

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](http://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Houzeau, Louis (18..-1...)
Titre	Télégraphie électrique : guide pratique pour l'emploi de l'appareil Morse ; suivi du service de l'appareil à cadran et des indications relatives à l'entretien des piles
Adresse	Paris : chez l'auteur-éditeur, 1885
Edition	8ème éd.
Collation	1 vol. ([2]-240 p.- [1] f. de pl.) : ill., tabl. ; 22 cm
Nombre d'images	249
Cote	CNAM-BIB 8 Sar 469
Sujet(s)	Télégraphe -- Appareils et matériel Télégraphe -- Guides pratiques et mémentos
Thématique(s)	Technologies de l'information et de la communication
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	21/01/2021
Date de génération du PDF	20/01/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8SAR469

GUIDE PRATIQUE
DE
L'APPAREIL MORSE

EXPOSITION UNIVERSELLE

PARIS 1878

Première et deuxième Éditions

MÉDAILLE DE BRONZE

EXPOSITION INTERNATIONALE

PARIS 1879

Troisième Édition

MÉDAILLE D'OR

*L'Auteur-Éditeur se réserve les droits de traduction
et de reproduction*

PARIS. — IMP. MOTTEROZ, 34 BIS, RUE DU FOUR.

Sar. 167

51

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

GUIDE PRATIQUE

POUR L'EMPLOI DE

L'APPAREIL MORSE

suivi du

SERVICE DE L'APPAREIL A CADRAN

et des

INDICATIONS RELATIVES A L'ENTRETIEN DES PILES

(ORNÉ DE SOIXANTE-QUATORZE DESSINS SUR BOIS PAR L'AUTEUR)

HUITIÈME ÉDITION

par

LOUIS HOUZEAU

Contrôleur des Lignes télégraphiques

Ouvrage publié avec l'autorisation de l'Administration



PARIS

CHEZ L'AUTEUR-EDITEUR

53, Rue Claude-Bernard, 53

1885

Tous droits réservés.

PRÉFACE

DE LA PREMIÈRE ÉDITION

Ce traité élémentaire est destiné aux personnes qui sont appelées à faire de la télégraphie sans posséder les connaissances techniques nécessaires.

Il nous a semblé qu'à côté des excellents ouvrages qui ont été publiés en France sur la télégraphie une petite lacune restait à combler, et qu'un opuscule, traitant exclusivement de la partie manuelle du métier, pourrait occuper cette modeste place.

Nous nous sommes donc attaché à donner le moins possible d'extension à la partie théorique, à ne fournir que des indications relatives à la

manœuvre des appareils et aux moyens de découvrir et de relever les dérangements intérieurs d'un poste télégraphique.

Nous avons fait tous nos efforts pour être aussi clair, aussi concis que possible.

Si notre travail peut atténuer les ennuis d'une instruction technique à laquelle la plupart de nos lecteurs ne sont pas préparés, s'il justifie son titre de Guide pratique, s'il est reconnu utile, notre but sera atteint.

Louis HOUZEAU.

NOMS ET USAGES

DES DIFFÉRENTS INSTRUMENTS

Les instruments et appareils en usage dans les postes télégraphiques sont :

La *pile*, le *récepteur*, le *manipulateur*, la *sonnerie*, le *commutateur*, le *galvanomètre*, le *paratonnerre*, le *rappel par inversion de courants*, le *parleur*, la *bobine de résistance*.

Pile. — Courant. — La *pile* sert à produire l'électricité *continue* qu'on emploie en télégraphie et qu'on nomme *courant électrique*.

On obtient ce *dégagement continu* d'électricité par un assemblage spécial de deux métaux, comme le zinc et le cuivre, par exemple, mis en contact au moyen d'un liquide acidulé ; le tout contenu dans un vase de grès ou de verre.

L'ensemble de ce vase est nommé *élément*

ou *couple*, par allusion aux deux métaux employés. On forme une *pile* avec un ou plusieurs de ces *éléments* réunis.

Les piles en usage pour la télégraphie en France sont : la pile Daniell, la pile Callaud, la pile Marié Davy et la pile Leclanché.

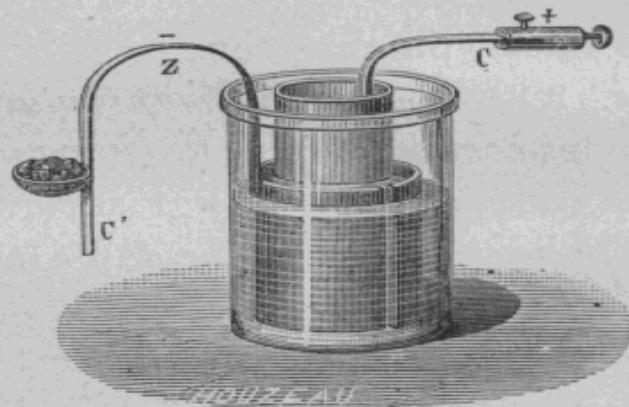


Fig. 1

Pile Daniell. — L'élément Daniell (*fig. 1*) se compose d'un vase en verre contenant de l'eau ordinaire dans laquelle plongent un manchon de zinc fendu longitudinalement et un vase de terre de pipe ou terre cuite poreuse rempli d'une dissolution de *sulfate de cuivre*.

Dans cette dissolution baigne une lame de cuivre pur C et C' (*fig. 1*), rivée à un autre manchon de zinc qui doit plonger dans un second vase en verre rempli comme le premier.

La lame de cuivre est munie d'un petit godet en cuivre, percé de trous, dans lequel on place les cristaux de sulfate destinés à maintenir la saturation de la dissolution.

Si la pile est composée de plusieurs éléments, ils doivent être disposés de façon que le cuivre du second soit le prolongement du zinc du premier, que le cuivre du troisième soit le prolongement du zinc du second, et ainsi de suite.

De la sorte, on a toujours un *zinc* à une extrémité de la pile, et un *cuivre* à l'autre extrémité.

On appelle ces deux extrémités les *pôles* de la pile.

Pile Callaud. — La pile Callaud est une heureuse modification de la pile Daniell (1). Elle en diffère principalement par l'absence du

(1) Elle a été imaginée vers 1857 par un horloger de Nantes, dont elle porte le nom.

vase poreux et du godet de la lame de cuivre. Celle-ci est remplacée par une tringle P (fig. 2) recourbée, également rivée au zinc N de l'élément suivant. Cette tringle de cuivre est ter-

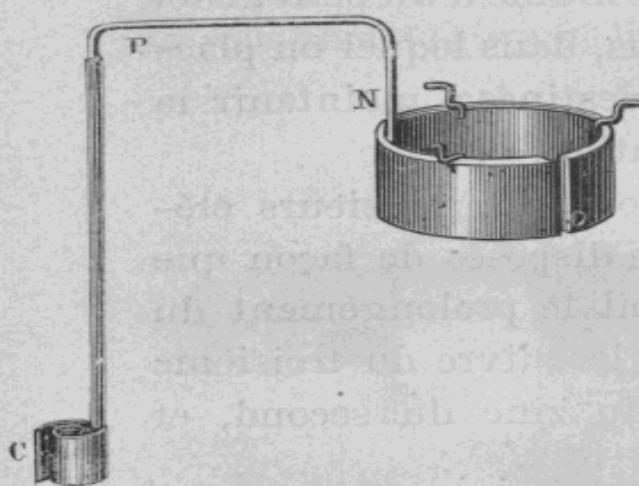


Fig. 2.

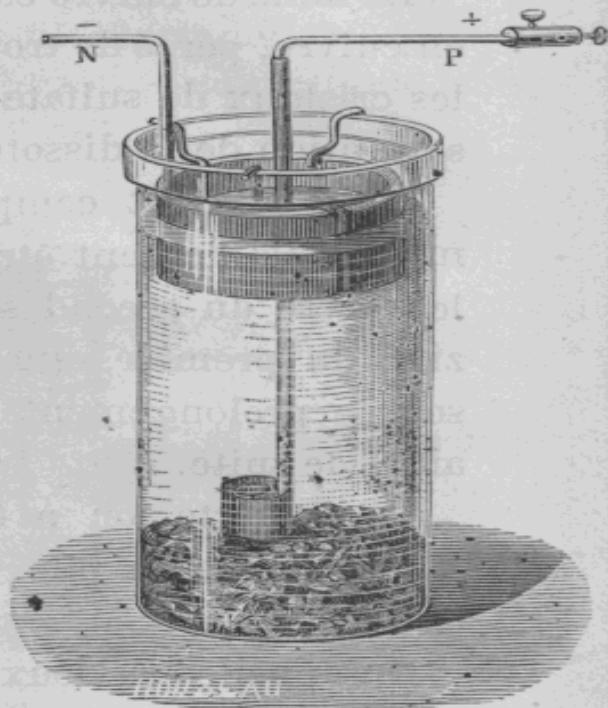


Fig. 3.

minée par une lame C de même métal, roulée en spirale.

Une gaîne de gutta-percha enveloppe la tige de cuivre P et lui est parfaitement adhérente.

Le manchon en zinc, dans cette pile, a moins de hauteur que celui de l'élément Daniell; il est suspendu sur le bord du vase en verre par trois crochets de cuivre.

Les cristaux de sulfate de cuivre sont déposés au fond du vase en verre (fig. 3), qui est beaucoup plus haut que celui de la pile Daniell.

La couche la plus saturée de la dissolution occupe, à cause de son poids, la partie infé-

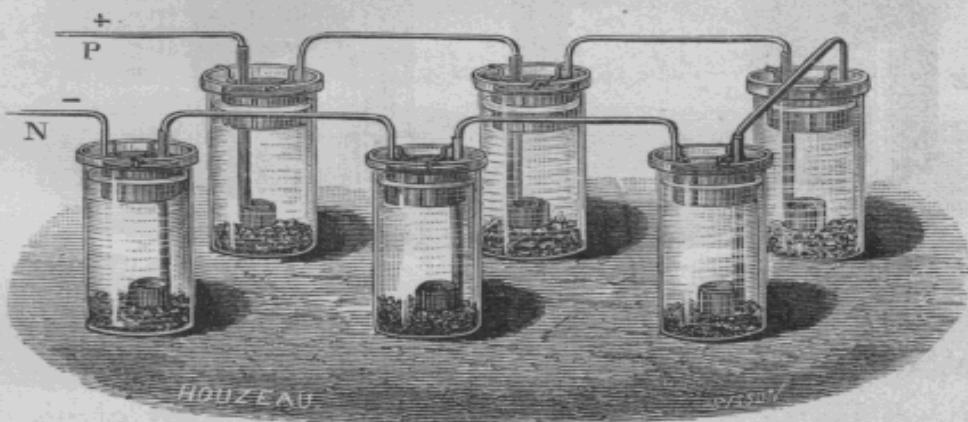


Fig. 4

rieure du vase. La couche supérieure du liquide, dans laquelle baigne le zinc, est de l'eau qui peu à peu se charge de *sulfate de zinc*.

Comme dans la pile précédente, l'un des pôles est au premier zinc et l'autre au dernier cuivre (fig. 4).

Pile Marié Davy. — L'élément Marié Davy est composé d'un vase en verre et d'un vase poreux (fig. 6).

Celui-ci est entouré, comme dans la pile Daniell, par un manchon de zinc qui plonge dans l'eau que contient le vase en verre.

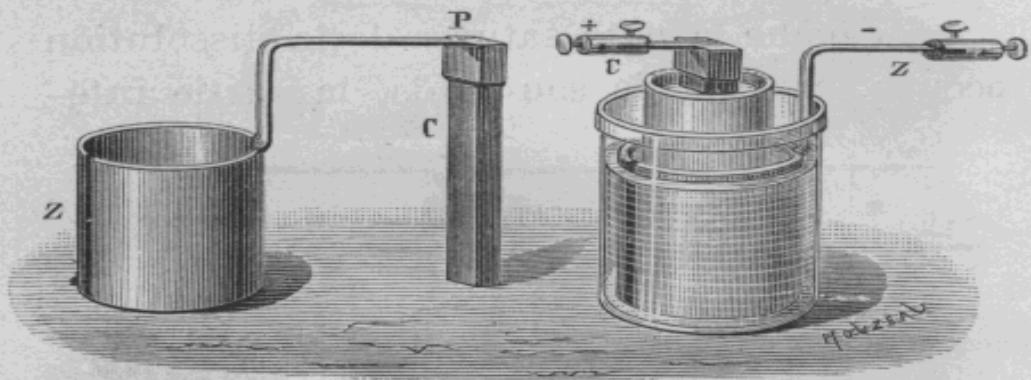


Fig. 5.

Fig. 6.

Le vase poreux est rempli d'une pâte de *sulfate d'oxydule de mercure* très-humecté d'eau ; dans cette pâte est enfoncée une plaque épaisse de charbon C (fig. 5).

Ce charbon est fixé à la queue en cuivre du zinc Z de l'élément suivant, au moyen d'une calotte en plomb P, coulée sur l'une de ses extrémités.

La lame de cuivre est *noyée* dans la couche supérieure de cette calotte en plomb. Le tout est recouvert de vernis.

Dans une pile montée, le charbon du pre-

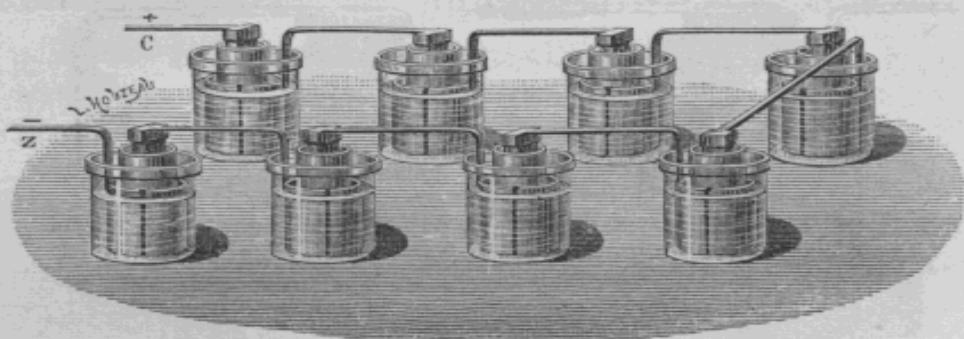


Fig. 7

mier élément se termine par une lame de cuivre semblable C (*fig. 6 et 7*), mais sans zinc. Ce premier charbon constitue l'un des *pôles* de la pile, et le dernier zinc, muni aussi d'une lame de cuivre Z (*fig. 6 et 7*), en forme l'autre pôle.

Pile Leclanché. — L'élément Leclanché, employé par l'Administration, se compose d'un vase en verre à moitié rempli d'eau (*fig. 8*), dans lequel on a versé une forte poignée (80

à 100 grammes) de *chlorhydrate d'ammoniaque* (sel ammoniac ordinaire).

Dans cette dissolution baigne un vase

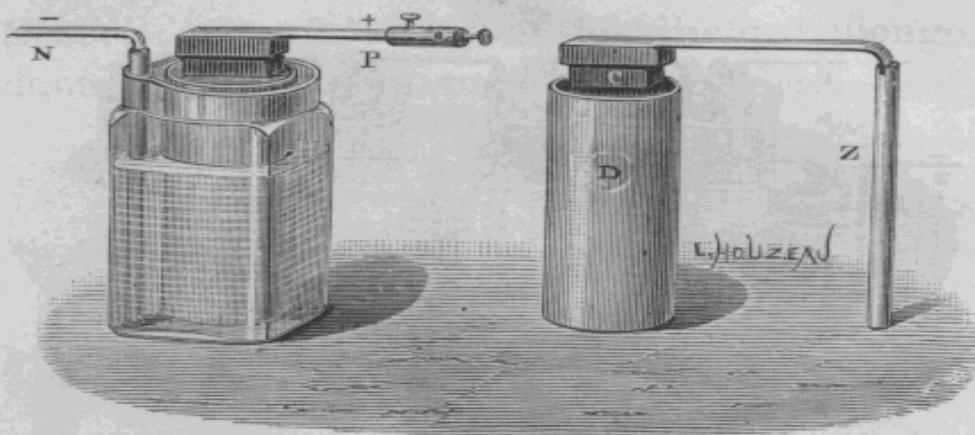


Fig. 8.

Fig. 9.

poreux D (fig. 9), rempli d'un mélange de peroxyde de manganèse et de charbon de corne concassés.

Une lame de charbon C (fig. 9) est complètement entourée par ce mélange.

Un crayon de zinc amalgamé Z (1) plonge dans le vase en verre par une ouverture pratiquée à cet effet (fig. 8). Ce crayon de zinc

(1) C'est-à-dire qui a été trempé dans le mercure.

est terminé par une lame de cuivre étamée et vernie, soudée au charbon de l'élément précédent, comme dans la pile Marié Davy.

L'ensemble du zinc et du vase poreux, avec le charbon et le mélange, est tout préparé et

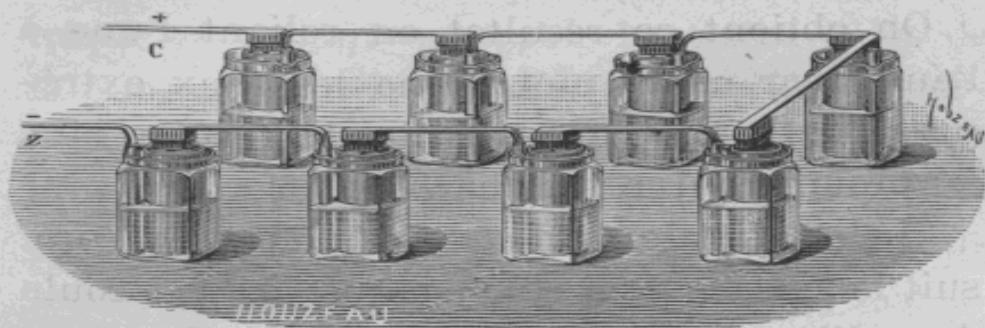


Fig. 10

bouché à la fabrication. Un trou, pratiqué dans le bouchage, laisse échapper les gaz qui se produisent quand la pile fonctionne.

Les éléments de chacune de ces piles étant disposés comme nous l'avons dit, l'extrémité *zinc* prend le nom de pôle *zinc* ou pôle *négatif*.

L'extrémité *cuivre* dans les piles Daniell et Callaud, ou *charbon* dans les piles Marié Davy

et Leclanché, est désignée par le nom de pôle *cuivre* ou pôle *positif*.

De même qu'un réservoir d'eau ne fournira son liquide que si on lui ouvre une issue, l'électricité de la pile ne se manifestera, d'une façon sensible, que si on lui ouvre un passage.

On obtient ce résultat en reliant l'une à l'autre par un fil métallique les deux extrémités de la pile, c'est-à-dire le dernier zinc au premier cuivre ou charbon.

Il s'établit alors un *courant* d'électricité qui suit la surface de ce fil, comme l'eau s'écoule dans l'intérieur d'un tuyau, *mais beaucoup plus vite*.

L'électricité s'échappe en allant du *charbon* au *zinc*, comme si le charbon était l'extrémité supérieure du *conduit* et le zinc l'extrémité inférieure, et que le trop-plein *charbon* se déversât dans le vide *zinc*.

Dans l'intérieur de la pile, le courant électrique continue de marcher dans le même sens, c'est-à-dire qu'il va du zinc au charbon. Ce sens du courant électrique s'indique par les noms qu'on donne aux deux pôles de la pile.

On dit que le charbon ou pôle positif dégage

de l'électricité *positive* ou *en plus*, et que le zinc ou pôle négatif fournit de l'électricité *négative* ou *en moins*.

On représente le pôle positif par le signe +, et le pôle négatif par le signe —.

Quand on *ouvre* un passage au fluide électrique en reliant ensemble les deux pôles de la pile, on constitue ainsi un *circuit* que parcourt le courant électrique; on dit que *le circuit est fermé*, que la pile fonctionne. Si l'on interrompt le courant en *fermant* cette issue, on dit que *le circuit est ouvert*; l'écoulement du fluide cesse, la pile ne fonctionne plus.

On peut faire le circuit extérieur de la pile aussi long qu'on veut, et, si la *source* électrique fournit un débit assez considérable d'électricité pour remplir ce conduit, il y aura tout le long du fil ou conducteur un *courant*, qui conservera sur son parcours une intensité d'écoulement d'autant plus grande qu'il y aura moins de *fuites*.

En admettant qu'il n'y ait pas de fuites, on comprend facilement que cette intensité sera aussi d'autant plus grande que le fluide éprou-

vera moins de *frottement* en glissant sur son *conducteur*.

Si, au lieu de réunir les deux pôles de la pile par un fil métallique quelconque, on les fait communiquer tous deux, mais séparément, avec la terre, le dégagement d'électricité a également lieu. Dans ce cas, la terre est substituée au fil métallique ; *elle complète ou ferme le circuit*.

Quelle que soit la distance qui sépare l'un de l'autre les deux points de communication avec la terre, le courant se produit et *le circuit est fermé*.

On dit aussi que la terre sert de *réservoir commun* au fluide qui se dégage par les deux pôles de la pile.

Or, si l'on *met à la terre* immédiatement un des pôles de la pile, le *négatif*, par exemple, et si l'on prolonge l'autre pôle, le *positif*, par un fil métallique, on pourra le mettre, à son tour, à la terre où l'on voudra, pourvu que le fil soit assez long et sans interruption.

On pourra donc ainsi conduire ce pôle positif d'une ville à une autre ; le *circuit* de la pile sera alors composé du *fil de terre*, des *éléments*

de la pile elle-même, du *fil* conduisant le pôle positif à la seconde ville et de la *terre*.

C'est à cela que servent les fils qu'on appelle *lignes télégraphiques*.

Quand la pile est montée et prête à fonctionner, l'un des pôles est mis en communication avec la *terre*; l'autre est relié métalliquement au *manipulateur*. On établit ces communications au moyen de fils de cuivre fixés, l'un au dernier zinc, l'autre au premier charbon.

C'est à l'aide du *manipulateur*, qui communique aussi avec la ligne télégraphique, que l'on peut *fermer le circuit*, et envoyer le courant électrique sur la *ligne* jusqu'à la *terre* du poste correspondant.

On utilise ce courant :

1° Par la façon dont on emploie le manipulateur, c'est-à-dire pour *tracer* les signaux dont se compose la correspondance télégraphique;

2° En percevant les signaux dans un instrument, spécialement destiné à cet usage, qu'on nomme le *récepteur* et qui est l'*appareil télégraphique* proprement dit.

Le récepteur employé dans les bureaux télégraphiques municipaux est l'appareil *Morse*, d'origine américaine, et auquel on a donné le nom de son inventeur (1).

Cet instrument sert, comme nous venons de le dire, à reproduire, au moyen du *fluide électrique*, des signaux de convention. Ces signaux sont composés de traits ■■■ et de points ■■.

Récepteur. — Il comprend deux parties distinctes :

1° Un mouvement d'horlogerie qui fait dérouler une bande de papier sur laquelle les signaux s'impriment, et tourner une molette N (*fig. 11, 13 et 34*), imprégnée d'encre, qui sert à tracer les signaux sur la bande ;

2° Un levier FF' (*fig. 11*), qui presse la bande contre la molette chaque fois qu'un signal est transmis, et qui est mû par un organe électrique H, appelé *electro-aimant*.

On remonte le mouvement d'horlogerie avec une clef O (*fig. 11*), fixée au devant de l'appareil.

(1) Le professeur *Morse* prit son brevet en 1838.

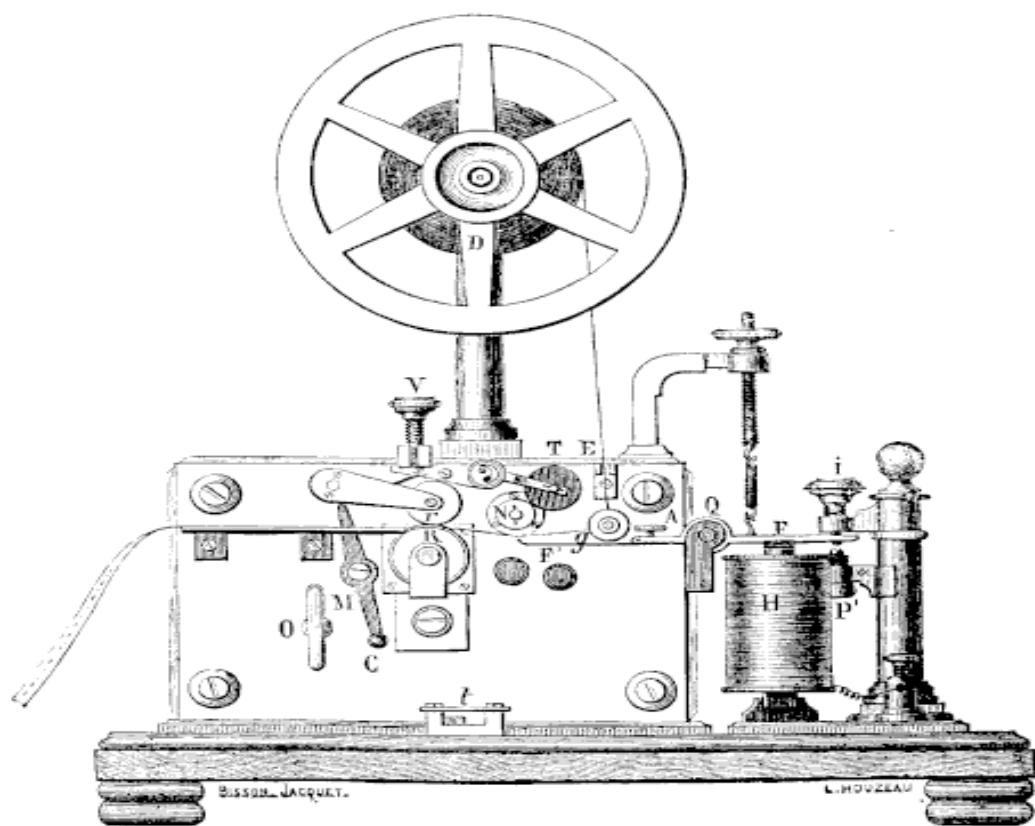


Fig. 11

Pour faire *dérouler* le Morse, lorsqu'il est remonté, il suffit de pousser légèrement de côté une petite tige *t*, située devant et au bas de l'appareil.

Pour l'arrêter, on pousse la tige dans l'autre sens.

