levier; par suite, l'extrémité D du levier (fig. 625) soulève la bande de

(*) Le manipulateur représenté par la figure 624 porte, outre les deux boutons B et C, qui servent à établir la communication de b avec la pile, et celle de S avec la ligne, un troisième bouton A qui est en communication avec la pièce métallique a. Ce bouton, qui reçoit un fil se rendant au récepteur du même poste, sert, quand le manipulateur est au repos, à faire parvenir dans ce récepteur les courants qui peuvent arriver par le fil de la ligne. On voit, en effet, que le levier métallique établit alors la communication entre C et A : le manipulateur se place donc de lui-même, quand on abandonne la poignée, dans la position de *réception*.

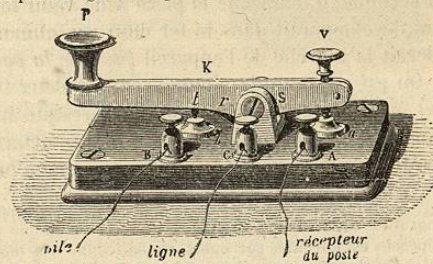


Fig. 624. — Manipulateur du télégraphe de Morse.