Le mouvement d'horlogerie et l'électro-aimant du récepteur Morse servent à mettre en jeu tous les autres organes de l'appareil. Ceux-ci sont fixés sur la face antérieure de l'instrument qui est représenté par la figure 11.

Le *massif* du récepteur est surmonté par un *dévidoir* D (1), sur lequel on place le *rouleau de papier-bande* destiné à recevoir les signaux.

Deux cylindres pleins, en cuivre, R et *r*, servent à pincer cette bande; en tournant l'un sur l'autre, ils l'entraînent dans leur mouvement et la font avancer.

(1) Nous décrivons ici le modèle le plus généralement en usage. Pour plus de commodité, on emploie dans les postes montés en forme de boîte, un récepteur dont le *dévidoir* est placé sur le côté droit de l'instrument. Les récepteurs Morse de l'Administration ne diffèrent les uns des autres que par de légères modifications dans la forme de quelques-uns de leurs organes, mais leur fonctionnement est le même.

Un *guide* g , sorte de manchon en cuivre, très-mobile sur son axe, sert à maintenir la bande tendue en regard des cylindres dérouleurs R et r .

Une *molette* N , en tournant, dépose l'encre sur la bande quand un signal est transmis. Le guide g sert également à maintenir la bande au-dessous de cette molette, de façon que les signaux soient marqués exactement au milieu du papier.

La molette est encrée au moyen d'un *tampon* circulaire en drap T , qui repose sur elle, maintenu par un support en fourchette ou *chape*. Ce tampon est très-libre sur ses pivots, et son poids suffit pour assurer l'adhérence avec la molette qui, en tournant, lui communique son mouvement.

Une petite fourche en cuivre E , située au-dessus du guide g , et dans laquelle on fait entrer la bande, la maintient dans le sens du guide et l'empêche aussi de frotter contre le tampon et de se salir. De plus, cette bande reste tendue légèrement entre la fourche E et le guide mobile g , au moyen d'un petit ressort-lame très-mince fixé dans la fourche

même. La bande de papier se trouve ainsi soustraite aux effets nuisibles des secousses produites par les irrégularités du déroulement du dévidoir D.

La vis V sert à régler la pression du petit cylindre *r* sur le gros R. Pour introduire la bande entre eux, on soulève le petit en faisant pivoter la *manette* M. L'extrémité supérieure de cette manette, en glissant de gauche à droite, soulève le support du cylindre *r*.

Le *levier* FQA est suspendu vers la moitié de sa longueur, contre l'appareil, au moyen de deux pivots ou de deux couteaux de balance Q.

Lorsqu'il oscille autour de son axe de suspension, une *palette* (1) F' (fig. 11, 13 et 34), fixée à l'une de ses extrémités, vient frapper juste sous la molette qui dépose l'encre sur la bande. Son autre extrémité, qui est traversée en croix par une barrette de fer, s'abaisse

(1) Cette partie du levier est habituellement désignée sous le nom de *coupeau*. Outre que dans les récepteurs Morse anciens, le levier est suspendu par deux *coupeaux* de balance; nous avons préféré l'expression *palette*, qui nous semble mieux appropriée à cet organe du récepteur qu'à l'*armature*, dont la forme est le plus ordinairement cylindrique et qui, d'ailleurs, est bien mieux désignée par son vrai nom.

au-dessus de l'*électro-aimant* H. Ce rapprochement est déterminé par l'attraction momentanée de la barrette de fer F par l'*électro-aimant* H.

Deux vis-contacts ou *butoirs* I, P', fixés sur une colonne en cuivre, servent à limiter par leur écartement l'amplitude des oscillations du levier. La colonne qui supporte ces butoirs est composée de deux pièces qui ne peuvent communiquer l'une avec l'autre, séparées qu'elles sont par une troisième pièce en *ivoire* X (*fig. 13 et 34*) (1).

Un *ressort à boudin* B maintient, par sa tension, la palette abaissée.

On règle la tension de ce ressort au moyen d'un fil de soie ou d'une longue vis, selon le modèle de l'appareil.

Dans le premier de ces systèmes, le *tendeur à fil de soie*, le ressort à boudin est suspendu par un petit crochet en laiton fixé sous le bras gauche du levier (*fig. 34*). Ce crochet traverse la palette, mais il ne peut nuire à son élasticité.

(1) Dans les récepteurs spécialement construits pour les postes municipaux, la colonne est d'une seule pièce.

A l'extrémité inférieure du ressort R (*fig. 12*) est noué un fil de soie qui contourne la gorge d'une poulie P et aboutit à un petit bloc de cuivre B. Ce bloc est traversé par une tige de

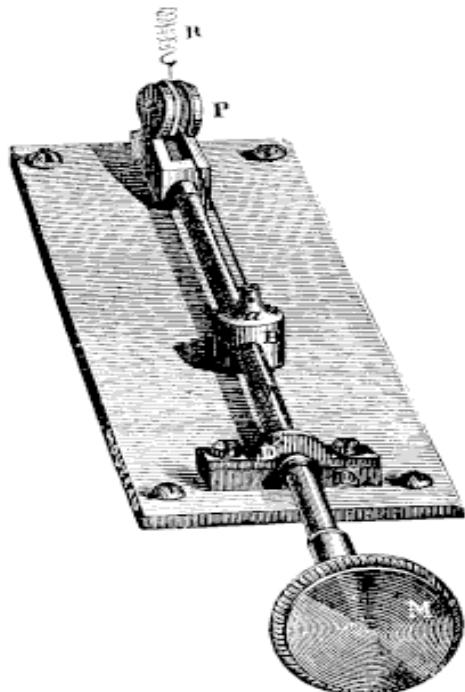


Fig. 12.

fer taraudée V, maintenue horizontalement entre deux coussinets DD'. On peut, au moyen de cette longue vis, faire avancer ou reculer le bloc mobile, comme un curseur.

Lorsqu'on tourne à droite (*comme pour serrer*)

le bouton moleté M qui la termine, le bloc mobile se rapproche du bord antérieur du socle et tire le fil de soie. Le ressort est tendu par le fil.

En tournant dans l'autre sens (*comme pour desserrer*), on fait reculer le bloc. Le fil cède au ressort qui se détend.

Les récepteurs, munis de ce *tendeur à fil de soie*, sont d'une construction déjà ancienne. L'Administration avait abandonné ce système qui présente des difficultés quand le fil de soie vient à se rompre. Cependant le modèle en est encore très-répandu. Ajoutons qu'un perfectionnement récemment apporté à ce tendeur, en le débarrassant de ses inconvénients, en fait un excellent moyen de réglage, que nous décrirons en exposant le réglage général du récepteur.

Dans le modèle qui avait été substitué au tendeur à fil de soie, le ressort à boudin B, au lieu de traverser la palette sous le bras gauche du levier, comme dans la figure 34, est accroché à l'autre bras (*fig. 41 et 43*).

Par conséquent, il exerce son action en sens contraire du tendeur à fil de soie, mais le résultat est le même.

Le fil est remplacé par une vis verticale SS' , située à l'extrémité d'un support en forme de potence L . Ce support est lui-même fixé sur

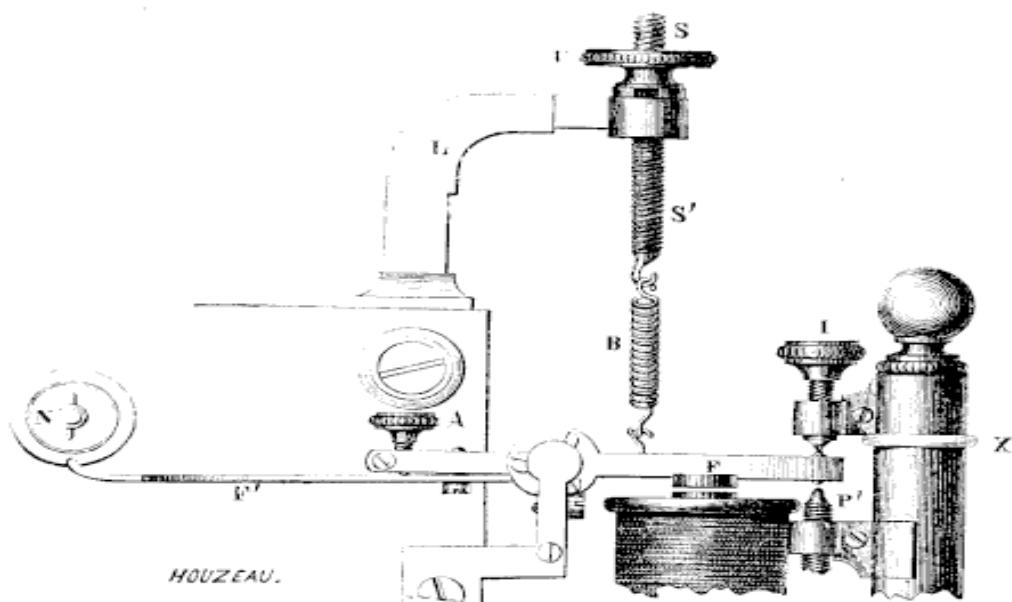


Fig. 43.

la plaque postérieure de l'instrument, à l'angle supérieur de droite.

Au moyen d'un écrou en cuivre U , on fait monter ou descendre la vis, qui, par suite, tend ou détend le ressort antagoniste accroché à son extrémité inférieure.

Il est facile de voir que le réglage par ce système est identique au réglage par le fil de

soie : en vissant l'écrou U, on fait remonter la vis, SS', et on tend le ressort B; en dévisant l'écrou, on fait descendre la vis et on détend le ressort.

Quand la vis est remontée à fond, il ne faut pas forcer le serrage, parce que, en ce cas, on risque de faire faire *vis sans fin*, et alors on ne pourrait plus ni tendre ni détendre le ressort.

Dans les récepteurs de ce modèle, l'électro-aimant est placé dans le prolongement de la boîte du mouvement d'horlogerie, et le levier est formé de deux parties montées en coude sur un pivot.

La palette reste abaissée, sous l'action du ressort antagoniste B, tant que le levier n'est pas attiré en sens contraire par une force opposée.

Or, on obtient ce mouvement de bascule en faisant passer un *courant électrique* dans l'électro-aimant.

Électro-aimant. — Qu'est-ce donc qu'un électro-aimant?

Comme son nom l'indique, c'est un *aimant*

électrique, c'est-à-dire qui n'acquiert les propriétés d'un aimant que lorsqu'il est sous l'influence d'un courant électrique. Il les perd dès que cette influence cesse.

L'*electro-aimant* est formé de deux tiges de fer doux (1), reliées l'une à l'autre par une bande plate également en fer doux. Cet assemblage constitue réellement une seule tige recourbée en U, dont la partie inférieure est aplatie , pour qu'elle puisse être fixée plus facilement sur le socle de l'appareil.

Chacune de ces deux branches ou noyaux est entourée par un cylindre ou bobine en cuivre, fendue de haut en bas, dans laquelle elle entre à frottement dur.

Autour de chacun de ces deux cylindres on a enroulé un fil de cuivre très-fin, recouvert de

(1) Le fer doux est le fer ordinaire, le fer pur, celui, par exemple, avec lequel on fait les clous. La différence entre le fer doux et l'acier ou la fonte, c'est que ces derniers sont du fer combiné, dans des proportions différentes, avec un corps nommé *carbone*, tandis qu'il n'y en a presque pas dans le fer doux. Les fontes en contiennent généralement plus que l'acier. Ces fers sont dits *fers carburés*.

Pour rendre le fer le plus doux possible, et propre aux usages télégraphiques, on fait préalablement rougir les barres à la chaleur d'un four, et ensuite on les laisse refroidir *très-lentement*.

soie, qui fait plusieurs milliers de tours sans interruption. Cet ensemble constitue les *bobines* de l'électro-aimant.

Les deux extrémités des fils des bobines sont dégarnies de soie. Le bout par lequel on a commencé à enrouler, et qui se trouve à l'intérieur du cylindre, lui est parfaitement adhérent, et, par suite, à la branche de fer elle-même. L'adhérence est, de plus, assurée par des lames minces de laiton ou clinquant, qui font ressort entre cette tige et la paroi métallique intérieure de la bobine.

De sorte que les deux fils des bobines n'en font réellement qu'un, puisqu'ils sont reliés ensemble par l'intermédiaire des deux noyaux de fer.

Il est nécessaire que les tours du fil ne communiquent pas entre eux. Pour cela, il suffit que la soie qui l'entoure soit intacte, car la soie ne laisse pas passer l'électricité : c'est ce qu'on appelle un corps *non conducteur*.

Maintenant, si l'on amène à l'une des extrémités restées libres du fil un *courant électrique*, il parcourra tous les tours de fil de la première bobine, les noyaux, les tours de fil

de la seconde bobine, et sortira par l'autre extrémité libre.

Chaque fois que le courant traversera ainsi les deux bobines, il transformera les deux branches de fer doux en un aimant ; mais dès que le courant aura cessé de passer, elles ne seront plus aimantées (1).

Or, tant que les tiges seront aimantées, elles attireront la partie du levier située au-dessus d'elles, qui est aussi en fer doux, et qu'on nomme *armature* (F, *fig. 11, 13 et 34*).

En basculant, le levier pressera avec sa palette la bande de papier contre la molette. Si l'appareil la fait dérouler, il se formera sur la bande un trait qui durera tant que le courant passera dans les bobines. Il cessera dès que le courant ne passera plus, les noyaux n'étant plus aimantés.

On pourra donc ainsi produire à volonté des traits plus ou moins longs, c'est-à-dire des traits ou des points, si l'on dispose d'un *courant électrique*.

(1) Si ces tiges étaient en acier au lieu d'être en fer doux, elles resteraient aimantées après le passage du courant, et le but proposé ne pourrait être atteint.

Pour se servir du courant de la pile et le faire passer dans l'électro-aimant de l'appareil, il suffit de fixer le *fil de ligne* à l'une des bobines, et de réunir l'autre bobine à la terre par un fil métallique (un *fil de terre*).

Cela se fait au moyen de deux bornes, gravées L et T (1), vissées sur le socle de l'appareil et communiquant métalliquement chacune avec une des extrémités dénudées du fil des bobines.

Le *circuit* est ainsi augmenté de toute la longueur du fil enroulé autour des deux bobines, et le courant partant du pôle positif de la pile, parcourra le *fil de ligne*, puis les *bobines* de l'appareil *récepteur*, et se perdra à la *terre*.

Mais l'électro-aimant attirera l'armature, tant que le courant passera ainsi dans les bobines. L'appareil sera continuellement au *contact*, et l'on n'obtiendra sur la bande qu'un long trait sans interruption.

Et puis, la pile étant placée à une seule

(1) (Fig. 42). Ces bornes ne sont pas indiquées sur la fig. 11 : elles sont situées derrière le mouvement d'horlogerie, ainsi que trois autres communiquant métalliquement, l'une avec le massif de l'appareil, les deux autres avec les vis, contacts I, P', qui servent de butoirs au levier.

extrémité du *fil de ligne*, on ne pourrait en-
voyer le courant que dans un sens.

Il faudrait alors un second fil, avec une pile
et un récepteur placés aux extrémités opposées,
pour pouvoir envoyer un courant dans l'autre
sens.

Il devient donc absolument indispensable de
pouvoir :

- 1^o Interrompre le courant à volonté ;
- 2^o Envoyer un courant dans un sens comme
dans l'autre sur le même fil, c'est-à-dire pou-
voir mettre à chaque extrémité, ce fil en com-
munication, tantôt avec la *pile*, tantôt avec le
récepteur et la terre.

Nous avons vu qu'on emploie, dans ce but,
un instrument qu'on nomme *manipulateur*.

Manipulateur. — L'organe principal du
manipulateur est une petite barre de bronze (1)
ou de laiton, carrée B (*fig. 14*), soutenue, comme
entre deux doigts, par les deux montants d'un
petit massif C également en bronze.

Cette barre ou levier est maintenue entre les

(1) *Bronze* : alliage de cuivre et d'étain.
Laiton : alliage de cuivre et de zinc.

deux plaques par deux vis D sur lesquelles pivote un petit axe en acier E, fixé dans son épaisseur et qui la rend ainsi très-mobile.

L'une de ces vis se termine par un bou-

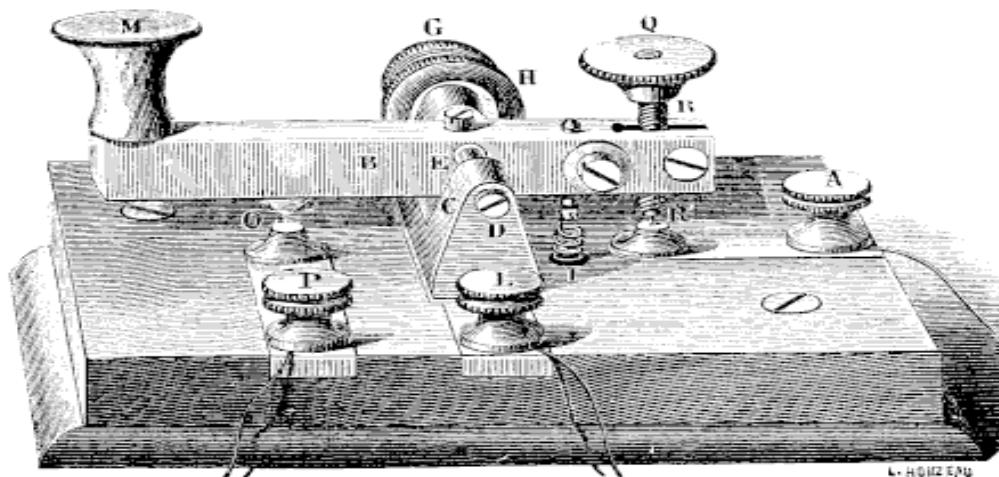


Fig. 14.

ton de cuivre G qui permet de la serrer à volonté.

Elle est, en outre, munie d'un contre-écrou en cuivre H, pour l'empêcher de se desserrer quand elle est réglée.

Le tout est vissé solidement sur une plaque de bois ou socle.

Un petit ressort à boudin I est fixé au massif

sous le socle, qu'il traverse pour venir s'accrocher à la face inférieure du levier.

Ce ressort est destiné :

1° A maintenir au repos la barre inclinée, de façon que sa partie antérieure soit relevée et sa partie postérieure abaissée vers le socle;

2° A assurer la communication métallique entre le levier et le massif qui le supporte, cette communication pouvant être défectueuse par les pivots (1).

L'action de ce ressort est très-faible et peut être vaincue par une légère pression de la main.

Pour permettre d'exercer facilement cette pression, un bouton M est monté sur l'extrémité antérieure de la barre relevée par le ressort. Ce bouton est en corne, en bois ou en toute autre matière *non conductrice*, pour *isoler* la main des parties métalliques parcourues par le fluide électrique.

(1) Dans les manipulateurs ancien modèle et dans ceux de construction tout à fait récente, le ressort à boudin I est remplacé par un ressort-lame. Celui-ci est fixé à la chape ou massif C par une vis, et appuie son extrémité libre sur la partie antérieure et inférieure du levier. L'effet produit est le même.

Il suffit d'appuyer légèrement sur ce bouton, pour que la barre de bronze vienne toucher le socle par l'une de ses extrémités; mais, dès qu'on cesse d'appuyer, le ressort, commandant le levier dans le sens contraire, lui fait toucher le socle par l'autre extrémité.

Pour que ces deux *contacts* aient lieu plus nettement, la surface inférieure de la barre est munie, d'un côté, d'une pointe O garnie de platine, de l'autre d'une vis RR' également platinée, et que l'on peut serrer à volonté au moyen d'un bouton Q de cuivre moleté. Les deux places où ces pointes frappent le socle sont aussi garnies d'un bouton de cuivre platiné. Ces petites plaques de platine sont nommées *contacts*.

Trois gros boutons de cuivre sont vissés sur le socle du manipulateur : un A à sa partie postérieure, et les deux autres P, L sur le côté droit.

Ils sont reliés par des plaques de cuivre visibles sur le socle : le premier A au contact postérieur; le deuxième P au contact antérieur, et le troisième L au massif qui supporte le levier.

L'une des bornes T du récepteur communiquant, comme nous l'avons dit plus haut, avec la terre, on relie l'autre L avec le premier bouton A du manipulateur. On relie le second bouton P avec l'un des pôles de la pile, c'est ordinairement le pôle positif; le négatif étant à la terre directement. Au troisième bouton L, communiquant avec le massif, on fixe le fil de ligne.

Or il est facile de voir que, au repos, la ligne communique, par le massif, la barre et le contact postérieur, avec le récepteur et de là à la terre.

Si, au contraire, on appuie sur le bouton en corne du manipulateur, la ligne communique alors, par le massif, la barre et le contact antérieur, avec la pile du poste.

Les deux postes correspondants étant installés de cette façon, chacun d'eux peut donc, à volonté, recevoir dans son récepteur le courant du correspondant, ou lui envoyer le sien.

La position normale du manipulateur étant celle du repos, on voit que, dès qu'un courant viendra de la ligne, il fera fonctionner le récepteur.

Sonnerie. — Généralement, les détails du service ne permettant pas à l'employé d'être toujours auprès de son appareil, il pourrait ne pas entendre les appels de son correspondant, s'il n'était prévenu que par le bruit du levier en mouvement. On obvie à cet inconvénient en substituant une *sonnerie* au récepteur dans les intervalles des transmissions.

La *sonnerie* employée dans l'Administration télégraphique est la sonnerie dite *trembleur*.

Son organe principal est un électro-aimant AA (*fig. 15* et *16*), pareil à celui du récepteur. Il est fixé solidement sur une des parois de la boîte qui le contient. Son armature de fer doux I est soudée à un ressort plat H fixé sur une pièce métallique faisant corps avec le *massif* de l'électro-aimant (*fig. 15*), ou bien mobile sur le fond de la boîte (*fig. 16*).

Cette armature se termine par un marteau de cuivre C qui vient frapper un timbre D, dès qu'elle est attirée par l'électro-aimant.

Un second ressort B, fixé par l'une de ses extrémités sur l'armature, la maintient, au repos, en appuyant par son extrémité libre contre une pointe ou contact platiné E (*fig. 15*).

La borne E, qui supporte cette pointe (fig. 15) ou maintient le ressort de contact B (fig. 16), est reliée par un fil de cuivre à une borne L fixée à l'extérieur de la boîte.

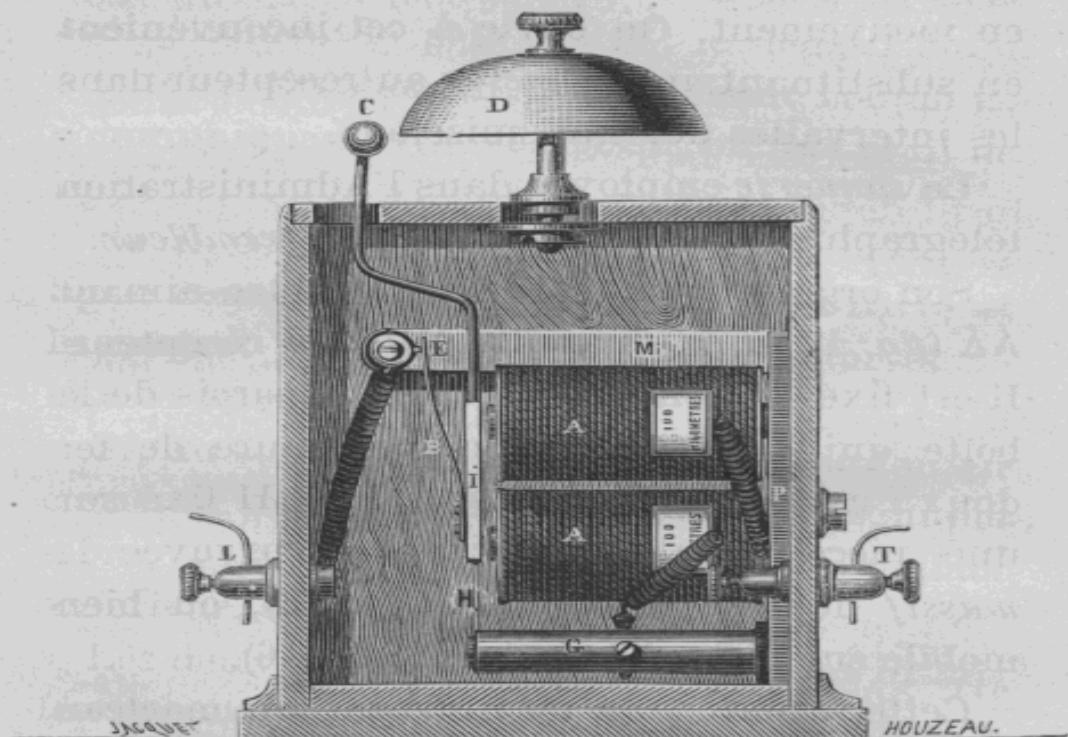


Fig. 15

Cette borne, dans les sonneries représentées par la figure 15, est séparée par une rondelle d'ébonite (1) de la lame de cuivre M, sur laquelle (1) Caoutchouc durci.

elle est vissée. Elle est ainsi *isolée* de l'électro-aimant.

La pièce métallique G (*fig. 15*), qui maintient le ressort H de l'armature, est séparée de la culasse P, qui la supporte, par un *isolant* en ébonite. Cette colonne, ainsi que la borne G (*fig. 16*), remplissant le même office, est reliée directement à l'une des extrémités du fil des bobines. L'autre extrémité dénudée de ce fil est reliée de la même façon à une seconde borne T, en dehors de la boîte.

De sorte qu'il y a une communication métallique non interrompue entre la borne L et la borne T, en passant par la borne E, le ressort B, *par les contacts*, l'armature I, la colonne ou la borne G et le fil des bobines.

Supposons qu'un courant arrive à la sonnerie par la borne L; il parcourra tout le circuit que nous venons d'indiquer et sortira par la borne T.

L'électro-aimant, sous l'influence du courant qui parcourt ses bobines, attirera l'armature. Aussitôt la communication entre les contacts cessera d'exister, et le courant ne pourra plus passer.

Cette interruption ayant lieu, l'armature ne sera plus attirée et retombera en arrière.

Aussitôt le contact rétabli, le courant passera de nouveau, l'aimantation se reproduira pour cesser immédiatement, et ainsi de suite, tant que le courant arrivera à la borne L.

Ce mouvement de va-et-vient de l'armature sera d'autant plus rapide que l'espace parcouru par elle entre le contact et l'électro-aimant sera plus petit.

L'écartement étant convenablement réglé, on pourra obtenir ainsi un va-et-vient rapide analogue à un tremblement. De là est venu le nom de *trembleur* donné à l'instrument.

On comprend que le marteau, suivant le mouvement de l'armature, viendra frapper le timbre avec rapidité.

Tous les trembleurs ne sont pas construits sur un modèle uniforme. Ils varient dans les détails de construction, selon leur provenance. Mais le circuit intérieur de l'instrument est toujours le même.

Dans les modèles anciens, l'armature et son ressort de contact sont montés sur des bornes fixes, et l'on peut déplacer l'électro-aimant en

desserrant la plaque qui le maintient contre la boîte.

On règle donc ces sonneries par tâtonnements, en déplaçant l'électro-aimant.

Dans les deux modèles que nous avons décrits, l'électro-aimant est fixe, et c'est en déplaçant l'armature qu'on règle la seconde de ces sonneries.

L'armature est maintenue par son ressort sur un massif d'*ébonite* H (*fig. 16*), qui supporte également le ressort de contact et les isole l'un de l'autre.

Ce massif d'ébonite est lui-même fixé sur une plaque de cuivre mobile qui peut pivoter autour d'une vis O.

Le tout est monté sur une autre lame de cuivre vissée sur le fond de la boîte et qui supporte le pied du timbre D.

En faisant pivoter la lame mobile, on rapproche ou l'on éloigne à volonté des noyaux de l'électro-aimant, l'armature et le ressort de contact.

Celui-ci est maintenu contre l'armature par une vis de réglage K, montée également sur la plaque mobile et isolée par un support en ébonite.

Quand le réglage de l'armature est obtenu, on serre la lame mobile contre la lame fixe au moyen de la vis N, qui peut glisser

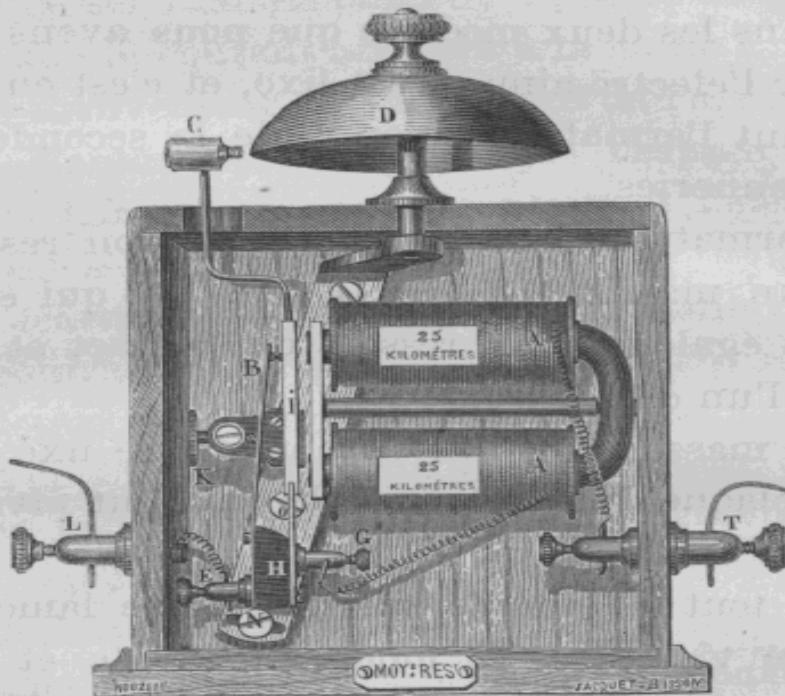


Fig. 46

dans une fente pratiquée au bas de la plaque mobile.

On règle aussi l'écartement du marteau et du timbre en serrant ou desserrant la vis qui traverse le marteau et en forme la pointe.

Dans la première sonnerie, c'est, au contraire, comme l'indique la figure 45, le timbre qu'on peut déplacer.

Pour se servir d'une sonnerie, il suffit de faire arriver, comme pour le récepteur, la ligne à la borne L, et de relier la borne T à la terre.

Mais la ligne étant ainsi en communication avec la sonnerie, dès que celle-ci fonctionnera il faudra lui substituer le récepteur pour répondre au correspondant et recevoir sa transmission.

Il est nécessaire que ce changement se fasse rapidement et sûrement.

On l'obtient au moyen d'un *commutateur*.

Commutateur. — Le *commutateur* sert à mettre, à volonté, la ligne en communication métallique soit avec le récepteur, par l'intermédiaire du manipulateur, soit avec la sonnerie.

L'Administration en emploie actuellement de deux sortes :

Le commutateur *rond* et le commutateur *bavarois*.

COMMUTATEUR ROND. — Le commutateur *rond* pourrait être comparé à la *plaque tournante* ou aux *aiguilles* employées sur les chemins de fer pour changer de voie.

C'est un disque de bois (fig. 17) garni de quatre boutons de cuivre A, B, C, D, qu'on fait

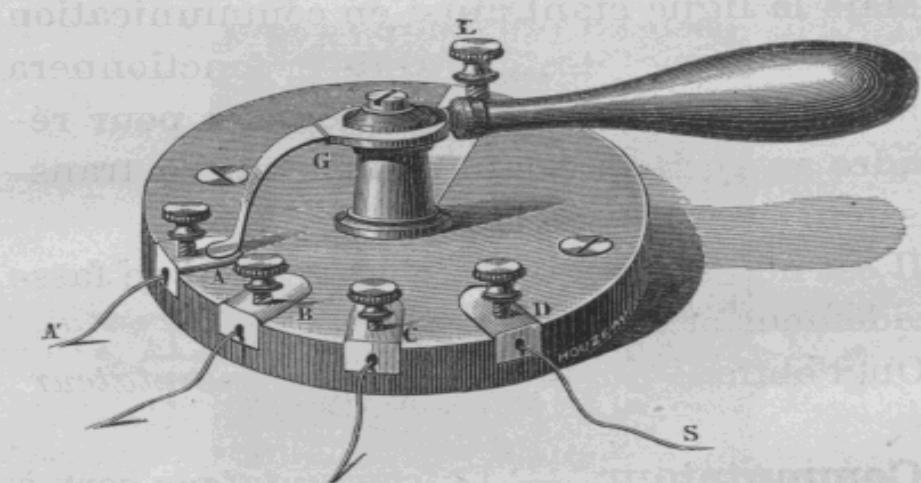


Fig. 17

communiquer à volonté, avec un cinquième bouton L, au moyen d'une lame ou manette de cuivre G, mobile sur le centre du disque.

Deux trous, percés dans le disque, permettent de le visser sur la *table de manipulation*.

On fixe le fil de ligne au bouton L.

On relie, par des fils de cuivre, deux des autres boutons, l'un D, par exemple, à la sonnerie, l'autre A au bouton du manipulateur qui communique avec son massif.

On n'a plus qu'à tourner la lame sur D pour être *sur sonnerie*, ou sur A pour être *sur récepteur*.

Dans les postes à plusieurs lignes, les autres boutons servent à mettre la ligne en communication, soit avec un autre appareil (*cadran*, par exemple), soit *directement* et *métalliquement* avec un autre poste.

COMMUTATEUR BAVAROIS. — Le commutateur *bavarois* (fig.18) est une plaque épaisse de cuivre qu'on a coupée en trois morceaux par deux traits de scie, l'un en long, l'autre en large, de façon que les deux petits morceaux A, B sont égaux chacun à la moitié du grand C.

Avant d'être sciée, la plaque a été percée de deux trous D placés au milieu de chacun des deux petits morceaux, sur le trait de scie en long.

De sorte que ces deux trous ont été également séparés en deux par cette coupure.

Les trois pièces sont fixées, par des vis sur

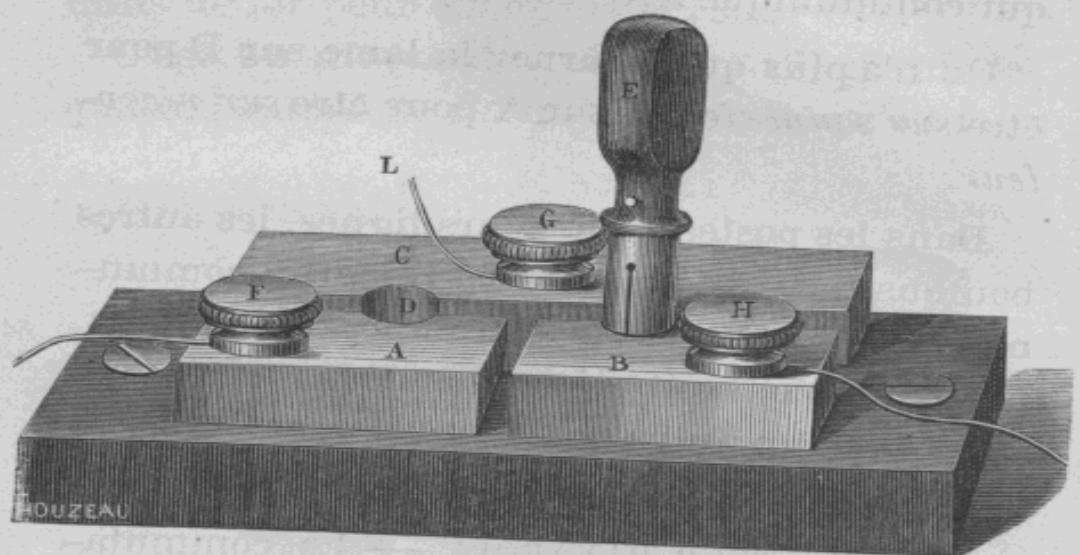


Fig. 18

une plaque d'ébonite, dans la position qu'elles avaient avant d'être sciées.

Elles sont séparées les unes des autres par un intervalle de 2 millimètres environ de largeur.

On fait communiquer la grande bande avec l'une des deux petites, à volonté, en introduisant dans le trou placé sur le côté de cette petite bande une cheville en cuivre E.

Cette cheville (*fig. 19*) est creuse et fait ressort, parce qu'elle est sciée dans une partie de



Fig. 19

sa longueur, ce qui permet de l'entrer dans les trous de la plaque, *en forçant*.

Deux trous, percés dans la plaque d'ébonite, servent à fixer ce commutateur sur la table, comme le commutateur rond, au moyen de deux vis.

Trois boutons de serrage F, G, H, placés chacun sur une des trois plaques, servent à attacher le fil de ligne L à la plus grande et à relier les deux autres plaques par un fil de cuivre, l'une à la sonnerie, l'autre au manipulateur.

Les plaques remplacent ici les boutons ou *contacts* du commutateur rond, et la cheville fait l'office de manette.

Dans les postes où un plus grand nombre de communications sont nécessaires, le commutateur bavarois comporte cinq plaques au lieu de trois, et six trous au lieu de deux.

Lorsqu'on appelle le correspondant, il est indispensable de pouvoir s'assurer si le courant émis par le manipulateur passe bien sur la ligne.

On opère cette vérification au moyen de la boussole ou *galvanomètre*.

Galvanomètre. — Le *galvanomètre* sert à constater le passage du courant de la pile et à mesurer, en outre, son intensité.

Lorsqu'on envoie un courant sur un *conducteur*, les diverses sections de ce fil, qu'il doit parcourir, offrent à son écoulement une résistance qui est en raison directe de leur longueur et en raison inverse de leur diamètre.

Cette résistance, qui varie, en outre, avec la nature du conducteur, modifie dans chaque cas l'*intensité* du courant.

C'est cette intensité d'écoulement qu'on peut mesurer avec la *boussole-galvanomètre*.

Tout le monde sait que la boussole est composée d'une aiguille en acier aimantée suspen-

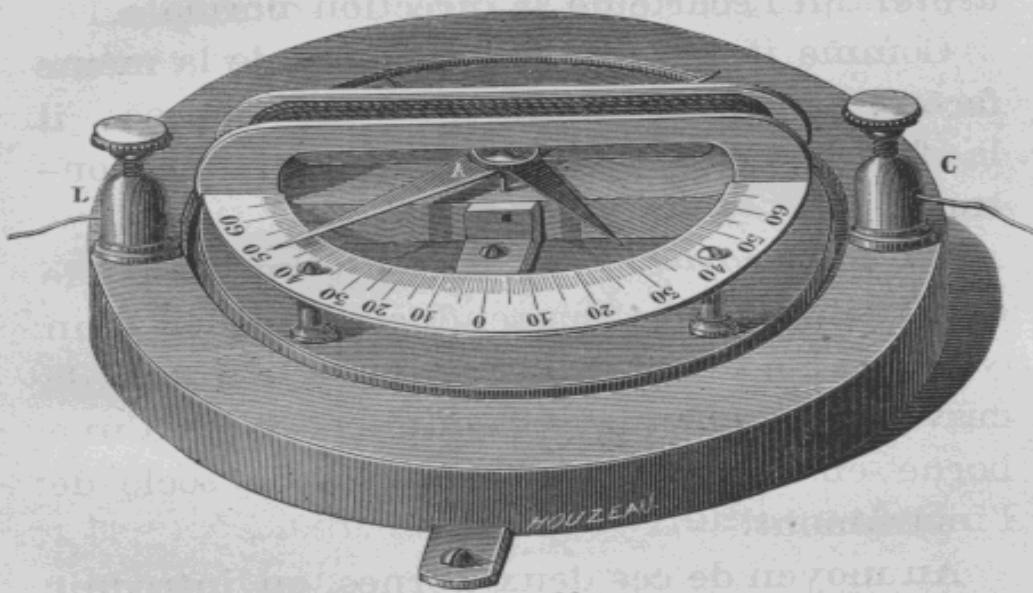


Fig. 20

due par le milieu sur un pivot au centre d'un cadran.

On sait aussi que lorsqu'on tient ce cadran horizontalement, l'aiguille tourne et, après avoir oscillé un instant, reste immobile, une pointe tournée vers le nord, et l'autre pointe dirigée vers le sud.

L'aiguille aimantée possède une autre propriété qu'on a utilisée pour imaginer le galvanomètre.

Chaque fois qu'un courant électrique passe autour d'une aiguille de boussole, il la fait *dévier* : il l'écarte de sa direction normale.

Comme il agit sur elle toujours de la même façon, s'il passe dans un sens opposé, il la fait également dévier dans le sens contraire.

Le *galvanomètre* (fig. 20) est une boussole dont l'aiguille est suspendue au milieu d'un cadre en bois. Sur ce cadre est enroulé un fil de cuivre, dont chaque extrémité est reliée à une borne en cuivre L, C vissée sur le socle de l'instrument.

Au moyen de ces deux bornes, on introduit le galvanomètre dans le circuit, de sorte que le courant, chaque fois qu'il passe sur la ligne, parcourt le fil du cadre et fait *dévier* l'aiguille qui indique ce passage de courant.

Plus l'intensité du courant est grande, plus l'aiguille s'écarte de sa position de repos, et plus l'arc décrit par ses extrémités est grand.

Mesurer cet arc, c'est donc mesurer l'intensité du courant qui le produit.

Afin de rendre cette opération plus facile et plus claire, on a ajusté à angle droit une aiguille en cuivre A sur l'aiguille aimantée.

Les pointes de cette seconde aiguille repro-

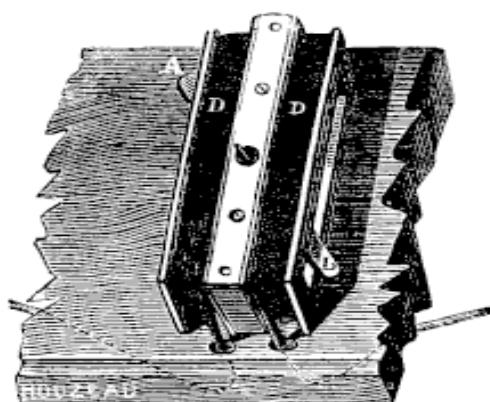


Fig. 21

duisent exactement les mouvements de l'aiguille d'acier. L'une d'elles oscille au-dessus d'un cadran de métal divisé en degrés.

On emploie, dans l'installation des nouveaux postes municipaux, qui sont contenus dans une boîte, un galvanomètre *vertical*, dont la construction diffère de celle que nous venons d'indiquer.

Un mince barreau d'acier aimanté A B (fig. 21) est suspendu, par un axe horizontal, dans un cadre double en bois DD.

Un fil de cuivre, garni de soie, est enroulé sans interruption sur les deux parties de ce

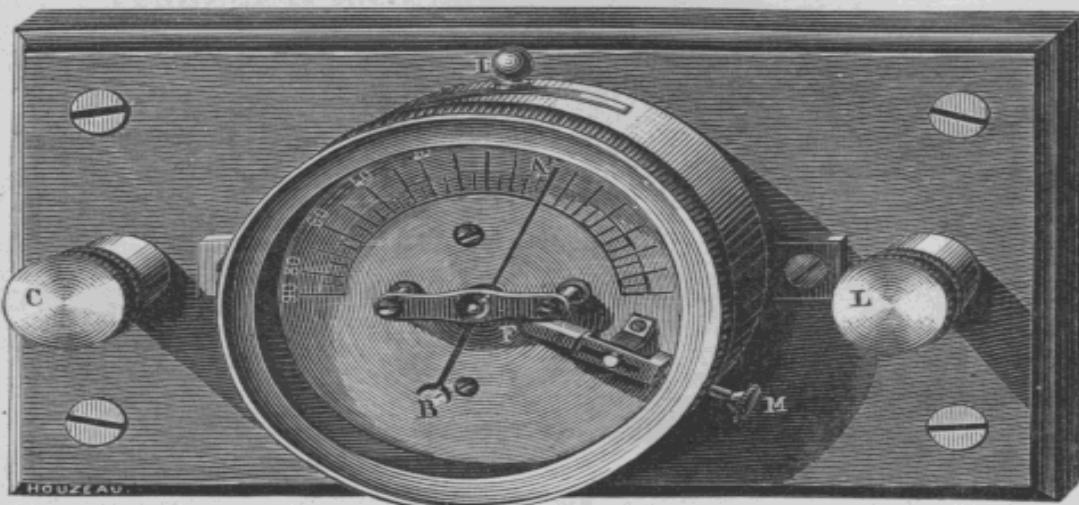


Fig. 22.

cadre, et ses deux extrémités aboutissent, sous le socle de l'instrument, aux deux boutons de serrage C et L (fig. 22). L'ensemble du cadre et du fil qui l'entoure constitue une bobine *plate* analogue à celles d'un électro-aimant.

Le tout est contenu dans une boîte en cui-

vre (*fig. 22*), fermée hermétiquement par une glace et divisée en deux parties par un disque de métal ; les mouvements du barreau aimanté ne peuvent donc être observés directement.

Les *déviations* de ce barreau sont rendues visibles par celles d'une aiguille en cuivre A' B' (*fig. 22*). Cette aiguille, parallèle au barreau, est montée à frottement sur l'axe de celui-ci, dont elle reproduit tous les mouvements.

La pointe supérieure A' de l'aiguille de cuivre oscille devant un limbe gradué sur le disque de métal qui supporte le pivot antérieur de l'axe.

Dans l'un comme dans l'autre galvano-mètre, le point de repos de l'aiguille de cuivre est marqué zéro, et de chaque côté de cette division les degrés sont indiqués par dizaines jusqu'à 70 ou 90 degrés. Lorsque l'aiguille dépasse la dernière division et atteint un angle de 80 ou 90 degrés, on dit qu'elle *renverse*.

Cela indique que les fils conducteurs traversés par le courant ne lui offrent pas une *résistance* suffisante et qu'il trouve la terre tout près du poste.

Il peut arriver qu'au repos, l'aiguille du

galvanomètre vertical ne s'arrête pas exactement sur la division *zéro*. On l'y ramène au moyen d'un petit barreau aimanté mobile situé derrière la bobine, et qu'on incline à droite ou à gauche, selon le cas, en poussant, dans le sens voulu, le bouton I (*fig. 22*).

Ce barreau est placé en sens contraire de

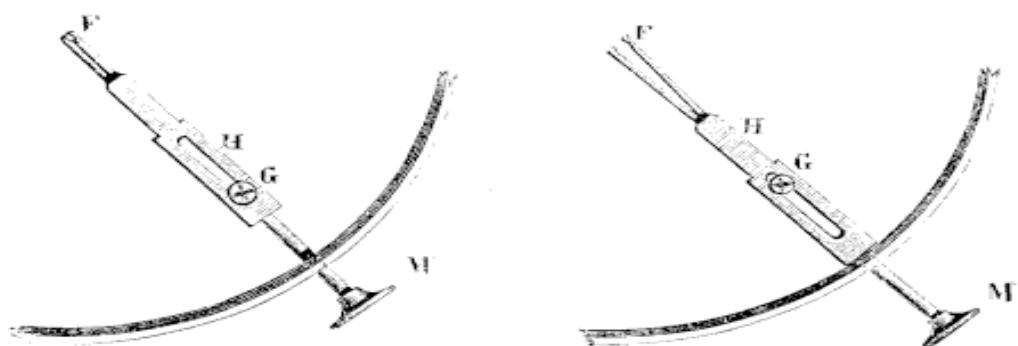


Fig. 23.

Fig. 24.

l'aiguille aimantée, c'est-à-dire dans la position diamétralement opposée à celle qu'il prendrait s'il était, comme elle, libre sur un axe. Pour cette raison, il entraîne, par attraction, l'aiguille aimantée dans ses mouvements, dès qu'on déplace le bouton I (*fig. 22*), qui est ajusté sur son extrémité supérieure.

Le galvanomètre vertical est, en outre,

muni d'un autre appendice; c'est une petite fourchette F (*fig. 22, 23 et 24*), placée en avant du disque, et qui pince l'axe des aiguilles dès qu'on la referme en poussant, avec le bouton M, la coulisse H contre le curseur G (*fig. 23 et 24*).

On préserve, par ce moyen, les aiguilles de ces galvanomètres des accidents que pourrait occasionner leur transport; mais ils ne sont pas tous pourvus de cet *arrêt*.

On place habituellement le galvanomètre de façon que le courant venant de la ligne parcourt le fil enroulé sur le cadre aussitôt après avoir traversé le *paratonnerre* et la *bobine de résistance*, s'il y en a une, avant de passer par les autres instruments. Pour cela on l'*orienté* d'abord (1), s'il est horizontal, puis on fixe le fil de ligne à l'une des bornes et l'on relie, par un fil de cuivre, l'autre borne avec le bouton de ligne du commutateur.

Le poste ainsi monté, il ne reste plus qu'à le préserver des effets destructeurs de l'élec-

(1) Le galvanomètre est *orienté* lorsque l'aiguille aimantée, étant au repos, se trouve exactement dans le sens du cadre et que l'aiguille de cuivre est arrêtée sur la division zéro du limbe gradué.

tricité atmosphérique, c'est-à-dire de la *foudre*.

Ce sont les *paratonnerres* qui servent à atteindre ce but.

Paratonnerre. — On emploie plusieurs sortes de *paratonnerres* :

- 1^o Le paratonnerre *à bobine* ;
- 2^o Le paratonnerre *à pointes mobiles* ;
- 3^o Le paratonnerre *à papier* ;
- 4^o Le paratonnerre *à lame de mica ou de gutta-percha*, etc. (1).

Tous ces paratonnerres sont basés sur le principe suivant : *L'énergie de l'électricité atmosphérique, qui parcourt accidentellement les lignes télégraphiques, fond les fils ténus et brûle ou perce certaines substances*; effets que ne peut produire le courant d'une pile ordinaire.

PARATONNERRE À BOBINE. — Cet instrument consiste en une *bobine* (fig. 25) composée de

(1) Il y a encore d'autres genres de paratonnerres : tels sont ceux qui résultent de la combinaison des pointes et de la bobine, etc. Nous décrivons les paratonnerres le plus généralement en usage.

trois parties en cuivre A, B, C séparées par deux rondelles isolantes D, E.

Un fil de fer très-fin, garni de soie, est enroulé sur la pièce du milieu B et tourne également dans une rainure pratiquée sur les trois parties saillantes. Ses extrémités sont *dénudées*

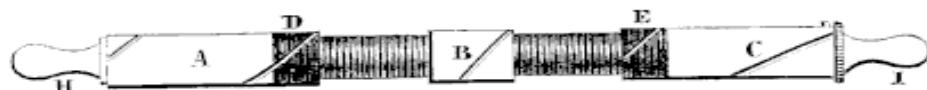


Fig. 25

et serrées aux deux bouts de la bobine par deux vis de cuivre à bouton H, I.

De sorte que les deux extrémités A, C de la bobine communiquent métalliquement l'une avec l'autre par l'intermédiaire du fil et sont cependant isolées de la pièce B du milieu par les rondelles isolantes D, E et par la soie qui entoure le fil. (Si cette soie était de mauvaise qualité, les trois pièces communiqueraient ensemble.)

La bobine, ainsi garnie, est glissée dans trois bornes creuses M, N, O (*fig. 26 et 27*) montées sur le bord d'un socle en bois ou en ébonite P. Le contact entre chacune des pièces et la borne

qui l'entoure est assuré au moyen d'une vis de pression.

Chaque borne communique avec un bouton fixe de cuivre ou *contact* S, T, U (fig. 27) par

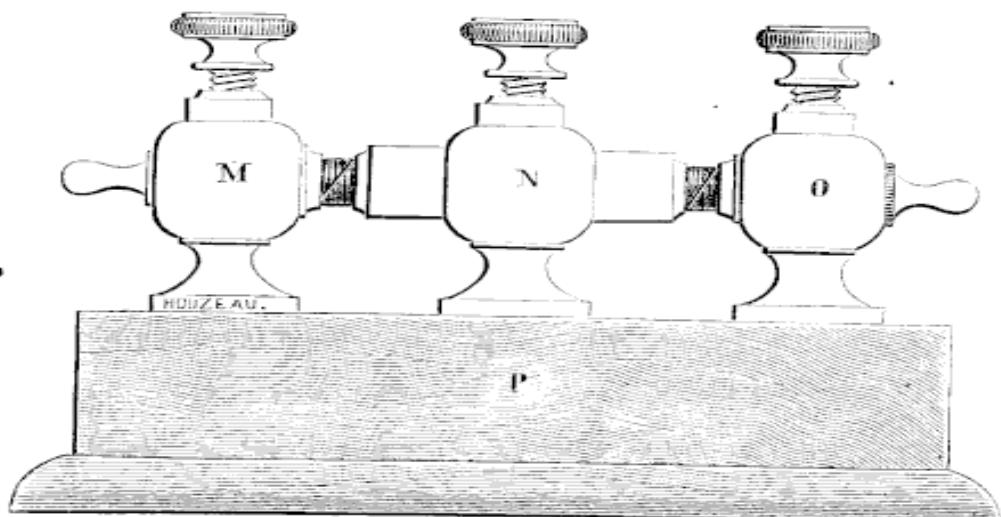


Fig. 26

une lame, également en cuivre, encastrée dans le socle.

Une de ces lames est prolongée dans le sens de la longueur du socle; celle du milieu s'allonge aussi dans le même sens, mais en forme de Z, et leur extrémité libre est garnie d'un bouton mobile en cuivre R, T'.

Un troisième bouton mobile L, situé entre les deux premiers, communique, par une lame

semblable aux autres, avec le pivot d'une manette de commutateur V. On peut amener à volonté cette manette sur l'un ou l'autre des contacts.

— Les boutons mobiles servent à fixer les fils de communication.

On relie le bouton L du commutateur avec

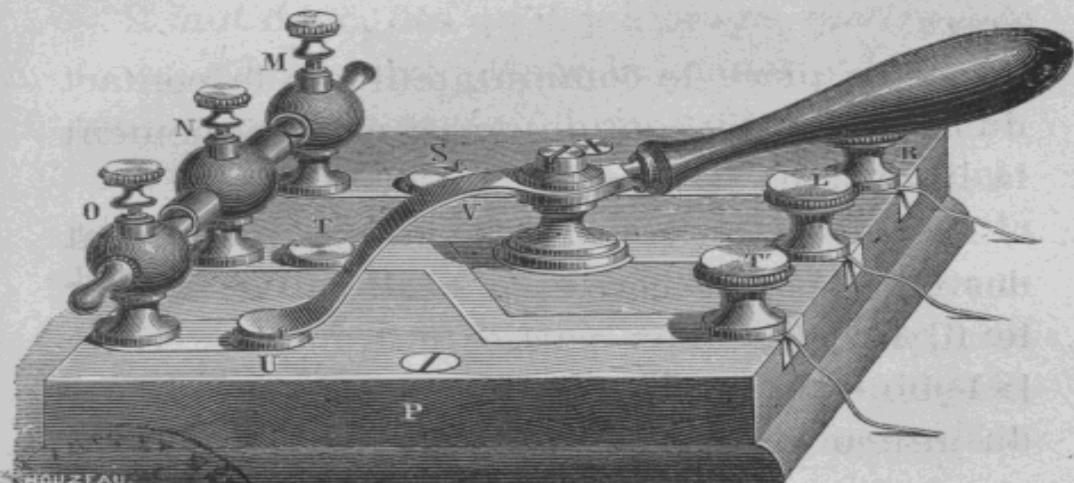


Fig. 27

la ligne, celui de la lame droite R avec la borne de ligne du galvanomètre ou de la bobine de résistance, et celui de la lame en forme de Z, T' avec la terre.

Le tout ainsi installé, si l'on place la manette de commutateur sur le contact S de la lame communiquant avec le galvanomètre, la ligne

sera en communication métallique directe avec le manipulateur et le récepteur.

Au contraire, si l'on place le commutateur sur le contact opposé U, comme l'indique la figure 27, la ligne ne pourra plus communiquer avec le récepteur que par l'intermédiaire du fil de la bobine : on est alors *sur paratonnerre*.

Si l'on place le commutateur sur le contact du milieu, il fait communiquer métalliquement la ligne avec la terre.

Lorsqu'on est *sur paratonnerre*, le courant des deux postes correspondants traverse, par le fil fin, les deux parties extrêmes A, C de la bobine ; mais il ne peut passer dans la pièce du milieu B, qui communique à la terre parce que la soie du fil l'isole complètement de cette pièce et de la borne N, et que le courant des piles ordinaires ne peut franchir cet obstacle.

Mais si l'électricité atmosphérique parcourt la ligne, en arrivant dans le paratonnerre, elle échauffe le fil de fer de la bobine jusqu'à brûler la soie qui l'entoure, et la communication entre la ligne et la terre se trouve alors établie.

Le fluide atmosphérique, trouvant un che-

min facile vers la terre, s'y perd, et les appareils sont préservés.

La foudre fond souvent le fil lui-même qui ne lui donne pas une issue suffisante.

Dans ce cas, il peut arriver que le circuit soit interrompu à l'endroit de cette brûlure et qu'il y ait isolement.

Il faut donc, dès qu'il y a orage, *mettre à la terre*, c'est-à-dire placer la manette du paratonnerre sur le *contact* T du milieu.

Il arrive assez fréquemment que les employés négligent de remettre en bon état la bobine après qu'elle a été *brûlée*. On se contente d'enlever cette bobine défectueuse ; on met la lame de commutateur V sur le contact S, c'est-à-dire qu'on s'établit en *communication métallique*.

On expose ainsi, par négligence, le poste à être foudroyé par une nouvelle décharge atmosphérique. C'est pour empêcher cette façon d'agir et aussi pour simplifier l'installation des postes, en supprimant un instrument, que l'Administration a adopté un nouveau préserveur à bobine : le *paratonnerre commutateur*.

PARATONNERRE COMMUTATEUR. — C'est un paratonnerre à bobine dont le socle est une sorte de commutateur bavarois.

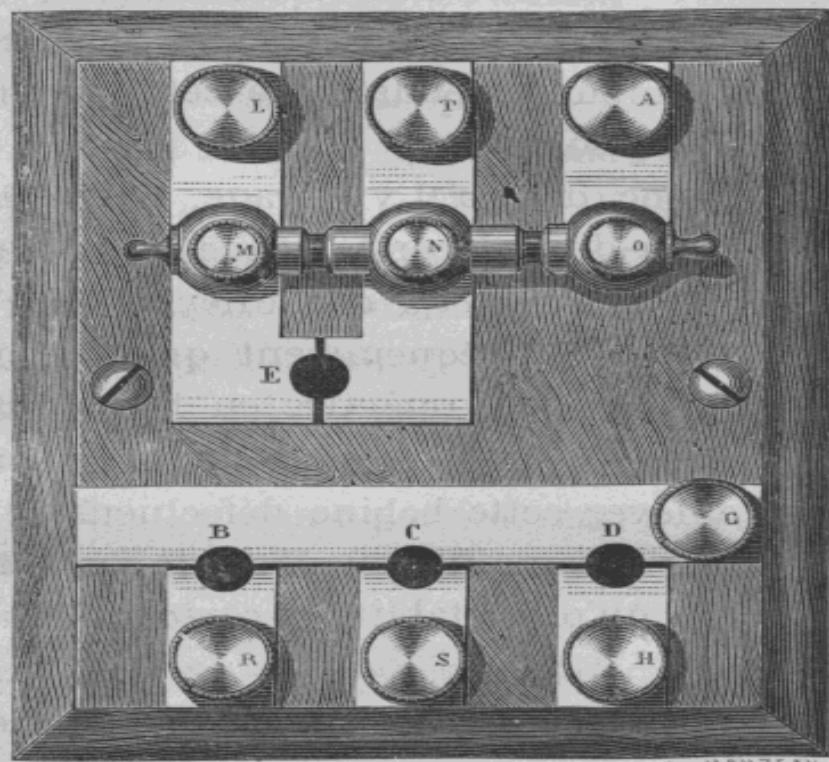


Fig. 28

Les lames (*fig. 28*), au lieu d'être garnies de boutons fixes ou *contacts*, sont séparées les unes des autres par des trous B, C, D, E, dans lesquels peut entrer une fiche ou cheville de cuivre (*fig. 19* et *30*) qui remplace alors

la lame de commutateur V de la figure 27.

Les trois boutons mobiles, reliés avec la ligne L, la terre T et l'appareil A, sont montés, comme dans l'instrument précédent, sur des lames différentes encastrées dans le socle.

Ces trois lames communiquent également avec les trois bornes M, N, O, de la bobine.

La lame de terre et celle de ligne sont, en outre, coudées, l'une vers l'autre, comme les deux branches d'un U, et peuvent être réunies métalliquement par l'intermédiaire d'une cheville (*fig. 19 et 30*) fichée en E.

Une grande lame transversale, munie d'un bouton mobile G, peut communiquer, de la même façon, avec trois autres lames courtes, par les trous B, C, D.

On relie, à volonté, ces trois lames, au moyen des boutons R, S, H, avec les appareils qui doivent être mis en relation avec le fil de ligne.

L'ensemble des quatre dernières lames constitue un véritable commutateur bavarois. Il sert, dans les grands bureaux où l'on emploie cet instrument, à faire communiquer la ligne avec un récepteur Morse par le bouton R avec

un appareil Hughes par le bouton H, et enfin avec une sonnerie par le bouton S.

La grande lame ne communique pas directement avec le bouton A, parce que cette solution de continuité est nécessaire pour intercaler le galvanomètre entre la bobine préservatrice (bouton A) et le commutateur (bouton G).

En examinant la figure 28, on voit qu'il suffit de placer la cheville dans le trou E pour mettre la ligne directement *à la terre*; mais on ne peut se passer de la bobine pour s'établir *sur appareil* ou *sur sonnerie*. Il est donc absolument nécessaire d'avoir toujours une bobine en bon état.

Quelques bureaux sont munis d'un paratonnerre à bobine du même genre, mais moins complet (*fig. 29*).

Ici, la lame qui fait communiquer la borne du milieu avec le bouton de terre est remplacée par deux lames différentes, de sorte qu'on peut, à volonté, faire communiquer, au moyen d'une cheville (*fig. 30*), la borne du milieu avec la terre, ou l'isoler en enlevant cette cheville.

Pour se mettre *sur paratonnerre*, on place la seconde cheville dans le trou B.

La communication métallique directe s'ob-

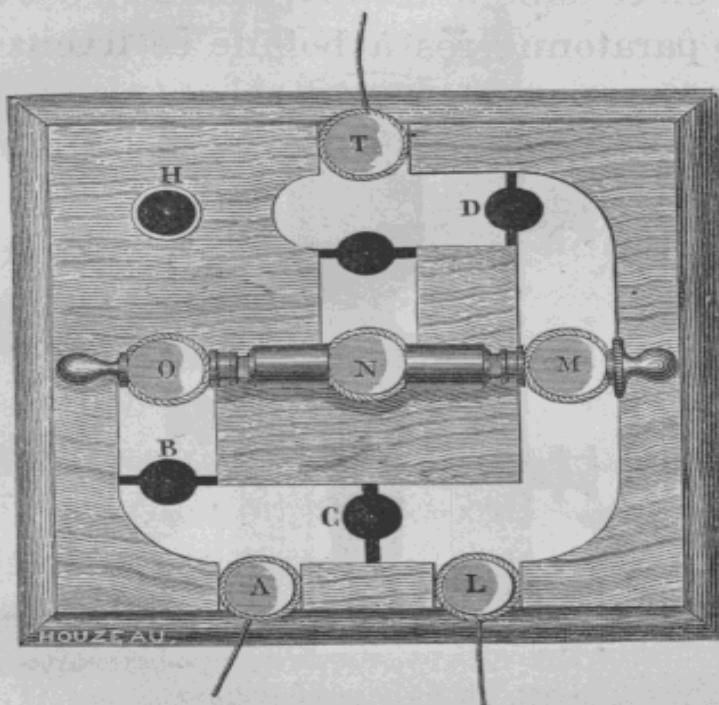


Fig. 29

tient en introduisant cette même cheville dans le trou C.

En se servant du trou D, on met la ligne directement à la *terre*.

Pour s'en rendre compte, il suffit d'examiner les lames incrustées avec les communications

données par les différentes positions des chevilles.

Quand on ne se sert pas d'une des fiches on la place dans le trou II, destiné à cet usage.

Les paratonnerres à bobine se fixent habi-



Fig. 30

tuellement sur les tables de manipulation. On en place d'autres à l'entrée même des fils dans les postes télégraphiques : tels sont le paratonnerre à pointes mobiles et le paratonnerre à lame de mica ou de gutta-percha.

PARATONNERRES A POINTES MOBILES. — Le paratonnerre *à pointes mobiles* est tout sim-

lement composé de deux montants ou plaques de cuivre complètement séparées l'une

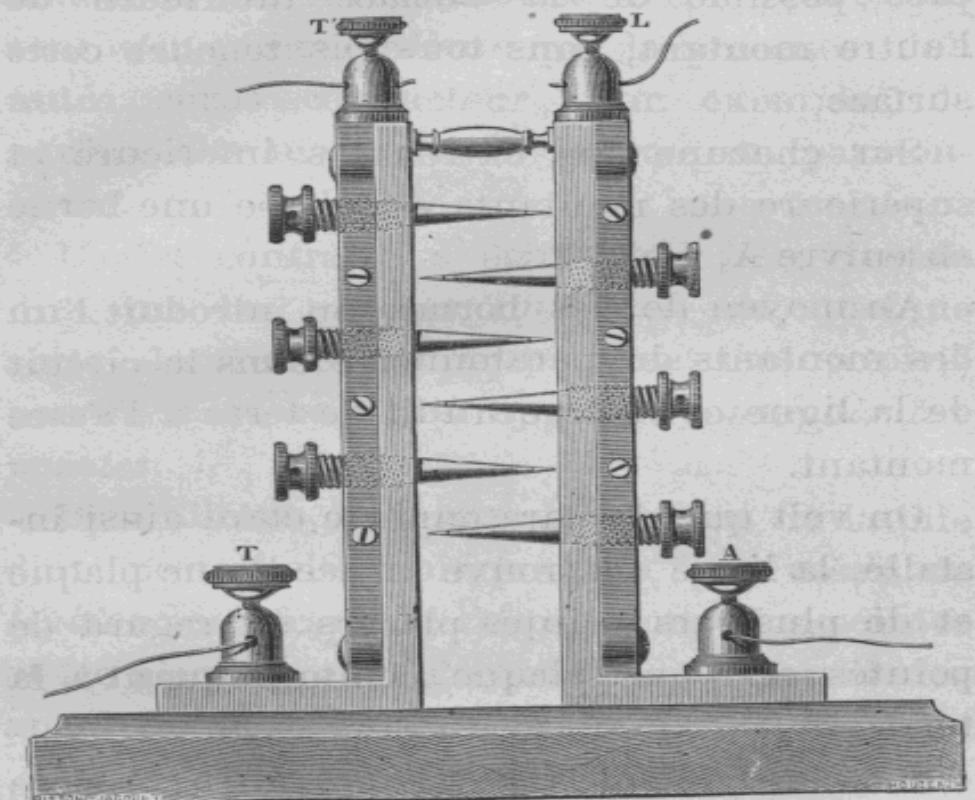


Fig. 31

de l'autre et fixées sur un socle isolant en bois (*fig. 31*).

Ces deux plaques sont traversées par de grosses vis de cuivre terminées par une pointe très-aiguë.

Les vis sont montées de façon que toutes les pointes d'un montant approchent le plus près possible de la surface intérieure de l'autre montant, sans toutefois toucher cette surface.

Sur chacune des extrémités inférieure et supérieure des montants est vissée une borne en cuivre A, L, T, T'.

Au moyen de ces bornes, on introduit l'un des montants du paratonnerre dans le circuit de la ligne et on fixe un fil de terre à l'autre montant.

On voit que, le paratonnerre étant ainsi installé, la ligne se trouve armée d'une plaque et de plusieurs pointes placées en regard de pointes et d'une plaque communiquant à la terre.

La construction indiquée ci-dessus repose sur la propriété que possèdent les pointes de laisser échapper le fluide électrique plus facilement que toute autre surface.

En effet, l'électricité, *qui se propage par la surface des corps conducteurs*, tend toujours à s'accumuler sur les pointes de cette surface.

Cette accumulation détermine une *tension* du fluide qui, si le dégagement électrique est considérable, lui permet de s'échapper; surtout s'il y est sollicité par la présence d'un autre corps conducteur, par exemple, la surface des montants de cuivre du paratonnerre.

L'effet contraire a également lieu, c'est-à-dire que les pointes *soutirent*, en quelque sorte, le fluide des corps électrisés avoisinants. C'est ce qu'on appelle le *pouvoir des pointes*.

Dans l'état ordinaire, le courant de la pile d'un poste télégraphique n'a pas assez de *tension* pour franchir l'espace entre les pointes et les plaques, et il s'écoule par le circuit des appareils en les faisant fonctionner.

Mais si l'électricité atmosphérique ou terrestre vient saturer fortement la ligne télégraphique, ne trouvant pas un écoulement assez rapide par les appareils, elle s'accumule sur les pointes du paratonnerre, et bientôt, franchissant l'intervalle qui la sépare des plaques, elle s'écoule à la terre.

Si ce passage du fluide atmosphérique a lieu

d'une manière intense, comme dans le cas d'un coup de foudre, par exemple, il peut produire un développement de chaleur tel que les pointes soient fondues. Pour éviter autant que possible cette fusion, les pointes des vis mobiles sont faites en platine, métal qui fond le plus difficilement.

PARATONNERRE A FEUILLE DE GUTTA-PERCHA OU A LAME DE MICA. — Le paratonnerre à *pointes multiples et à feuille de gutta-percha* est basé également sur le *pouvoir des pointes*.

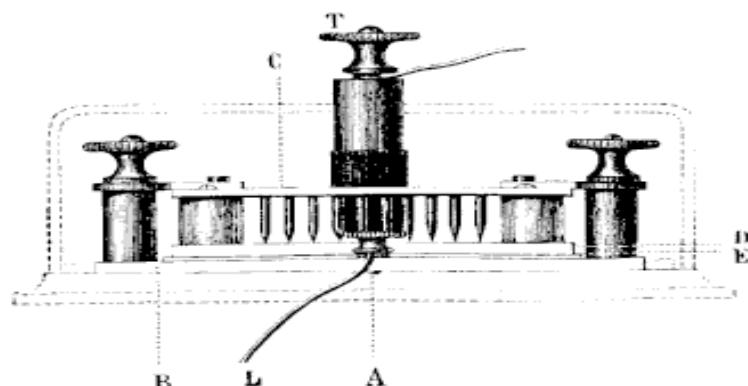


Fig. 32

Une *dérivation* L de la ligne vient s'attacher par un bouton A (fig. 32) à une plaque

de cuivre B, qui communique également avec une seconde plaque de cuivre C, garnie sur toute sa surface d'un grand nombre de pointes de fer (288 *pointes*).

Entre ces deux plaques, une troisième D, communiquant directement avec la terre par le bouton T, est fixée de façon que toutes les pointes de la seconde sont dirigées contre elle, sans cependant la toucher. Elle est serrée sur la première B, mais une feuille très-mince de gutta-percha E les sépare.

De cette façon, la ligne n'est isolée de la terre, qu'elle enveloppe en quelque sorte, que par le faible espace compris entre la plaque de terre D et les pointes, et par la feuille de gutta-percha.

Comme dans le paratonnerre à pointes mobiles, le courant des piles employées est trop faible pour franchir l'intervalle ou brûler la feuille de gutta; mais la foudre peut facilement le faire et, dans ce cas, la *dérivation* entre la ligne et la terre se trouve établie.

La feuille de gutta-percha n'est employée que depuis peu de temps; elle a été substituée à une lame de mica, qui existe encore

dans tous les paratonnerres anciens de ce modèle

PARATONNERRE A PAPIER. — Un paraton-

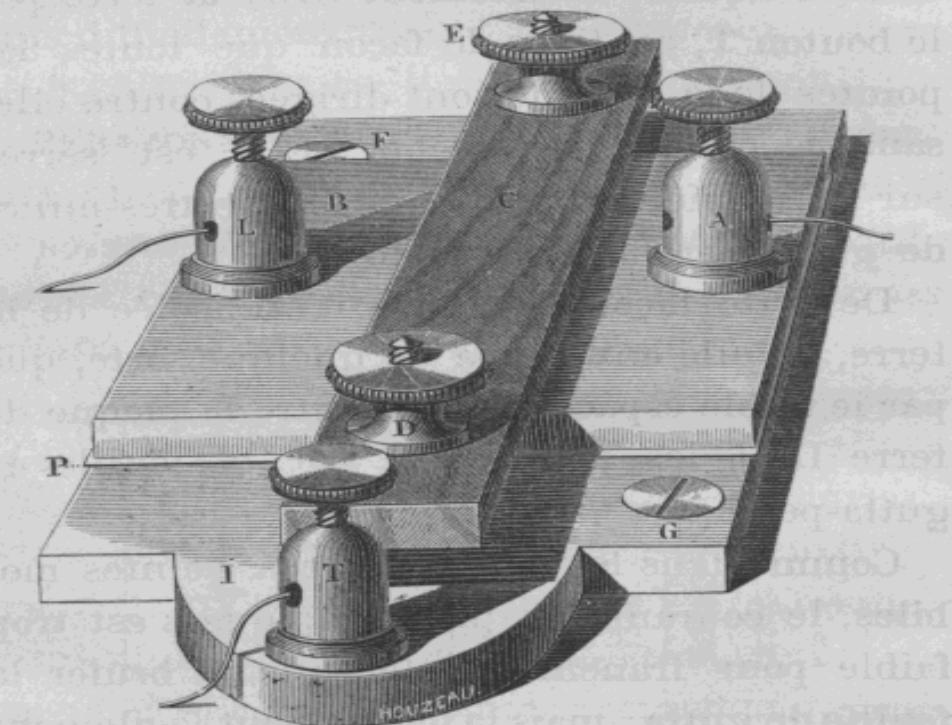


Fig. 33

nerre très-simple a été fréquemment employé jusqu'à présent dans les petits bureaux muni-

ciaux, et pour préserver les appareils des bureaux télégraphiques d'usines (*râperies, filatures*, etc.) : c'est le *paratonnerre à papier*.

Cet instrument n'est autre chose que le précédent, moins la plaque garnie de pointes.

Une plaque épaisse de cuivre I (*fig. 33*) est reliée à la terre par la borne T.

Une seconde plaque B est maintenue fortement sur la première par une barrette de bois C et par deux boulons D, E.

Ces deux plaques sont *isolées* l'une de l'autre par une feuille de papier huilé P qui les sépare. Les boulons D, E, fixés dans la première plaque, sont isolés de la seconde par la barrette de bois sur laquelle agit directement le serrage des écrous.

Deux bornes A, L, montées sur la plaque supérieure, servent à la relier, d'un côté avec la ligne, de l'autre avec la borne de ligne du galvanomètre ou de la bobine de résistance.

On fixe l'instrument sur la table de manipulation au moyen de deux vis F, G, qui traversent la plaque inférieure, laquelle, pour ce motif, est plus large que la plaque supérieure.

Le courant des deux postes correspondants,

en parcourant la ligne, traverse la plaque supérieure B, mais ne peut passer sur l'autre, à cause du papier.

Celui-ci est facilement *brûlé* par les forts courants atmosphériques.

La communication entre la plaque de ligne et la plaque de terre est alors immédiatement établie par le point brûlé.

Quelques constructeurs ne mettent qu'une borne à chaque plaque : dans ce cas, au lieu d'*embrocher* la plaque supérieure sur le fil de ligne, on installe l'instrument, comme le précédent, en simple *dérivation* ; c'est-à-dire qu'on relie l'une des plaques indifféremment au fil de ligne par une *ligature*, et l'autre attaque à la terre.

Pour compléter la description des appareils que nous avons énumérés en commençant, il nous reste à indiquer la construction et l'usage du *rappel par inversion de courants*, de la *bobine de résistance* et du *parleur*.

Cette description trouvera naturellement sa place lorsque nous traiterons du *montage des postes*.

MANIPULATION. — LECTURE

Comme il a été dit : tant que le courant passe dans l'appareil, si celui-ci déroule, il se forme un trait continu sur la bande.

Or les signaux Morse sont composés de *traits* et de *points*.

Il faut donc que le courant ne passe sur la ligne et dans le récepteur, que le temps nécessaire pour former chaque trait ou *barre* et chaque point.

On envoie le courant dans l'appareil du correspondant en appuyant sur le manipulateur.

La *manipulation* consiste à appuyer convenablement sur le bouton de cet instrument pour former le signal.

On s'exerce d'abord avec un manipulateur

au moyen duquel on envoie le courant dans un récepteur.

Pour cela, on relie directement, par un fil de cuivre, le bouton de ligne du manipulateur au bouton de ligne du récepteur ; celui-ci, communiquant d'ailleurs à la terre, et le manipulateur à la pile, comme il a été indiqué.

Si l'on ne peut se servir que d'un appareil déjà installé *en ligne*, il suffit de laisser le commutateur *sur sonnerie*, et de relier l'un à l'autre les boutons de ligne L et d'appareil A du manipulateur (*fig. 14*).

Cela s'appelle travailler *en local*.

Le premier exercice consiste à faire d'abord des points égaux et réguliers.

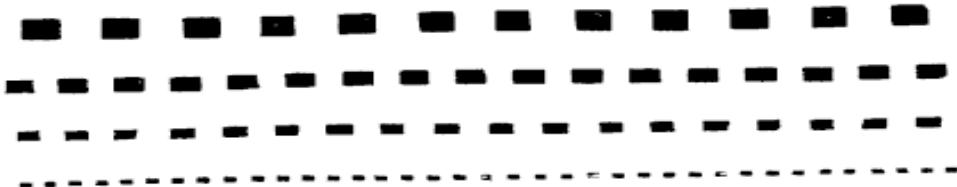
L'espace qui sépare un point d'un autre doit être égal à la longueur d'un point. Il faut donc que la main reste également levée et baissée tant qu'on fait des points.

On doit commencer par battre une mesure égale à peu près à celle d'un balancier à secondes, *en appuyant à chaque temps* :

(un deux un deux un deux un deux un deux un deux)

Quand on a bien répété cet exercice, on con-

tinue un peu plus vite, en observant toujours une grande régularité de mouvements :



On augmente ainsi graduellement la vitesse; mais il ne faut pas chercher à manipuler rapidement pour commencer. La rapidité s'acquiert toute seule avec l'habitude de la manipulation. Quand, au début, on manipule trop vite, c'est presque toujours au détriment de la régularité des signaux.

Il est, d'ailleurs, indispensable d'accoutumer, dès le commencement, l'oreille à bien suivre les mouvements de la main, si l'on veut parvenir à lire au son.

Quand on peut produire les points régulièrement, on s'exerce à faire des *barres*.

Pour cela, au lieu de compter un temps simple, comme pour chaque point, on compte un *temps double*, *en appuyant* :



Le temps pris pour relever la main suffit à

la séparation des traits, et cet intervalle est le même que pour les points (*c'est-à-dire la longueur d'un point*). Le trait se trouve ainsi avoir la longueur exacte de *trois points*.

Comme pour les points, on s'exerce d'abord lentement, puis on augmente graduellement la vitesse.

Le troisième exercice se compose de traits et de points. On les fait de la même façon, en comptant un *temps simple* pour les *points*, et un *temps double* pour les *barres*.

()

Chacun de ces exercices doit être répété souvent, mais il ne faut pas les prolonger trop longtemps. Alors la main se fatigue, et au lieu d'obtenir des points ou des traits réguliers, on les saccade.

On varie le troisième exercice en commençant par un trait et en finissant par un point, et, au contraire, en commençant par un point et finissant par un trait.

Ensuite, on s'exerce à répéter :

Un trait et un point ;

Un trait et deux points ;

Un trait et trois points, etc. ;
puis :

Un point et un trait ;

Un point et deux traits, etc.

On répète ensuite cet exercice en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par un, deux, trois, quatre traits, ou par un, deux, trois, *quatre* points.

Il faut s'appliquer à bien reproduire ce dernier exercice et *surtout à l'exécuter lentement*.

Cette observation s'adresse particulièrement aux personnes nerveuses.

En effet, lorsqu'un signal commence par plusieurs points comme la lettre V (■ ■ ■ ■ ■ ■) ou le chiffre 4 (■ ■ ■ ■ ■ ■ ■), par exemple, leur main se fatigue, si elles veulent aller trop vite ; elles ne peuvent détacher suffisamment les points et il en sort un de moins. Le second point se trouve seulement un peu plus long que les autres. Cela produit ■ ■ ■ au lieu de ■ ■ ■ ■ ■ , ou ■ ■ ■ ■ au lieu de ■ ■ ■ ■ ■ ; ce qui ne peut être lu que par un œil très-exercé.

Quand la main et l'oreille sont bien rompues à tous ces exercices, on reproduit l'alphabet

Morse en le lisant sur un modèle ; c'est-à-dire qu'on en reproduit les signaux avec le manipulateur, en suivant des yeux les traits et les points qui les composent.

On apprend à lire en même temps qu'à manipuler, et il faut s'exercer à répéter de mémoire chaque lettre ou signal.

Pour cela, on copie à la plume, en signaux Morse, quelques lignes qu'on rétablit ensuite, de mémoire, en écriture ordinaire.

Lorsqu'on a essayé de transmettre dans un récepteur *en local*, on doit également s'exercer à rétablir cette transmission en écriture ordinaire.

Si plusieurs élèves s'exercent ensemble, l'un essaye de transmettre et l'autre de lire la transmission du premier.

L'espace qui sépare les signaux (*points ou traits*) d'une même lettre doit être *égal à un point*.

L'espace entre deux lettres doit être *égal à trois points*.

L'espace entre deux mots doit être *égal à cinq points*.

Réglementairement, la dimension d'une

barre doit être égale à celle de trois points non séparés. Si les traits sont plus longs, la lecture est encore facile; mais, s'ils sont plus courts, elle est, au contraire, difficile. Ainsi, quand un signal se termine par un trait, beaucoup d'employés n'appuient pas assez longtemps sur ce dernier trait, et il sort un point. Les employés exercés lisent néanmoins cette transmission, mais la lecture en est difficile pour les commençants. Il faut éviter de prendre cette habitude, qu'il est très-difficile de perdre.

Dans certains cas, on doit *forcer* les points. Nous reviendrons sur cet objet à la *translation*.

On ne peut indiquer exclusivement une manière de tenir le bouton du manipulateur. La conformation de la main variant avec chaque personne, ce qui est plus facile à l'une est incommode et même impossible à l'autre.

Autant que possible, il ne faut pas que la main touche le métal du levier ni les boutons de pile ou de ligne du manipulateur, surtout lorsqu'il y a de l'orage. C'est dans le but d'isoler la main que le bouton est fait de bois ou de corne.

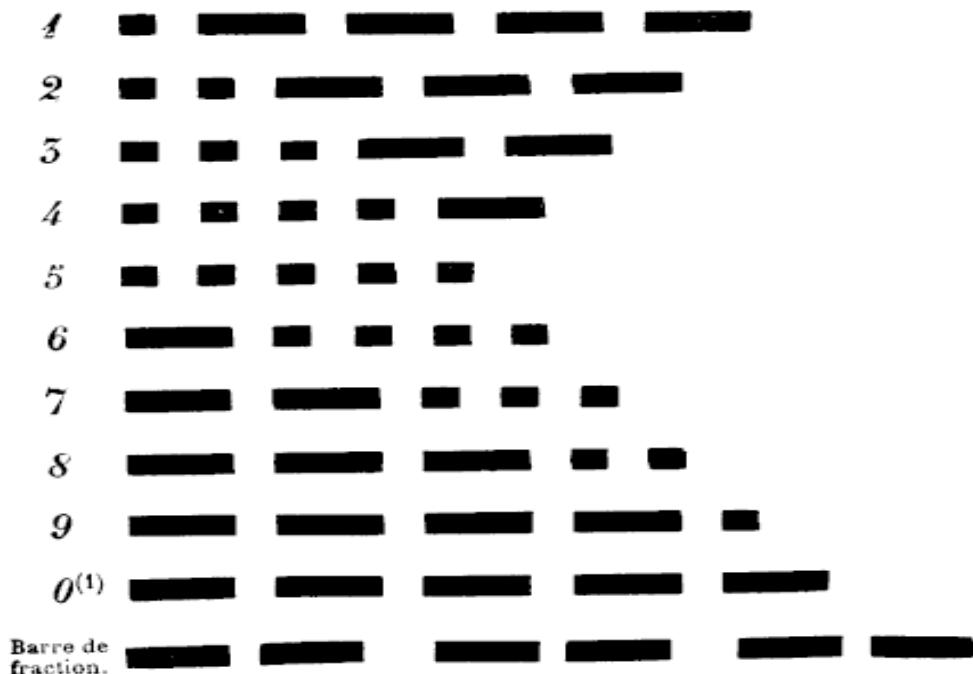
TABLEAU DES SIGNAUX EMPLOYÉS

DANS LE SERVICE DE L'APPAREIL MORSE EN FRANCE

—
LETTRES

<i>a</i>	— —	<i>m</i>	— — —
<i>b</i>	— — — — —	<i>n</i>	— — —
<i>c</i>	— — — — — —	<i>o</i>	— — — —
<i>ch</i>	— — — — — — —	<i>p</i>	— — — — —
<i>d</i>	— — — — —	<i>q</i>	— — — — — —
<i>e</i>	—	<i>r</i>	— — — —
<i>é</i>	— — — — — —	<i>s</i>	— — — —
<i>f</i>	— — — — — —	<i>t</i>	— — —
<i>g</i>	— — — — —	<i>u</i>	— — — —
<i>h</i>	— — — —	<i>v</i>	— — — — —
<i>i</i>	— —	<i>w</i>	— — — — —
<i>j</i>	— — — — —	<i>x</i>	— — — — — —
<i>k</i>	— — — — —	<i>y</i>	— — — — — — —
<i>l</i>	— — — —	<i>z</i>	— — — — — — —

CHIFFRES



(1) La plupart des employés transmettent le zéro par le signal **.....**, beaucoup plus rapide, mais qu'il faut bien éviter de confondre avec la lettre *t*.

PONCTUATION

Point	[.]	—	—	—	—	—	—
Point et virgule	[;]	—	—	—	—	—	—
Virgule	[,]	—	—	—	—	—	—
Deux points	[::]	—	—	—	—	—	—
Point d'interrogation ou demande de répétition d'une transmission non comprise..	[?]	—	—	—	—	—	—
Point d'exclamation	[!]	—	—	—	—	—	—
Apostrophe	[']	—	—	—	—	—	—
Alinéa		—	—	—	—	—	—
Trait d'union	[—]	—	—	—	—	—	—
Parenthèses (avant et après les mots entre)	[()]	—	—	—	—	—	—
Guillemets (avant et après les mots entre)	[""]	—	—	—	—	—	—
Soulignés (avant et après les mots)		—	—	—	—	—	—
Signal séparant le préambule de l'adresse, l'adresse du texte, et le texte de la signature (1)		—	—	—	—	—	—

(1) Beaucoup d'anciens employés se servent, pour indiquer la signature, du signal

ou plus simplement du signal .

INDICATIONS DE SERVICE

Formules du service intérieur

Dépêche officielle	■	■	■				
Dépêche de service	■	■■■					
Dépêche privée urgente. .	■■■	■	■				
Dépêche privée ordinaire	■	■■■	■■■	■■			
Réponse payée.	■	■■■	■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■
Accusé de réception. . .	■■■	■■■	■■■	■	■■■■■	■■■■■	■
Dépêche à faire suivre.	■	■■■	■■■	■	■	■■■	■■■
Appel (<i>préliminaire de toute transmission</i>). .	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
Réception ou Compris. .	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
Erreur.	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Fin de la transmission. .	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
Invitation à transmettre.	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
Attente.	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			

Les tableaux ci-dessus indiquent tous les signaux réglementaires en France.

Formules du service international

On emploie dans le service international tous les signaux du service intérieur. Les formules suivantes sont spéciales au service international :

Avis télégraphique	■	■■■■■	■	■■	■■■■■
Dépêche collationnée	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Dépêche recommandée	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Poste payée	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Exprès payé	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

Les langues étrangères possèdent des lettres qui n'existent pas dans l'alphabet français. Le son exigé par chacune de ces lettres nécessite, pour être reproduit en français, l'emploi de plusieurs de nos lettres.

Les mots étrangers, ainsi travestis, ne seraient plus compréhensibles pour les destinataires, parce que les lettres doubles, nécessaires pour en indiquer la prononciation exacte à des yeux français, n'ont pas la même valeur dans tous les pays de l'Europe. Il faut donc,

en cas de besoin, connaître ces lettres étrangères et les signaux qui les représentent.

Voici ces signaux tels qu'ils ont été admis pour la correspondance internationale :

LETTRES	SIGNALS	VALEUR en FRANÇAIS
ä (a adouci allemand).	— — — — —	ai
å ou à (a suédois). . .	— — — — — —	o
ñ (n espagnol). . . .	— — — — — — —	gn, mouillé comme dans montagne
ö (o adouci allemand).	— — — — — — — —	eu
ü (ü adouci allemand).	— — — — —	u (le u allemand [ü] se prononce ou).

Un signal inusité dans le service intérieur français, quoique réglementaire, mais nécessaire dans le service international, est l'indication de service *Accusé de réception* :

— — — — — — — — —

REGLAGE

La condition essentielle pour que les signaux soient lisibles sur la bande, c'est qu'ils soient bien marqués, nets et surtout qu'ils ne soient pas tronqués.

Les signaux sont produits :

1° Par les *contacts* qu'on forme au *manipulateur* ;

2° Par le *jeu* de la *palette* du récepteur, sous l'influence du *courant* ;

3° Par le *déroulement* convenable de la *bande* ;

4° Par l'*encre* dont la *molette* est humectée.

De là quatre réglages nécessaires pour assurer une impression nette et une lecture facile, la transmission étant d'ailleurs suffisamment bonne.

Réglage du manipulateur. — Le manipulateur doit être réglé selon la façon de transmettre et la vitesse de la transmission.

Plus la vis R (*fig. 14*) est serrée, plus l'espace entre les contacts est restreint, et plus cet espace peut être parcouru vivement.

Donc, pour une transmission rapide, il faut serrer la vis R le plus possible.

Mais alors, si la main est lourde, en pesant sur le levier elle met à la fois au contact les deux extrémités de ce levier. Le courant, trouvant une issue plus directe par le récepteur du poste de départ, se perd en partie par cet appareil et n'arrive que très-ffaibli chez le correspondant. Il n'agit qu'imparfaitement sur le levier du récepteur d'arrivée, et les points ne sortent pas ou sortent mal : les *traits sont coupés*. L'employé qui *manipule* entend la palette de son appareil frapper contre la molette : il doit *desserrer* la vis R.

Il peut se faire que cet effet n'ait pas lieu au départ, mais que, par suite de la lourdeur de la main, de la fatigue du bras, ou de causes extérieures agissant sur la ligne, les signaux arrivent trop rapprochés, *collés*.

Dès que le correspondant se plaint que *tout colle*, il faut également *desserrer* : le levier du manipulateur ayant un plus grand espace à parcourir, l'intervalle entre les émissions est plus grand, les signaux sont séparés davantage.

Cependant, autant que possible, dans un bureau où il y a plusieurs manipulateurs, il faut les tenir serrés et s'habituer à transmettre sans bruit. Cela permet aux employés qui *reçoivent* de pouvoir lire à l'oreille en même temps que des yeux : c'est un droit réciproque.

Le manipulateur nouveau modèle, représenté par la figure 14, permet une grande sensibilité de réglage, mais il demande plus de délicatesse dans la manœuvre, à cause de ses pivots. Si ces derniers sont trop serrés, le levier reste suspendu, le ressort I n'étant plus assez fort pour ramener la vis R au contact après les émissions de courant.

Ce défaut de contact se produisant à la fin de la transmission a pour effet d'*isoler* le *récepteur* et de faire croire que le correspondant ne répond pas.

On remédié à cet inconvénient en desserrant la vis G.

Quel que soit, d'ailleurs, l'instrument dont on se serve, on doit éviter de frapper violemment sur le bouton. Cela est tout à fait inutile, car un grand coup ne produit pas, à l'arrivée, une attraction plus forte qu'un coup léger. Le levier du récepteur ne fait pas plus de bruit, et l'on risque d'enfoncer le contact inférieur dans le bois du socle.

Dans les manipulateurs ancien modèle, il y a trois frottements : l'un entre la face inférieure du levier et l'extrémité recourbée d'un petit ressort-lame que remplace le ressort à boudin dans l'un des nouveaux modèles ; les deux autres frottements se produisent entre les deux faces de côté du levier et les parois intérieures du massif.

On ne doit jamais mettre d'huile ni dans le massif, ni à la vis G, qui sert de pivot, ni à l'extrémité libre du ressort-lame. C'est par là que la ligne est mise alternativement en communication avec la pile ou le récepteur, et l'huile empêche le courant de passer. Ce graissage a un autre inconvénient : il forme un

cambouis qui non-seulement isole, mais rend la manipulation très-pénible.

La vis G et les parois du massif et du levier doivent toujours être très-propres.

Un autre inconvénient de ce manipulateur ancien modèle, c'est le ballottage du levier dans le massif, ballottage qui se produit à la longue.

Cela provient de ce qu'on ne peut serrer suffisamment le levier au moyen de la vis G.

Il arrive alors que, si l'on n'appuie pas régulièrement, le levier, s'abaissant de travers, établit une communication entre la pile et le récepteur du poste même.

Si l'on ne se rend pas compte de cet effet, on croit être *coupé* par le correspondant, on s'arrête, on demande : *où?* et l'on perd son temps.

RÉGLAGE DU RÉCEPTEUR

RÉGLAGE DE LA PALETTE. — La fonction de la palette est de presser, sous l'influence du courant, le papier contre la molette.

Il faut que son *armature* puisse être attirée par le courant le plus faible, et que cette attraction soit assez forte pour que la molette laisse sur la bande une trace nette et pure.

Il s'ensuit deux réglages distincts de la palette :

- 1° *Pression* contre la molette ;
- 2° *Jeu* entre les deux contacts I, P' (fig. 13 et 34).

La première partie de ce réglage s'opère avant la réception.

Les vis-contacts I et P' limitent la course du levier. La vis P' a pour but d'empêcher

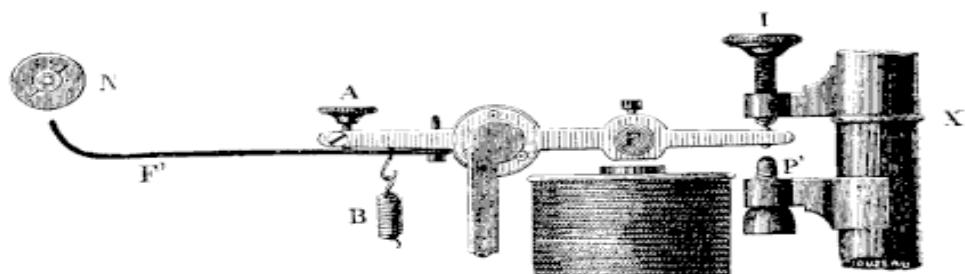


Fig. 35

l'armature de fer doux F de venir toucher les noyaux de l'électro-aimant, tout en lui permettant d'en approcher le plus près possible. Cette

vis a été réglée à la construction ; on ne doit pas y toucher.

Elle est, d'ailleurs, disposée de façon à ne pouvoir être déplacée à la main. Ce déplacement, s'il devient nécessaire, doit être fait par le contrôleur ou le mécanicien.

Pour régler la pression, on abaisse avec le doigt le levier (*côté de l'armature*) jusqu'à ce qu'il soit *au contact*, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il touche la vis P'.

De l'autre main, on serre la vis de réglage A de façon à empêcher la palette (*qui se trouve ainsi relevée*) de toucher la molette N.

Puis, progressivement, en maintenant toujours le levier au contact, on desserre cette vis A, jusqu'à ce que la palette vienne toucher légèrement la molette. L'appareil déroulant, il se forme une ligne qui, d'abord, n'est pas bien marquée ; elle ressemble plus à un trait de crayon gras qu'à un trait de plume. On desserre encore légèrement la vis A, jusqu'à ce que le trait soit bien encré et bien net.

Ce résultat, si le tampon est convenablement encré, doit s'obtenir *sans que la palette fléchisse lorsqu'elle frappe la molette*.

La vis I doit être écartée de la vis P', de façon à laisser un espace de 1^{mm},5 à 2 millimètres, au plus, entre la bande et la molette, lorsque la palette est abaissée sous l'action du ressort B. L'écartement entre le papier et la molette doit être suffisant pour les empêcher de frotter l'un sur l'autre, lorsque le courant ne passe pas.

Cette première condition de réglage remplie, on procède à la seconde (*jeu du levier*).

Cessant d'appuyer avec le doigt, on détend complètement le ressort de rappel B. Si le levier s'abaisse de lui-même sur le contact P', on retend le ressort jusqu'à ce que, sous son action, le levier se relève et vienne s'appliquer contre le contact I. Quelquefois, le poids de la palette maintient le levier relevé. On s'assure du bon contact entre ce dernier et la vis I en l'abaissant avec le doigt, et, s'il ne se relève pas franchement, on tend très-légèrement le ressort de rappel.

L'action du ressort B et la pression du papier contre la molette étant bien assurées, on invite le correspondant à transmettre.

Si son courant est trop fort, le levier ne se relève plus assez rapidement, et l'on a des traits

presque continus sur la bande. On tend légèrement le ressort B, pour contre-balancer la force du courant de la ligne. Cependant il ne faut pas tendre outre mesure, sous peine de fatiguer ce ressort : on doit alors faire diminuer la pile du correspondant.

Nous avons vu, page 20, comment on tend ou détend le ressort antagoniste B.

Le système de poulie que nous avons décrit en parlant du tendeur à fil de soie, offre plusieurs inconvénients.

Quand le fil a été tout à fait détendu, il pénètre facilement entre la poulie et la chape qui la supporte (*fig. 36*). Une fois serré entre ces pièces, il ne tarde pas à se rompre dès qu'on le tend. On doit avoir bien soin d'éviter cet accident à cause des difficultés qu'on éprouve pour passer un nouveau fil de soie autour de la poulie, l'attacher au ressort R (*fig. 12*), et surtout enfiler le petit trou *a* du bloc mobile et y faire un nœud.

Malgré ces inconvénients, ce système de tendeur offre un avantage incontestable : il permet de voir ce qu'on fait lorsqu'on règle l'appareil.

Une modification récente du tendeur à fil de soie en conserve les avantages et en supprime toutes les difficultés.

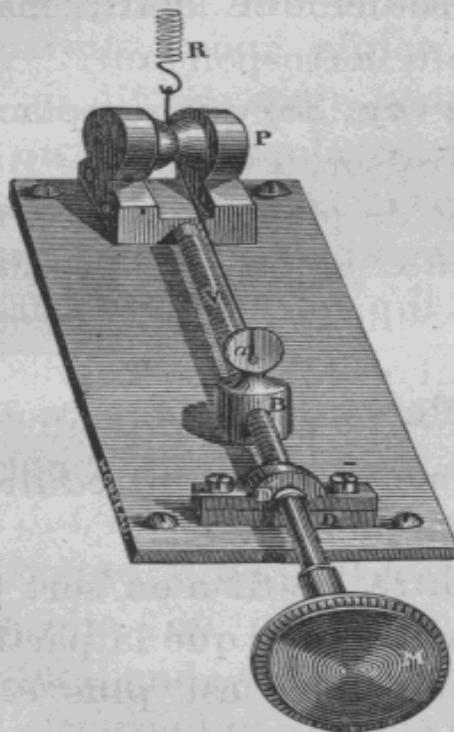


Fig. 35.

La poulie en est complètement encastrée dans son support (*fig. 35 et 37*); de là, impossibilité de pincer le fil et de le détériorer.

La forme même de cette nouvelle poulie fait que le fil est forcément ramené dans la gorge.

L'espace *P* (*fig. 37*) laissé entre les montants *C C'* de la chape, au-dessous de la poulie, est assez grand pour qu'on puisse y faire passer non-seulement le fil, mais le ressort lui-même.

La fente *a* (*fig. 35*) qui remplace le trou du

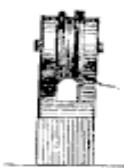


Fig. 36

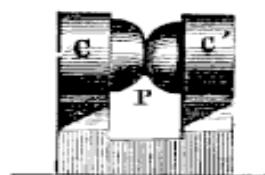


Fig. 37

bloc mobile permet d'y introduire le fil avec la plus grande facilité.

Une fois entré, ce fil n'en sort plus, si détendu qu'il soit, parce que la partie inférieure de la fente du bloc est plus élevée que la gorge de la poulie.

Avec ces dispositions, on peut attacher à loisir le fil au ressort et le nouer avant de le remettre en place.

Dans le cas où un même récepteur, devant servir à recevoir les transmissions de deux correspondants, nécessite deux réglages très-différents, on évite le déplacement du bloc

mobile en faisant au fil deux nœuds espacés qui permettent de changer d'un seul coup la tension du ressort antagoniste.

Quand on n'est pas encore bien familiarisé avec les appareils, pour régler sous l'action du courant, on dit au correspondant : *Faites points*, et l'on tend jusqu'à ce que les points soient nets et bien détachés. Avec l'habitude, on parvient à opérer ce réglage sur les premières émissions de courant qui arrivent dans le récepteur.

Si, le ressort étant complètement tendu, les signaux se touchent encore, on dit au correspondant : *Tout colle, diminuez*. Si, pour une raison quelconque, il ne peut momentanément diminuer sa pile, on glisse un morceau ou deux de papier-bande entre l'armature et les noyaux de l'électro-aimant. Cela diminue l'action de l'aimantation ; mais cette épaisseur de papier peut empêcher la palette de frapper convenablement la molette. L'impression se ferait mal. Il faut alors desserrer légèrement le bouton de réglage A (*fig. 13 et 34*), jusqu'à ce que les signaux se marquent bien sur la bande.

Si le courant du correspondant est trop faible pour bien attirer le levier, on serre graduellement la vis-contact I, pour diminuer l'espace entre l'armature et l'électro-aimant.

Celui-ci exerce alors une action plus efficace sur cette armature.

Dans le premier cas, le papier qu'on a glissé sur les noyaux empêchant le contact entre le levier et la vis P', on n'entend pas distinctement le bruit du levier. Dans le second cas, la course entre les contacts étant trop minime, ce bruit n'est également pas assez perceptible.

Il faut donc, autant que possible, éviter ces deux réglages et faire augmenter ou diminuer la pile du correspondant, selon le cas.

RÉGLAGE DU DÉROULEMENT DE LA BANDE.

On place la bande de papier sur le *dévidoir* (fig. 11), qui surmonte le récepteur (1). Ensuite on l'introduit dans une fourche E, où elle est maintenue par un petit ressort. Puis on la

(1) Voir la note (1), page 16.

glisse entre la molette et la palette, en la faisant passer autour d'un *guide* *g*, et de là entre les cylindres *R* et *r*. Le *guide* *g* doit la maintenir de telle façon que l'impression des si-

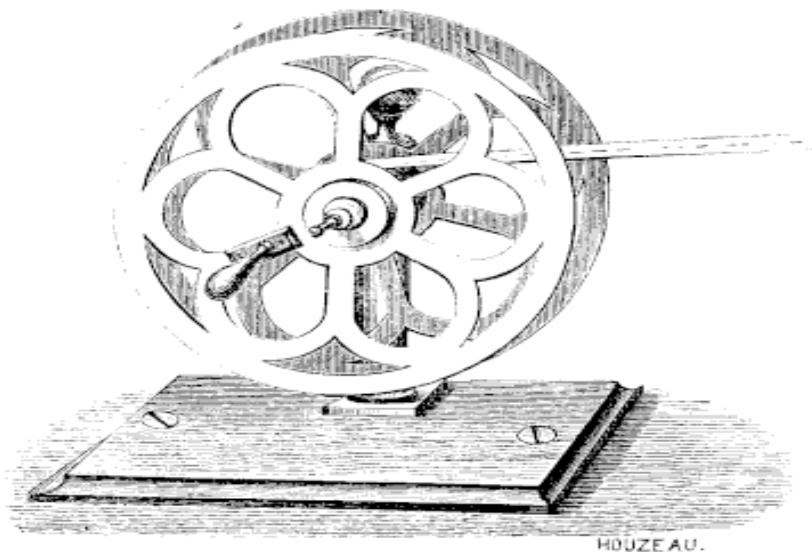


Fig. 38

gnaux ait lieu exactement au milieu de la bande

Au fur et à mesure de la transmission, on enroule la bande qui a servi sur un *rouet* (fig. 38) fixé sur la table, à la gauche de l'employé.

Le déroulement de la bande est produit par un *mouvement d'horlogerie*.

Tout mouvement se compose d'un *poids* ou

d'un *ressort* qui est le *moteur*, et d'un certain nombre d'*axes* supportant chacun une *roue* et un *pignon*.

L'ensemble d'un *axe* ou *arbre* avec sa *roue* et son *pignon* constitue ce qu'on nomme un *mobile*.

Le mouvement est produit par le moteur (*chute du poids modérée par le régulateur ou détente du ressort*) dès que celui-ci est *remonté*. Ce mouvement se transmet de mobile en mobile, jusqu'à un dernier axe supportant un *régulateur*.

Il y a plusieurs espèces de régulateurs ; leur but est le même : régulariser le mouvement général et, par suite, celui des organes principaux de la machine.

Le régulateur fait équilibre à la force développée par le moteur, en ajoutant à la *résistance* totale de tous les mobiles une dernière résistance *variable*. Quand la vitesse devient trop rapide, cette résistance du régulateur augmente et elle ralentit le mouvement ; si celui-ci diminue, elle diminue également, et le mouvement s'accélère.

On pourrait comparer l'ensemble des rouages

à une balance supportant d'un côté le moteur (*poids à peu près fixe*) et, de l'autre côté, le total des résistances de tous les mobiles (*poids inférieur au premier*). Le régulateur serait le petit poids destiné à déterminer l'équilibre et, par conséquent, variant selon les différences légères de poids des mobiles réunis.

Dans le récepteur *Morse*, le régulateur est un petit *volant à ailettes* situé sur le côté droit de l'appareil.

Le volant déterminant l'équilibre entre les mobiles et le moteur, la plus faible résistance ajoutée au régulateur cause nécessairement l'arrêt de tout le système. Aussi, on arrête facilement le mouvement au moyen d'une petite tige *t* (*fig. 41*) placée au bas de l'appareil et qui vient buter contre le volant même.

Le mouvement d'un *Morse* est composé d'un *bâillet* contenant le *ressort moteur*, de trois *mobiles* horizontaux et d'un axe vertical supportant le *volant régulateur*.

Sur le second mobile, nous l'avons dit en commençant, engrène, par un pignon, l'axe d'un *rouleau* en cuivre R, situé devant l'appareil et en dehors du rouage. Sur ce rouleau

s'abaisse un autre cylindre r également en cuivre plein, mais un peu moins large. Un ressort, fixé sur le support de ce dernier rouleau, s'applique sous une vis de réglage V qui sert à le tendre. Sous la pression du ressort, le petit cylindre appuie fortement sur le gros. Leurs surfaces sont rugueuses, ce qui fait que lorsque le rouleau inférieur tourne, sous l'action de son mobile, il communique son mouvement à l'autre rouleau. Si la bande est pinçée entre eux, ils l'entraînent nécessairement dans leur mouvement de rotation.

C'est ici qu'un réglage est nécessaire.

En poussant de droite à gauche le bouton C, on fait basculer la manette M. Cette manette soulève, en se déplaçant, le support du rouleau r . Cela permet d'introduire la bande entre les deux cylindres. Alors, le bouton de la manette étant ramené à droite, le petit rouleau s'abaisse et serre la bande.

Pour régler cette pression, on desserre d'abord complètement la vis V, et l'on met l'appareil en mouvement. La bande étant alors mal pinçée, ne se déroule pas ou s'avance irrégulièrement.

On serre alors la vis V, jusqu'à ce que la bande soit bien entraînée par les deux rouleaux, mais pas plus.

Ensuite, la palette étant bien réglée elle-même, on appuie sur le levier pour appliquer la bande contre la molette. Si la bande s'arrête, on serre légèrement la vis V, jusqu'à ce que les rouleaux R et r entraînent parfaitement le papier, mais pas plus.

Si les cylindres étaient trop serrés l'un contre l'autre, cela augmenterait la résistance de leur mobile et nuirait au fonctionnement de l'appareil : la bande avancerait par soubresauts.

En général, ce réglage est bon quand, après avoir relevé le rouleau supérieur avec le levier M, ce rouleau reste soulevé. S'il retombe de lui-même, c'est que le ressort est trop tendu ; il faut desserrer graduellement la vis V, jusqu'à ce que cette chute n'ait plus lieu.

Donc, pour que le papier avance bien, il faut d'abord que le ressort de l'appareil soit tendu, c'est-à-dire *remonté*, au moyen d'une clef vissée en O (*fig. 41*) ; que le volant soit rendu libre par la tige t ; que la palette ne soit pas trop relevée.

née et ne presse pas trop fortement contre la molette; enfin, que le ressort des rouleaux ne soit ni trop tendu ni trop détendu.

Encrage. — L'encre employée pour l'appareil Morse est l'encre dite *oléique* ou encre grasse.

On la dépose, avec un pinceau, sur le *tampon* circulaire en drap T (*fig. 11*). Celui-ci appuie sur la *molette* N qui, en tournant, lui communique son mouvement et se charge légèrement d'encre par suite du frottement.

Quand le tampon est neuf, il faut l'imbiber souvent; mais, dès qu'il est bien imprégné, il suffit d'un ou deux encrages par jour. Il faut éviter avec soin de prendre trop d'encre avec le pinceau, parce que, si le tampon en est surchargé, cette encre se dépose en trop grande quantité sur la molette. Les signaux sont alors pâteux; ils se confondent, ne sèchent pas assez vite, et la transmission est difficile à lire. De plus, au repos, l'encre surabondante glisse du tampon sur la molette et se dépose en goutte sur la bande. Quand celle-ci se déroule, l'encre entraînée est écrasée par les cylindres R et r, et forme une tache qu'ils repro-

duisent à chaque tour sur la transmission. La lecture devient également incertaine.

Pour encrer le tampon, on met l'appareil en mouvement et l'on applique l'encre avec le pinceau bien égoutté. On peint, en quelque sorte, légèrement le tampon.

On évite ainsi de tacher les organes qui l'avoisinent, et lui-même s'encrasse moins facilement.

En appuyant sur le levier de l'appareil, on détermine sur la bande un trait qui indique si l'enrage est suffisant.

Dans les deux modèles du Morse dont nous avons déjà parlé, les ressorts antagonistes finissent par s'allonger, et leur action sur le levier devient presque nulle. Même quand ces ressorts ne sont pas déformés, ils peuvent être impuissants à faire équilibre aux différentes intensités de courant.

Dans ce cas, il faudrait donner plus de champ au jeu de l'armature, en desserrant la vis I (*fig. 41, 43 et 34*), mais cette opération est assez délicate, la vis I étant généralement difficile à desserrer. Nous avons vu, page 95, qu'on peut remédier à cet inconvénient en in-

terposant une ou plusieurs épaisseurs de papier entre les noyaux de l'électro-aimant et l'armature.

Cette façon de régler a pour résultat de forcer à desserrer la vis de réglage de la palette (A, *fig. 13 et 34*), afin d'assurer le frottement de la molette sur le papier.

Récepteur à noyaux mobiles. — Un nouveau système de récepteur Morse (*fig. 39*) a été imaginé pour obtenir toutes ces conditions de réglage en même temps, et par la manœuvre d'un seul bouton B (*fig. 39 et 40*).

L'Administration n'a pas jugé à propos de généraliser ce système ; cependant, comme il y a encore un assez grand nombre de ces récepteurs en service, nous en conservons ici la description.

RÉGLAGE DE L'AIMANTATION. — Le ressort antagoniste du levier de cet appareil est un ressort-lame R (*fig. 40*), fixé sous le pivot même du levier et réglé une fois pour toutes. Sa tension doit être suffisante pour maintenir au repos, l'armature A relevée au-dessus des noyaux, et la ramener dans cette position aus-

sitôt après le passage du courant, mais rien de plus. Le jeu de la palette devant être toujours le même, l'écartement des vis I et P' ne doit pas non plus varier.

C'est en modifiant la distance entre l'armature A et les noyaux N que l'on atténue les effets des variations du courant, et c'est là l'unique réglage possible de cet appareil.

L'attraction de l'armature par les noyaux de l'électro-aimant ne dépend pas seulement de l'intensité du courant qui traverse les bobines, elle dépend aussi de la distance entre ces noyaux et l'armature.

Cette attraction décroît très-rapidement à mesure qu'on augmente l'intervalle qui les sépare. Le contraire a lieu si on les rapproche.

La position de repos de l'armature restant toujours la même par le réglage fixe des vis I et P' et du ressort antagoniste R, on modifie l'intervalle entre l'armature A et les noyaux N en déplaçant l'extrémité supérieure de ces derniers.

Voici comment :

Les noyaux des bobines sont deux tubes F en fer doux. Ils sont fermés à leur extrémité

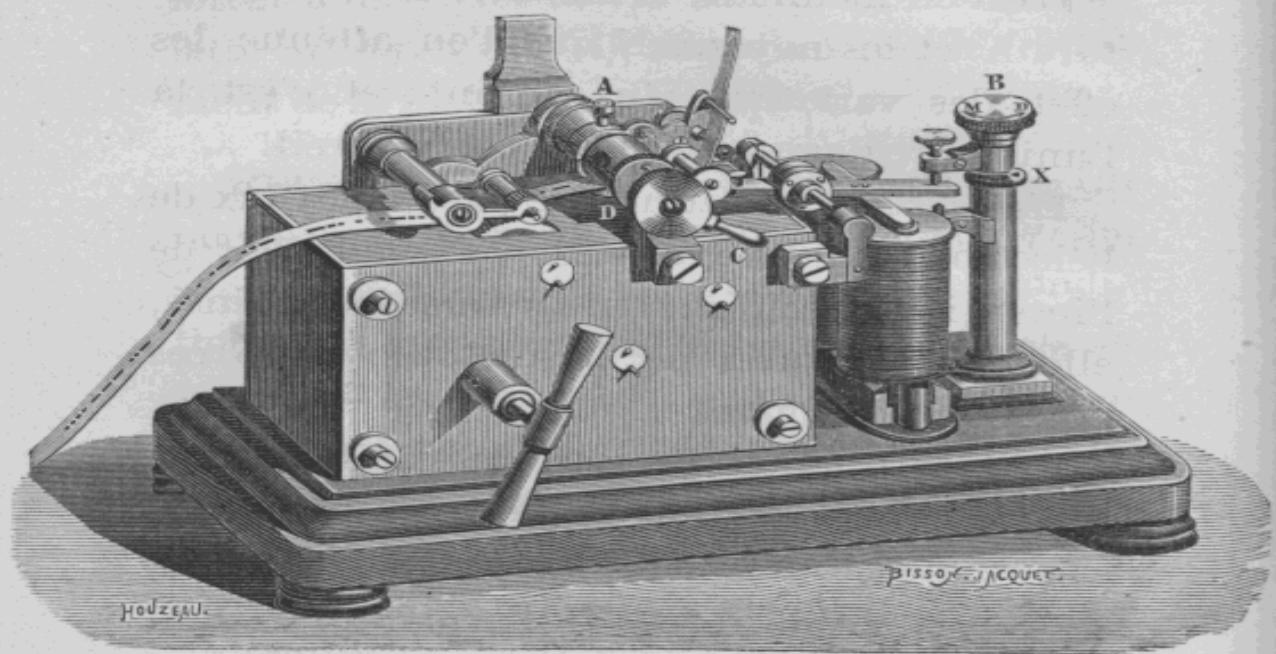


Fig. 39

supérieure par des petits bouchons N, de même métal, qui peuvent glisser dans l'intérieur des noyaux F.

Ces bouchons sont vissés chacun sur une tige de fer T, T' traversant les noyaux d'un bout à l'autre.

Ces deux tiges sont montées par leur extrémité inférieure de chaque côté d'un levier L (*fig. 40 et 41*), au moyen d'un pivot commun VV'. Le levier peut lui-même pivoter entre deux vis OO' fixées sous le socle de l'appareil par un petit massif. Son extrémité fibre M est commandée par une tige D logée dans l'intérieur de la colonne G du récepteur.

L'ensemble des bouchons, de leurs tiges et du levier inférieur présente exactement l'aspect de deux pistons mus par un même levier et dont les corps de pompe seraient les deux noyaux de l'électro-aimant. Seulement, la pompe serait renversée et le jeu des pistons très-restréint.

On peut vérifier cette comparaison en retournant la figure 40.

La tige D qui commande le levier des noyaux est munie, à sa partie supérieure, d'un bouton

— N° 1000 —

Fig. 40

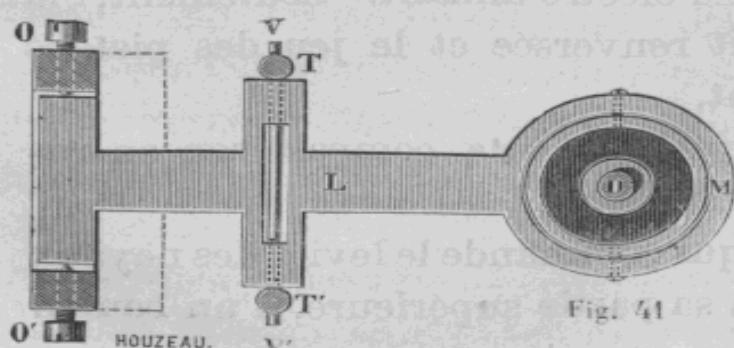
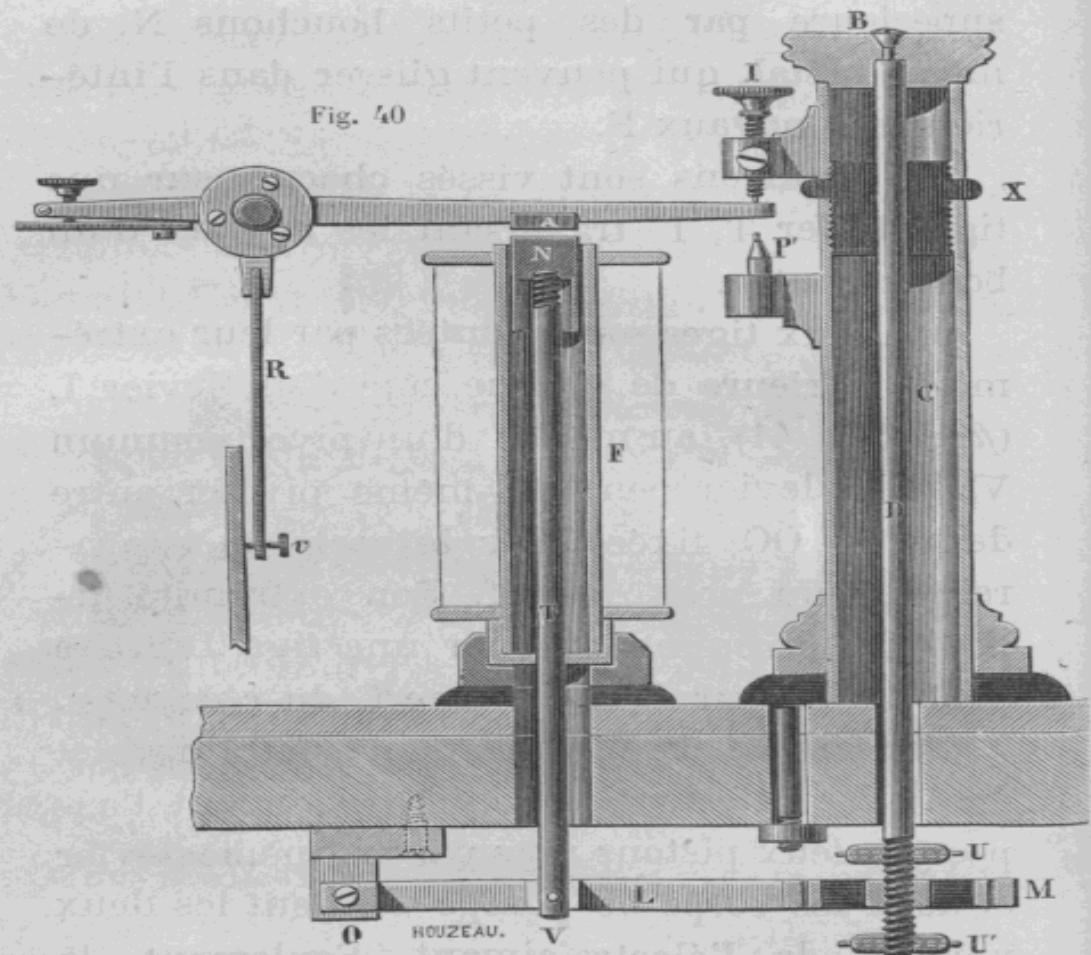


Fig. 41

en cuivre moleté B; sa partie inférieure se termine par un pas de vis; elle pénètre à travers l'extrémité libre M du levier, qui est *taraudée* à cet effet. De sorte que si l'on *tourne*, avec la main, le bouton moleté B, on fait monter ou descendre l'extrémité du levier sous l'action du pas de vis de la tige.

Dans ce mouvement, le levier oscille autour de son pivot O O', et fait également monter ou descendre les tiges T, T' qui supportent les bouchons N. Ceux-ci glissent dans les noyaux F. Le champ de la course du levier inférieur et, par suite, des bouchons, est limité au moyen de deux petites plaques ou écrous U fixés sur le pas de vis de la tige D, au-dessus et au-dessous de l'extrémité M du levier.

En tournant le bouton B de droite à gauche, on fait monter les bouchons N; en tournant de gauche à droite, on les fait descendre.

On augmente ou l'on diminue ainsi à volonté la sensibilité de l'appareil, et le mouvement de la palette, en regard de la molette, est toujours invariable.

Ce système de Morse comporte encore deux modifications notables. L'une permet d'accé-

lérer ou de ralentir à volonté le déroulement du rouage; l'autre est une transformation complète de la molette.

RÉGLAGE DU DÉROULEMENT. — Dans ce système, les deux petits ressorts qui, dans les autres appareils, limitent l'écartement du régulateur, peuvent être déplacés de bas en haut.

A cet effet, ils sont fixés sur l'extrémité supérieure d'un petit tube pouvant glisser sur la partie lisse de l'arbre du volant.

En tournant de droite à gauche un bouton fixé derrière l'appareil, on force le petit tube à monter; en tournant de gauche à droite, on le fait descendre. Dans ces mouvements, le tube déplace les ressorts du volant, l'amplitude des ailettes est modifiée et, par suite, leur action sur le déroulement du mouvement d'horlogerie est également modifiée.

Pour accélérer, on tourne le bouton à droite, pour ralentir, on tourne à gauche.

ENCRAGE. — La molette et le tampon sont supprimés dans ce nouvel appareil. Ils sont remplacés par un réservoir cylindrique com-

posé de deux tubes juxtaposés, dont l'un est fixe, l'autre mobile sur leur axe commun.

A leur jonction, ces deux tubes sont terminés par des bagues, sorte de lèvres circulaires où l'encre, contenue dans l'intérieur du réservoir, vient suinter. En tournant, la lèvre mobile s'essuie sur un petit tampon en peau A (*fig. 39*) qui régularise le dépôt d'encre. Cette lèvre forme molette et marque les signaux sur la bande quand celle-ci est appliquée contre elle par la palette D.

En tournant une petite manette C située en avant du réservoir, on peut rapprocher plus ou moins les deux lèvres l'une de l'autre, comme les lames d'un *tire-ligne*.

C'est en les serrant complètement ou en les desserrant, qu'on arrête l'appareil ou qu'on le fait dérouler.

La plupart des récepteurs de ce système, actuellement en service, n'ont plus ce réservoir d'encre oléique. On est revenu à la molette ordinaire avec son tampon.

INSTALLATION DES POSTES

La place occupée dans le circuit intérieur d'un poste par chacun des instruments se trouve naturellement indiquée par l'ordre même dans lequel ils ont été décrits.

Leur installation sur la *table de manipulation* doit satisfaire à cet ordre, tout en laissant *le plus de place possible* pour permettre à l'employé d'écrire commodément.

La figure 42 représente l'installation d'un poste à une seule ligne, avec un récepteur Morse. Les lignes blanches indiquent les fils de communication de la table, qui peuvent être fixés dessus ou dessous, mais préférablement dessous, lorsqu'ils sont *dénudés*, pour éviter les *dérangements*.

Le fil de ligne, dès son entrée dans le poste, aboutit à l'un des montants d'un *para-*

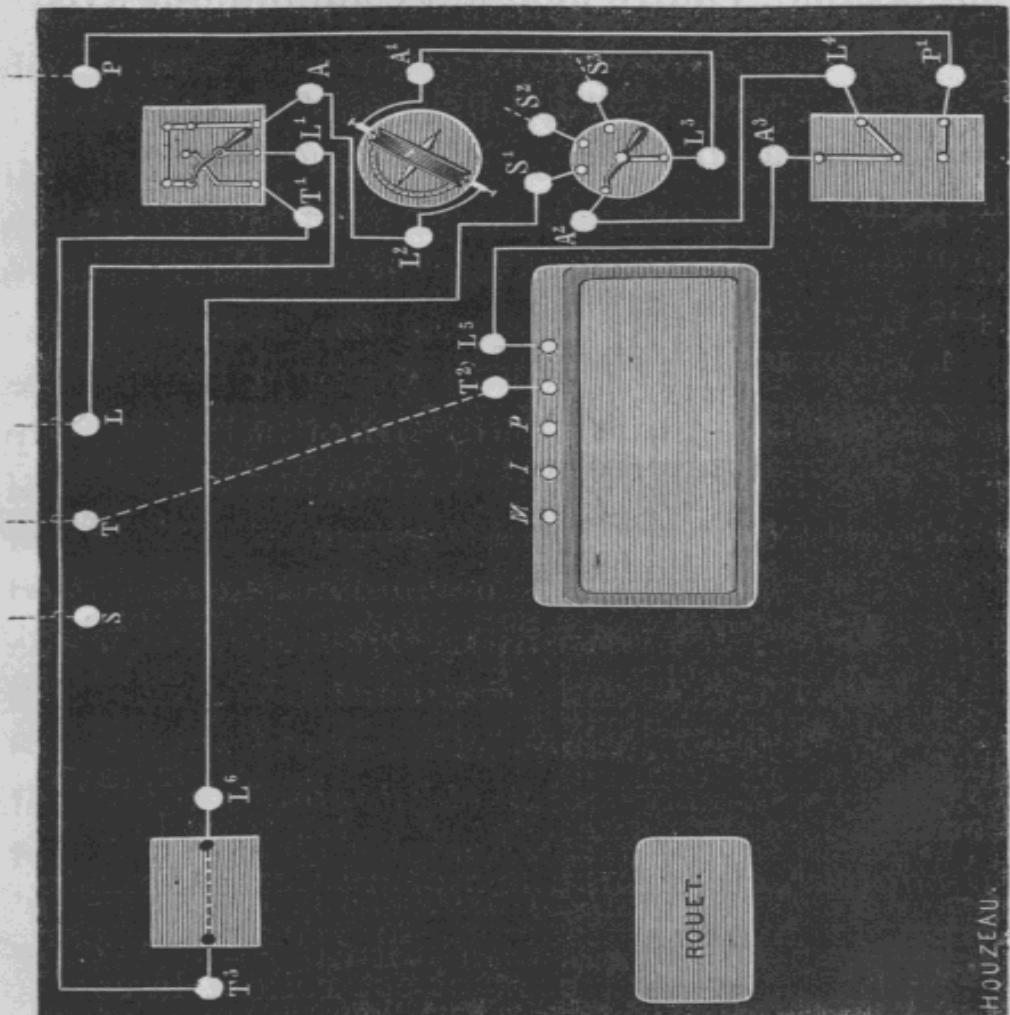


Fig. 12

tonnerre à pointes. Ce même montant est relié, par un fil de cuivre, à une *borne L* fixée sur la table; l'autre montant communique avec la terre.

Si le paratonnerre à pointes est remplacé par un paratonnerre à *feuille de gutta-percha*, la ligne aboutit directement à la borne L, et communique avec ce premier paratonnerre par une *dérivation*.

La borne L est reliée métalliquement au *paratonnerre à bobine* par la borne L¹. Ce second paratonnerre est relié, par les bornes A et L², au *galvanomètre* préalablement *orienté* s'il est horizontal.

Celui-ci est relié, à son tour, par les bornes A¹ et L³, au *commutateur*. Les quatre contacts de ce dernier sont reliés chacun à une borne fixée sur la table (A², S¹, S², S³). Le premier contact communique, par A² et L⁴, avec le *manipulateur*, et, enfin, une communication existe entre le manipulateur et le *récepteur*, par A³ et L⁵. Le second contact est relié à la sonnerie par S¹ et L⁶.

La borne T sert à faire communiquer le récepteur, le paratonnerre à bobine et la son-

nerie avec le fil de terre, auquel cette borne est reliée.

Le fil de la pile est amené à la table en P et, de là, au manipulateur par la borne P¹.

La borne S² permet de faire communiquer la ligne, par la borne S, à laquelle elle est reliée, avec une seconde sonnerie, placée en dehors du poste. La quatrième borne S³ peut être utilisée de la même façon (1).

En examinant cette figure 42, on peut voir que le courant de la ligne (après avoir traversé le paratonnerre à pointes) arrive d'abord à la borne L. De là il traverse le paratonnerre à bobine en suivant le fil préservateur. Puis il entre dans le galvanomètre, dont il fait osciller l'aiguille, et se rend, en L³, au commutateur. Si la manette de celui-ci est *sur sonnerie* (S¹), le courant de ligne se perd à la terre en faisant fonctionner la sonnerie.

Dès qu'on a placé la manette *sur appareil* A²), le courant se rend au manipulateur en L⁴

(1) Ces communications de sonneries sont utiles surtout dans les usines, pour relier la ligne à un ou plusieurs ateliers. Cela évite d'avoir un employé en permanence au poste télégraphique.

et, par l'intermédiaire de la barre, il passe par A³ à la borne L⁵ du récepteur. Il se perd à la terre par T² et, sous son influence, l'électro-aimant attire le levier : *on reçoit*.

La disposition des fils de la table de manipulation peut être toute différente de celle qui est présentée par la figure 42, mais les instruments doivent toujours occuper le même rang relativement à l'entrée et au parcours du fluide dans le poste; c'est-à-dire que tout doit être disposé de façon que le courant traverse successivement, à partir de son arrivée sur la table : 1^o *le paratonnerre*; 2^o *le galvanomètre*; 3^o *le commutateur*; 4^o *la sonnerie*. Dès qu'on s'est mis *sur appareil*, le courant doit traverser : 5^o *le manipulateur*, et se rendre 6^o *au récepteur*, puis à la terre.

DÉRIVATION. — POSTE EMBROCHÉ

Pour économiser le matériel de ligne, on monte souvent deux postes municipaux sur un

même fil; soit que la ligne se bifurque pour aboutir à deux localités différentes P, N (fig. 43),

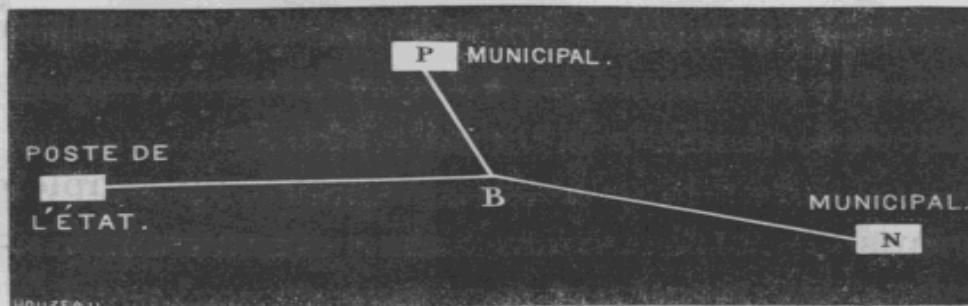


Fig. 43

soit qu'après avoir traversé le premier poste

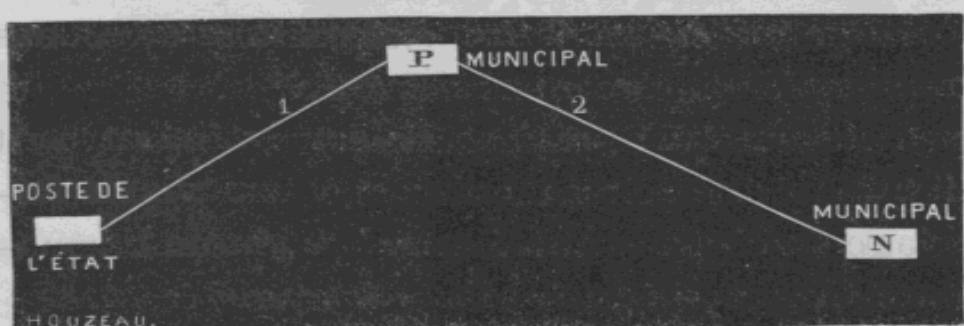


Fig. 44

télégraphique P (fig. 44), elle aboutisse au second N.

Dans les deux cas, il arrivera que, chaque fois que le bureau de l'État appellera l'un des deux postes, l'autre recevra. De même, si l'un des bureaux municipaux transmet au poste de l'État, le second recevra la transmission du premier.

Pour obvier à cet inconvénient, on emploie dans l'installation des deux bureaux municipaux un *rappel par inversion de courant*

Rappel par inversion de courant

— C'est une *armature* ou *palette* mobile C (*fig. 45*) montée sur un barreau d'acier aimanté D (*aimant artificiel*) de telle sorte qu'elle peut osciller entre les deux extrémités A, B des noyaux d'un électro-aimant EE.

L'aimant artificiel et l'électro-aimant sont fixés sur un socle en bois, et deux vis de réglage I, P' servent à limiter le jeu de l'armature C.

Cette palette étant fixée au bout de l'aimant par un ressort d'acier, en devient elle-même l'extrémité. C'est comme si l'aimant était flexible par l'une de ses extrémités.

On sait que, lorsqu'on approche un aimant

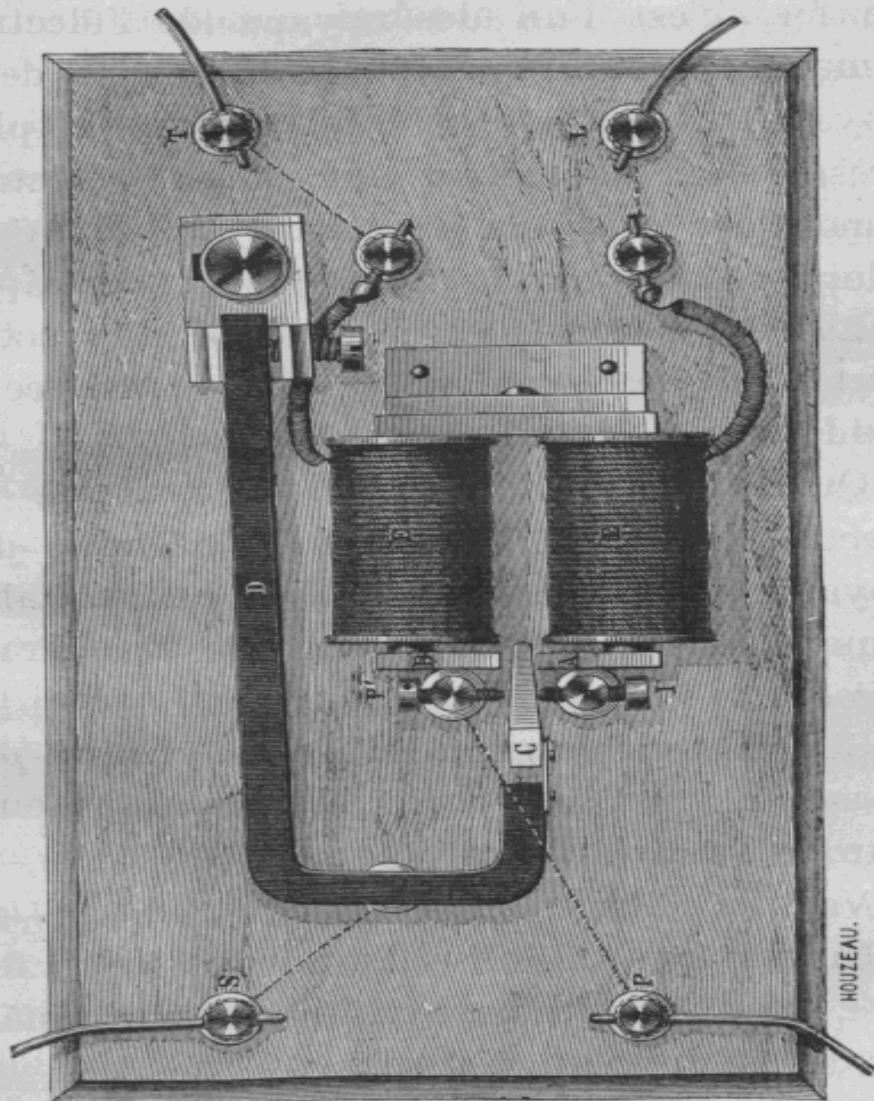


Fig. 45.

HOUZEAU.

d'un morceau de fer, il l'attire. Ici, le morceau de fer, c'est l'un des noyaux de l'électro-aimant. L'armature, étant placée entre les deux noyaux, tend à attirer celui qui est le plus près d'elle, A, par exemple. Mais l'électro-aimant est fixe et la palette est mobile : c'est elle alors qui s'applique contre le noyau A.

La vis I doit empêcher la palette de toucher tout à fait ce noyau A, et c'est contre cette vis I qu'elle s'appuie.

Quand un courant électrique traverse un électro-aimant, il transforme l'ensemble des noyaux de cet électro-aimant en un véritable aimant, et cet effet dure tant que le courant passe.

Si l'on envoie un courant dans le *rappel par inversion*, il y a alors deux aimants en présence l'un de l'autre.

Voyons ce qui se passe.

On sait que l'aiguille d'une boussole est formée par une petite barre mince d'acier aimantée : c'est donc un *aimant*.

Or elle tend toujours à tourner vers le Nord l'une de ses extrémités, et toujours la même. Eh bien, tous les aimants font de même : quand

ils sont suspendus librement, en équilibre, ils se placent toujours de façon à diriger la *même extrémité vers le Nord*. On nomme cette extrémité le *pôle austral* de l'aimant, et celle qui se tourne vers le Sud est nommée *pôle boréal* (1).

Le pôle boréal ou *nord* de la terre attire donc toujours le pôle austral ou *sud* de tous les aimants. Le pôle austral ou *sud* de la terre attire toujours le pôle boréal ou *nord* des aimants.

Si l'on place deux aimants en face l'un de l'autre, assez près pour que l'attraction ait lieu entre eux, les choses se passeront de la même façon : les pôles de *noms contraires* s'attireront ; ceux de *même nom* se repousseront.

Si la palette du *rappel par inversion* est le pôle nord de l'aimant, pour qu'elle reste collée sur le noyau A, il faut que le courant qui traversera les bobines, en aimantant les noyaux détermine un pôle sud en A et un pôle nord en B. Les deux pôles en contact étant alors de noms contraires continueront de s'attirer. Si le courant détermine un pôle nord à l'extrémité du noyau A, ce pôle étant de même nom

(1) A bord des navires, on nomme pôle nord d'une aiguille de boussole l'extrémité tournée vers le nord, et pôle sud, celle qui se dirige vers le sud.

que celui de l'armature, il y aura répulsion, et la palette, étant mobile, ira chercher le pôle sud qui se trouvera formé à l'extrémité du noyau B.

Ce changement de pôles peut s'opérer de deux manières :

1^o Avec un *même courant en changeant le sens* dans lequel il traverse les bobines de l'électro-aimant;

2^o En employant un *courant différent sans changer l'entrée et la sortie du courant* dans les bobines.

Premier cas. — Le poste qui transmet utilise le courant de sa pile par le pôle *cuivre* ou *positif*. Ce courant *positif*, venant de la ligne en L (*fig. 45*), traverse les bobines et en sort par la borne T pour se rendre à la terre. Sous son action, la palette du rappel quitte la vis I pour aller buter contre la vis P'. Pour que cet effet *n'ait pas lieu*, il faudra fixer la ligne à la borne T et la terre à la borne L : *l'armature restera immobile*.

Second cas. — On ne veut pas intervertir ainsi la ligne et la terre. Pour que la palette ne joue pas sous l'action du courant, il faudra

que le correspondant envoie le courant *négatif* de sa pile, c'est-à-dire qu'il fasse communiquer le pôle *cuivre* avec la terre et le pôle *zinc* avec le manipulateur.

Le fonctionnement de l'armature sous l'influence du courant, selon *l'entrée dans les bobines* et selon *la nature* de ce courant, étant compris, l'installation du *rappel par inversion de courant* dans les deux postes municipaux d'une même ligne est tout indiquée.

Dans le premier poste P, par exemple (*fig. 43*), on fixera le fil de ligne en L (*fig. 45*), et la terre en T. Dans le même poste P (*fig. 44*), le fil de la ligne 1 étant relié en L (*fig. 45*), c'est le fil de ligne 2 qui tiendra lieu de fil de terre. Le *rappel* de ce poste fonctionnera seulement lorsque le bureau de l'État enverra le courant *positif*.

Dans le poste N (*fig. 43 et 44*), on fixera le fil de ligne en T (*fig. 45*) et la terre en L. Le *rappel* de ce poste fonctionnera seulement quand le bureau de l'État enverra son courant *négatif*.

De la sorte, un seul poste fonctionnera à la fois.

Pour que les deux bureaux municipaux ne puissent être rappelés l'un par l'autre, le poste P, si la ligne est *bifurquée* (fig. 43), transmettra avec le pôle *positif* de sa pile, et le poste N avec son pôle *négatif*.

Si le poste P est *embroché* (fig. 44), il dirigera, au contraire, sur le poste de l'État son pôle *négatif*, et le poste N transmettra avec son pôle *positif*.

Le bureau de l'État, n'ayant pas de *rappel par inversion*, percevra également les deux courants dans sa sonnerie et dans son récepteur.

Si l'employé du bureau municipal n'est pas continuellement près de l'appareil, le bruit que produit le rappel en fonctionnant ne serait pas toujours suffisant pour l'avertir : une sonnerie est nécessaire : c'est le *rappel par inversion* qui la fait fonctionner.

A cet effet, l'aimant qui supporte l'armature est relié métalliquement par la borne S (fig. 45, avec la sonnerie (1). La vis P' communique, soit avec une petite *pile locale*, soit avec le fil

(1) On obtient cette communication métallique au moyen d'un *commutateur* (fig. 52), qui permet également de la supprimer à volonté ou de la remplacer par une sonnerie placée dans l'appartement.

de pile du manipulateur, par l'intermédiaire de la borne P.

Quand l'armature vient buter contre la vis P', elle *ferme le circuit* de la pile de la même façon que le manipulateur quand on transmet.

Le courant de cette pile passe alors par l'armature, l'aimant, la borne S, et va chercher la terre par la sonnerie qu'il fait vibrer.

Cet effet a lieu chaque fois que l'armature est mue par le courant de ligne.

La figure 45 représente l'ancien modèle de *rappel par inversion de courant*

Le réglage de cet instrument, opéré par le constructeur ou le contrôleur avant la mise en service, exige une certaine habitude pour être convenablement fait. Aussi faut-il s'abstenir d'y toucher. Cependant l'intensité des courants qui doivent le faire fonctionner peut varier accidentellement. Cette difficulté de réglage est donc regrettable. Pour y remédier, l'Administration a adopté une modification du *rappel par inversion* qui permet d'augmenter ou de diminuer la sensibilité de cet appareil selon la force du courant venant de la ligne.

Dans le nouveau modèle, l'armature C, au

lieu d'être reliée à l'aimant par un ressort, est montée sur un pivot en acier O (fig. 46), faisant corps avec l'aimant.

Un ressort-lame R, courbé en forme de S très-allongé, est vissé sur la palette, près du

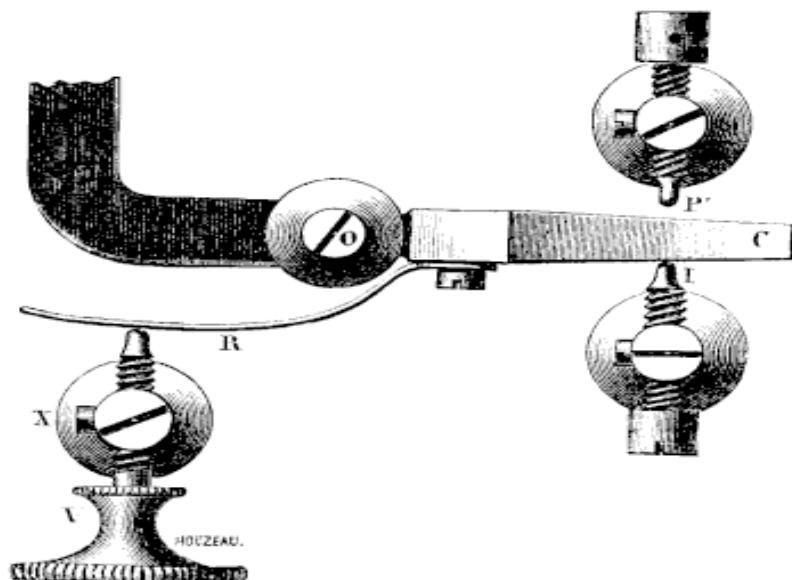


Fig. 46

pivot, au même endroit que le ressort de l'ancien modèle.

L'extrémité libre de ce ressort vient s'appuyer contre la pointe d'une vis de réglage V, montée sur un pied en cuivre, lequel est solidement fixé sur le socle de l'instrument.

En serrant la vis V, on tend le ressort R et

l'on applique, par suite, plus fortement l'armature contre la vis-contact I.

En desserrant la vis V, on détend le ressort R, et l'armature adhère avec moins de force contre la vis I. De la sorte, on peut augmenter ou diminuer à volonté la résistance que la palette oppose à l'action de l'électro-aimant EE quand le courant passe. On peut même rendre cette résistance presque nulle en détendant complètement le ressort, si le courant devient excessivement faible.

Une fois le réglage convenablement obtenu, une contre-vis X permet de maintenir invariable le serrage de la vis V.

Commutateur inverseur. — Le *commutateur de pile* au moyen duquel le poste de l'État change de courant est un *commutateur inverseur* (fig. 47).

Deux manettes jumelles A, B sont solidaires l'une de l'autre au moyen d'une attache ou branche D isolante qui sert à les manœuvrer. Elles communiquent, l'une A, avec le manipulateur; l'autre B, avec la terre. Les deux pôles de la pile sont reliés chacun à l'un des

boutons C et Z. Le bouton Z communique sous le socle, avec le contact N ; le bouton C avec les deux contacts P et P' qui sont reliés l'un à l'autre sous le socle.

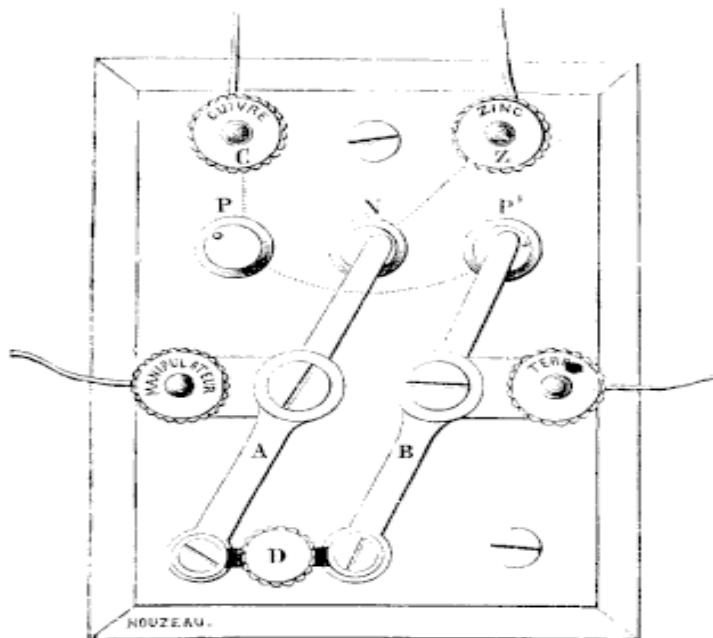


Fig. 47.

Quand la manette A est amenée sur le contact P, la manette B se trouve placée sur le contact N. Le pôle cuivre ou *positif* aboutit alors au *manipulateur* et le pôle zinc ou *négatif* communique à la *terre*.

Si les manettes sont poussées dans le sens

opposé, le pôle *négatif* est relié, au contraire, avec le *manipulateur*, et le pôle *positif* communique avec la *terre*.

Le manipulateur peut ainsi, à la volonté de l'employé, envoyer sur la ligne le courant positif ou le courant négatif.

Quand la distance de la bifurcation B aux deux postes P et N (*fig. 43*) est trop inégale, le courant trouve moins de *résistance* (1) à son écoulement sur le poste le plus rapproché (P par exemple). Il se perd presque entièrement à la terre de ce poste. Ce qui parvient au second poste est trop faible pour faire fonctionner le rappel. Pour obvier à cet inconvénient, on ajoute à la ligne la moins longue une *bobine de résistance*.

(1) Pour évaluer la *résistance* que les fils conducteurs opposent à l'écoulement du fluide électrique (page 11), on la compare à celle d'un *kilomètre de fil de fer de 4 millimètres de diamètre*.

On a remplacé cette ancienne unité par l'*unité Siemens* qui égale à peu près la *dixième* partie du *kilomètre*.

Les étiquettes, collées sur les bobines des instruments télégraphiques, indiquent leur *résistance*, soit en *kilomètres* (unité ancienne), soit en *unités*.

Une unité *Siemens* représente la résistance de 46 mètres 358 millimètres de fil de cuivre pur de 1 millimètre de diamètre.

Cette bobine (*fig. 48*) est semblable à celles du récepteur Morse ; c'est-à-dire que l'une des extrémités du fil qui la constitue est soudée au tube intérieur I de la *carcasse*. L'extrémité libre B est assujettie par une borne C, fixée

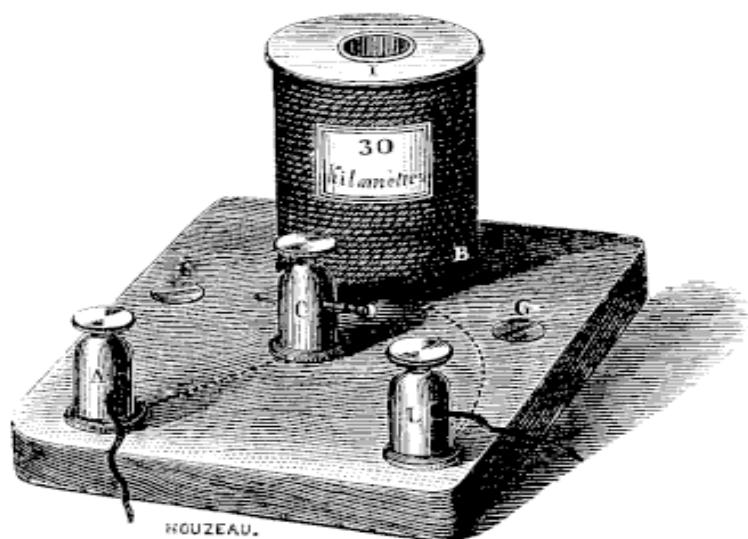


Fig. 48

sur le socle de la bobine et communiquant métalliquement avec une seconde borne A. L'intérieur de la bobine est relié également par un fil métallique avec une troisième borne L, fixée, comme la précédente, en avant du socle. L'instrument est maintenu sur la table de manipulation par les deux vis F, G.

On place ordinairement cette bobine dans le circuit du poste, entre le paratonnerre et le galvanomètre, c'est-à-dire que le courant venant de la ligne, après avoir parcouru le préservateur, en sort par la borne R (*fig. 27*) et entre dans la bobine de résistance par la borne L ; de là, il parcourt tout le fil enroulé sur la carcasse, passe par la borne C, et ressort par la borne A pour aller au galvanomètre. La résistance du fil fin de cette bobine compense la différence entre les deux lignes, et le courant, trouvant une résistance égale, se partage également entre les deux postes correspondants.

Cette bobine est comme une *vanne* qui ferme en partie l'issue du *conduit* le plus court et augmente *l'intensité d'écoulement* par le second canal.

La figure 49 indique l'installation (sans bobine de résistance) d'un poste monté, en dérivation (P, *fig. 43*), avec rappel par inversion de courant

Quand l'un des deux postes est *embroché* (P, *fig. 44*), le montage est un peu modifié. On substitue la *seconde ligne à la terre*, qui n'est plus employée que pour le paratonnerre.

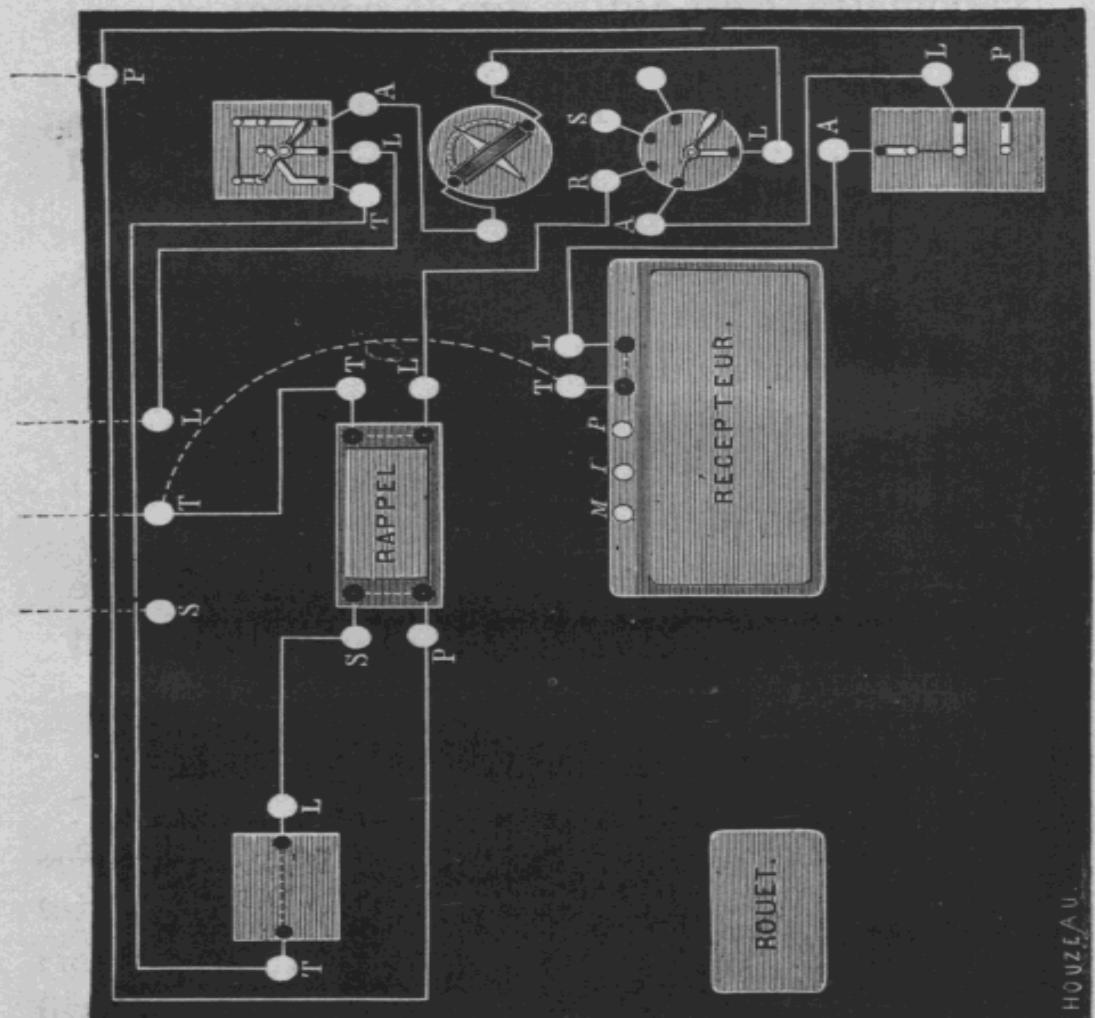


Fig. 19

**Poste monté en dérivation avec rappel par inversion,
sans bobine de résistance.**

Lorsque le courant vient de la ligne, il entre dans chaque instrument par la borne L, et il en sort par la borne A, allant vers l'appareil et la terre. Le courant de départ suit le même cliemin en sens contraire, du manipulateur à la ligne.

LA LETTRE T désigne les communications avec la *terre*.

—	P	—	—	—	la <i>pile</i> .
—	R	—	—	—	le <i>rappel</i> .
—	S	—	—	—	la <i>sonnerie</i> .

**Poste embroché avec rappel par inversion,
sans bobine de résistance.**

Lorsque le poste *embroché* REÇOIT de la ligne 1, le courant parcourt les instruments dans le même sens que pour la figure 49, et va chercher la terre à l'extrémité de la ligne 2. Le contraire a lieu quand c'est le correspondant de cette ligne 2 qui transmet.

Lorsque le poste *embroché* TRANSMET, son courant prend la terre par les récepteurs de chacun de ses deux correspondants, qui reçoivent en même temps sa transmission.

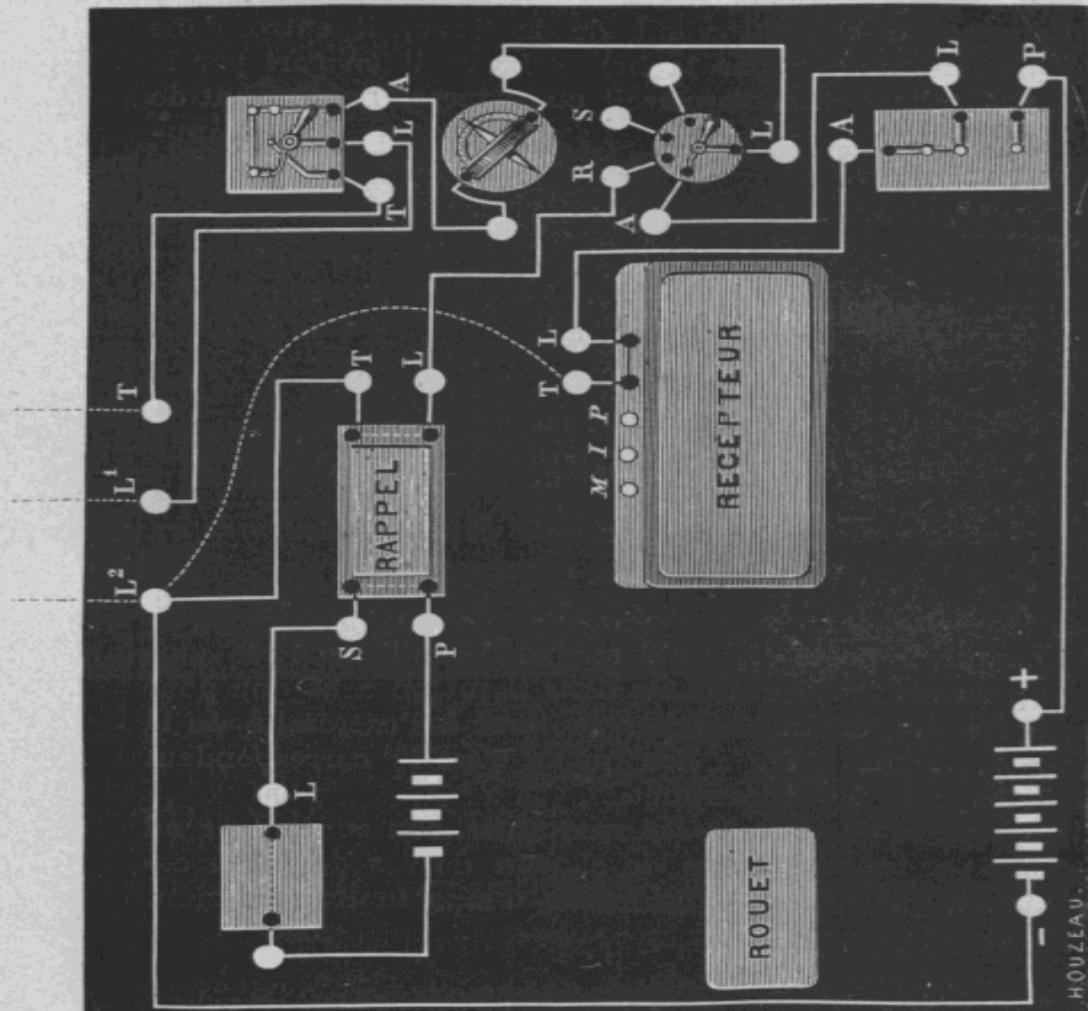


Fig. 30

La figure 50 indique cette installation que nous représentons plus simplement par la figure théorique 51.

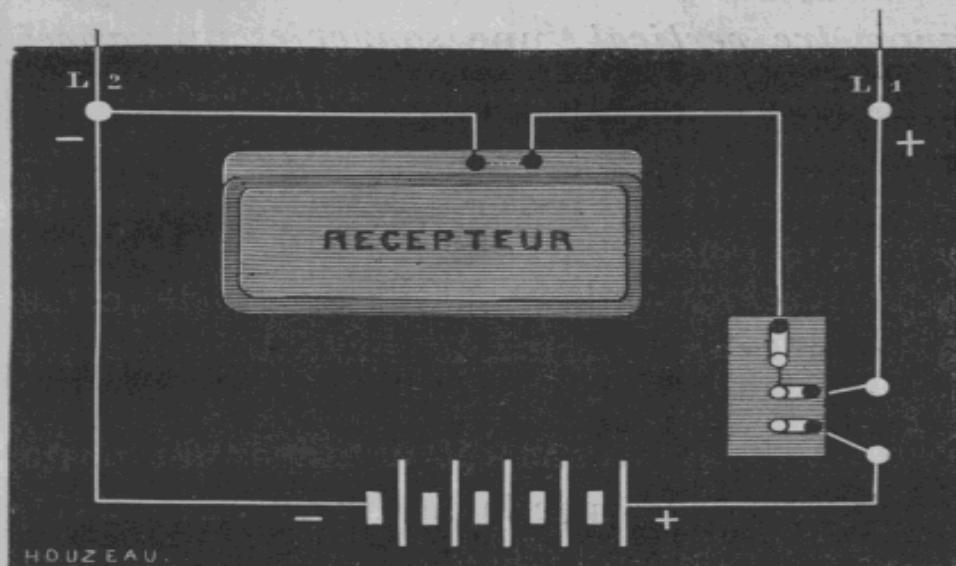


Fig. 51

BOITE - POSTE

Le nouveau type des postes télégraphiques municipaux est monté dans une boîte fermant à clef. Il contient tous les instruments nécessaires, soit pour une installation *simple*, soit

pour un poste avec *rappel par inversion de courant et bobine de résistance*.

Cette boîte renferme un *récepteur à dévidoir mobile*, un *manipulateur*, deux *commutateurs bavarois*, un *paratonnerre à bobine*, un *galvanomètre vertical*, une *sonnerie*, un *rappel par inversion de courant*, une *bobine de résistance* et un *bouton de sonnerie*.

La figure 52 représente l'installation d'une *boîte-poste* (1). La partie postérieure de la table est relevée verticalement ; c'est l'un des côtés de la boîte que forme le poste lorsqu'il est fermé.

Ce que nous avons dit à propos du poste *simple* représenté par la figure 42, s'applique à la figure 52 ; cependant nous indiquerons de nouveau le parcours du courant par ces communications.

Le courant venant de la ligne arrive d'abord à la borne L, et traverse, comme nous l'avons vu déjà, le paratonnerre à bobine en suivant

(1) Les communications indiquées par la figure *théorique* 52 ne représentent pas le trajet réel des fils de la table-poste. On les dispose autrement pour éviter les croisements de fils ; mais les communications métalliques d'un appareil à l'autre sont toujours les mêmes.

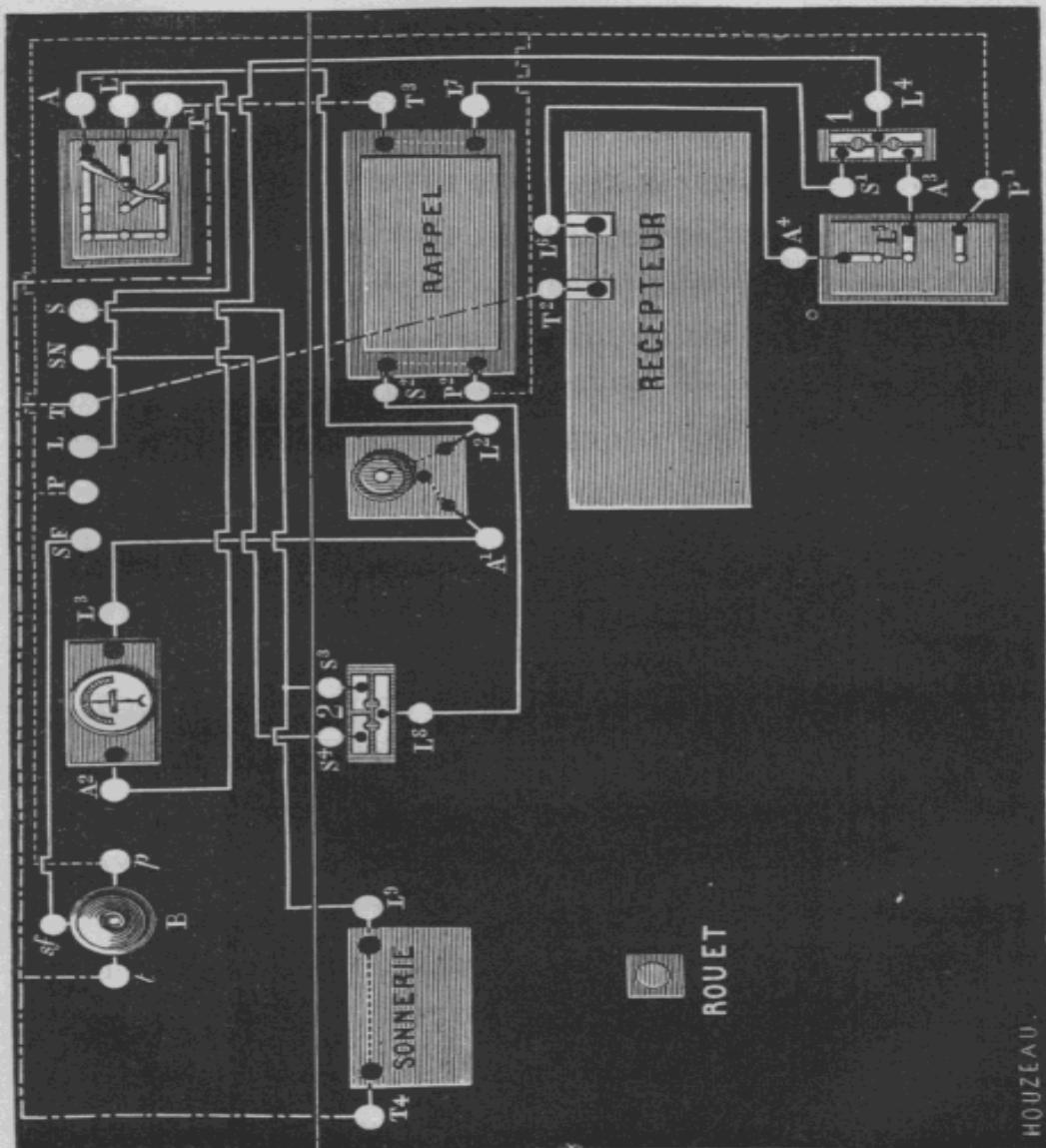


Fig. 52

HOUZEAU

le fil préservateur. Puis, en passant par la bobine de résistance, s'il y en a une (1), il entre dans le galvanomètre, dont il fait osciller l'aiguille, et se rend, en L^4 , au commutateur 1. Si la fiche de celui-ci est sur la plaque de sonnerie (S^1), le courant de ligne se perd à la terre en faisant fonctionner le rappel par inversion. Comme nous l'avons vu, page 125, le rappel envoie alors le courant de la pile du poste jusqu'au commutateur de sonnerie 2, qui le dirige, soit sur la sonnerie de jour (S^3), soit sur la sonnerie de nuit (S^4), selon la position de la cheville.

Dès qu'on a placé la fiche du commutateur 1 *sur appareil (A)*, le courant se rend au manipulateur en L^5 , et, par l'intermédiaire de la barre, il passe par A^4 à la borne L^6 du récepteur. Il se perd à la terre par T^2 et, sous son influence, l'électro-aimant fonctionne.

Le facteur chargé de porter à domicile les dépêches reçues par un bureau municipal ne

(1) Lorsque la *bobine de résistance* n'est pas utilisée, on relie, par une tringle de cuivre, le bouton d'entrée L^2 au bouton de sortie A^1 . Si c'est le *rappel par inversion*, on relie de même le bouton L^7 au bouton S^2 . — P^2 et T^3 sont, dans ce cas, sans emploi.

résidé pas habituellement dans le local de ce bureau. Un *bouton de sonnerie* B, situé à gauche de la *boîte-poste*, sert à appeler cet agent. En appuyant sur le bouton en os, on envoie la pile du poste, par un *fil de ligne* fixé à la borne SF, dans une sonnerie placée dans son logement.

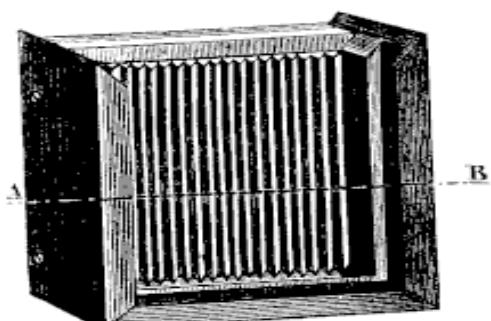


Fig. 53 (Plaque de terre),

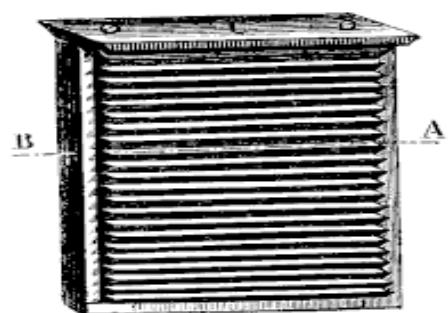


Fig. 54 (Plaque de ligne).

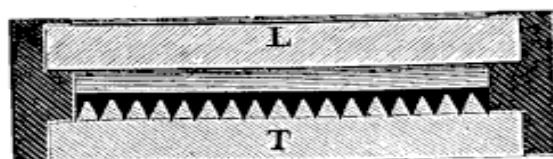


Fig. 55. (Coupe suivant A B)

Sonnerie de facteur. — La sonnerie du facteur est un trembleur comme la sonnerie de poste. Elle a la forme d'une sonnerie d'appartement. Elle est munie d'un paratonnerre

spécial destiné à la préserver des décharges atmosphériques provenant du fil qui la relie au poste télégraphique.

Voyons d'abord ce paratonnerre. Son nom indique sa construction : c'est le paratonnerre à *stries*. Il est formé de deux plaques de cuivre creusées, sur une de leurs faces, par une quinzaine de cannelures à arêtes vives ou *stries*.

Ces deux plaques sont montées de telle sorte que l'une d'elles (*fig. 53*) sert de fond à un petit tiroir en *ébonite* muni de rainures dans lesquelles ont fait glisser la seconde plaque (*fig. 54*), et qui la maintiennent à un demi-millimètre environ de la première.

Lorsque l'instrument est refermé (*fig. 55* et *56*), les *stries* de chaque plaque se trouvent placées à l'intérieur et se croisent avec celles de l'autre plaque. Cette disposition détermine sur chacune des vives arêtes quinze points de croisement équivalant à quinze pointes par *strié* (*soit 225 pointes*).

Nous verrons plus loin que lorsqu'on installe la sonnerie, on fait communiquer la plaque inférieure de ce paratonnerre avec la *terre*, tandis que la plaque supérieure fait partie du

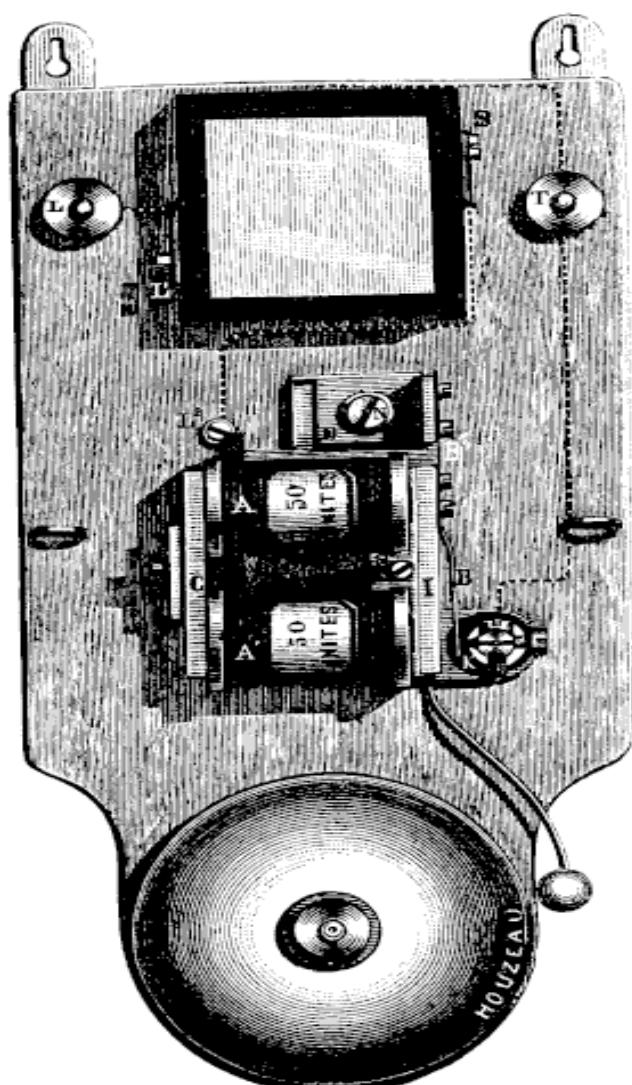


Fig. 56



circuit de la sonnerie et de son fil de ligne.

Le fluide atmosphérique passe facilement des pointes, ou mieux des stries d'une plaque à celles de l'autre ; mais le courant de la pile ne peut franchir l'espace qui les sépare et ne parvient à la terre qu'après avoir parcouru utilement le circuit de la sonnerie.

La figure 56 montre que l'électro-aimant de cette sonnerie est identique comme montage, sinon dans la forme, à l'électro-aimant de la sonnerie de poste. Il en diffère simplement en ce qu'il est renversé.

Deux *bobines* AA' à *carcasse de bois* entourent deux *noyaux*, dont la *culasse* C est fixée sur une *platine en cuivre* qui supporte également le *contact* K et l'*armature* I, par son *ressort* B'. Le bouton L est relié, par un fil de cuivre et par la vis L', à la plaque supérieure (plaque de ligne) du paratonnerre. Un autre fil métallique relie la même plaque par la vis S à la vis L² et, par suite, au fil des bobines. Ce fil, après avoir garni la première bobine A, forme la seconde A', et est fixé à la platine par son autre extrémité S'.

Le *ressort* BB', qui supporte l'*armature* I, est .

maintenu au moyen d'une *équerre* D en cuivre qu'on peut, à volonté, faire glisser entre la platine et sa vis de réglage N. Ce glissement est facilité par la forme elliptique de l'*œil* dans lequel passe la vis N. Cette disposition permet de régler la tension du ressort B et la position de l'armature I en face des noyaux.

L'extrémité libre du ressort B'B vient s'appliquer, au repos, contre la pointe *platinée* de la vis contact K. La borne qui supporte cette vis contact, est fixée aussi sur la platine; mais elle en est *isolée* par une rondelle en *ébonite*. Un fil de cuivre relie cette borne au bouton T, qui communique aussi avec la plaque inférieure (plaque de terre) du paratonnerre à stries.

On fixe au bouton L de la sonnerie le *fil de ligne* qui doit la relier au bureau télégraphique, et l'on fait communiquer métalliquement le bouton T avec la terre.

Le fonctionnement de cette sonnerie est absolument le même que pour la sonnerie de poste (*fig. 46*). Dès qu'en appuyant sur le bouton de sonnerie du bureau, on envoie le courant de la pile sur le fil du facteur, ce courant

parvient au bouton L, *baigne* la plaque de ligne du paratonnerre, passe de la vis S à la vis L', parcourt le fil des bobines; puis, par la vis S', la platine, l'équerre D, le ressort B'B et le contact K, se rend au bouton T et se perd à la terre. L'électro-aimant, sous l'influence de ce courant, attire l'armature, la communication cesse entre le ressort B et le contact K : le circuit est *rompu*. L'armature retombe, le ressort B *referme* le circuit et le va-*et*-vient continue comme dans la sonnerie de poste (*fig. 15 et 16*).

Afin de préserver le plus possible la sonnerie du facteur, on maintient, au repos, son *conducteur* en contact permanent avec la terre au moyen du bouton de sonnerie.

L'intérieur de ce bouton contient trois petites lames élastiques en cuivre, dont l'une est reliée au fil de sonnerie *sf* (*fig. 52*) et peut fléchir sous l'action du bouton d'ivoire.

Une seconde lame, reliée en *t* au fil de terre du poste, est située en avant de la première; elles sont en *contact permanent* tant que la lame de ligne n'est pas déplacée par la pression du bouton d'ivoire.

Quand ce déplacement a lieu, la lame de ligne quitte celle de terre et va s'appliquer sur une troisième qui communique avec la pile p (*fig. 52*). Le courant passe immédiatement sur le conducteur SF et va chercher la terre en passant par la sonnerie du facteur. Dès que la pression du bouton cesse, la lame de ligne revient s'appliquer contre celle de terre.

TRANSLATION

RELAIS.—Nous avons vu comment on utilise la palette du rappel par inversion pour faire fonctionner la sonnerie en substituant le courant du poste municipal à celui qui vient de la ligne. Cette substitution d'un courant à un autre s'emploie aussi lorsque la distance entre deux postes correspondants est trop grande ou lorsqu'un troisième est placé sur le même fil entre les deux premiers.

Ce cas se présente rarement pour les bu-

reaux municipaux ; nous n'en parlerons qu'à titre de simple renseignement.

Chaque poste extrême dispose d'un courant suffisant pour faire fonctionner les appareils du poste intermédiaire, mais trop faible pour parvenir *efficacement* à l'autre extrémité de la ligne.

Ce courant est remplacé, *relayé* par celui du poste intermédiaire, au moyen d'un appareil spécial nommé *relais*, ou des deux récepteurs destinés à recevoir les transmissions des deux postes extrêmes.

Ces deux appareils sont, dans ce cas, montés en *translation*.

COMMUNICATIONS. — Le levier de chaque récepteur est relié (1), au moyen de commutateurs, avec la ligne desservie par l'autre appareil. De plus, la pile de chaque manipulateur aboutit à la vis-contact (2) qui sert de butoir inférieur au levier du récepteur de l'autre ligne.

De sorte que, chaque fois que le levier d'un

(1) Par le massif et la borne M de l'appareil.

(2) P' (*fig. 11, 13 et 34*).

appareil est mû par le courant de son correspondant, ce levier, en s'abaissant, établit la communication entre l'autre ligne, à laquelle il est relié, et la pile qui dessert cette autre ligne. Ce nouveau courant va reproduire la transmission du premier correspondant sur la bande du second.

RÉGLAGE. — Le *réglage* des récepteurs, montés en *translation*, doit répondre à deux objets :

1° Permettre à la palette de marquer nettement la transmission sur la bande ;

2° Faire en sorte que cette palette, en appuyant trop sur la molette, n'empêche pas le contact parfait du levier avec la vis-contact inférieure reliée à la pile.

Pour cela, il suffit que le tampon soit toujours bien encré et que la vis de réglage de la palette soit desserrée tout *juste assez* pour déterminer le frottement de la molette contre la bande.

Il est important que l'armature F (*fig. 34*) ne *touche* pas, à l'attraction, l'extrémité supérieure des *fers doux* de l'électro-aimant. La

vis P' doit empêcher ce contact. En effet, s'ils ne sont pas en fer absolument pur, les fers doux conservent, après le passage du courant dans les bobines, une petite aimantation qui ne disparaît que lentement : c'est la *rémanence*. Cette aimantation est suffisante, lorsque l'armature *touche* aux fers doux, pour la maintenir *collée* dans les intervalles des signaux reçus, qui sont alors déformés. Ce défaut de réglage rend la translation impraticable : l'extrémité intérieure du fil de chaque bobine est *soudée* au noyau (voir p. 25). Or, si l'armature touche les fers doux en même temps que le levier bute sur la vis P', le courant du poste passe de cette vis P', par l'armature, dans les fers doux et la culasse, se divise entre chaque bobine, les parcourt l'une et l'autre de l'intérieur à l'extérieur, et va se perdre d'un côté à la terre du récepteur, de l'autre à la ligne. Il produit ainsi deux pôles de même nom aux extrémités des fers doux ; l'armature reste attirée. Le courant passe alors en permanence, et il faut ou détacher le fil de pile, ou arracher l'armature avec la main.

TRANSMISSION. — Si minime que soit le temps employé par le levier à parcourir l'es-

pace entre les deux vis-contacts 1, P', on comprend qu'il doit raccourcir d'autant la longueur des traits et des points transmis.

Dans une transmission en relais, les signaux ayant à subir deux fois ce raccourcissement, leur diminution devient sensible au poste d'arrivée, surtout pour les points. Il faut donc que l'employé qui transmet appuie sur les points un peu plus longtemps que lorsqu'il transmet directement.

Cet allongement des points doit d'ailleurs être pris sur leurs séparations, et ne doit pas augmenter la longueur totale de la transmission.

La figure 57 représente les communications d'un poste avec deux lignes montées en relais (1).

(1) Montage d'un poste pour deux lignes en translation.

1^o COMMUNICATION EN TRANSLATION OU RELAIS (*) :

Manettes des deux commutateurs sur contacts 1.

2^o COMMUNICATION DIRECTE OU MÉTALLIQUE :

Manettes des deux commutateurs sur contacts 2.

3^o LES DEUX LIGNES SUR RÉCEPTEUR :

Manettes des deux commutateurs sur contacts 3.

4^o LES DEUX LIGNES SUR SONNERIE :

Manettes des deux commutateurs sur contacts 4.

(*) La figure 57 représente cette communication.

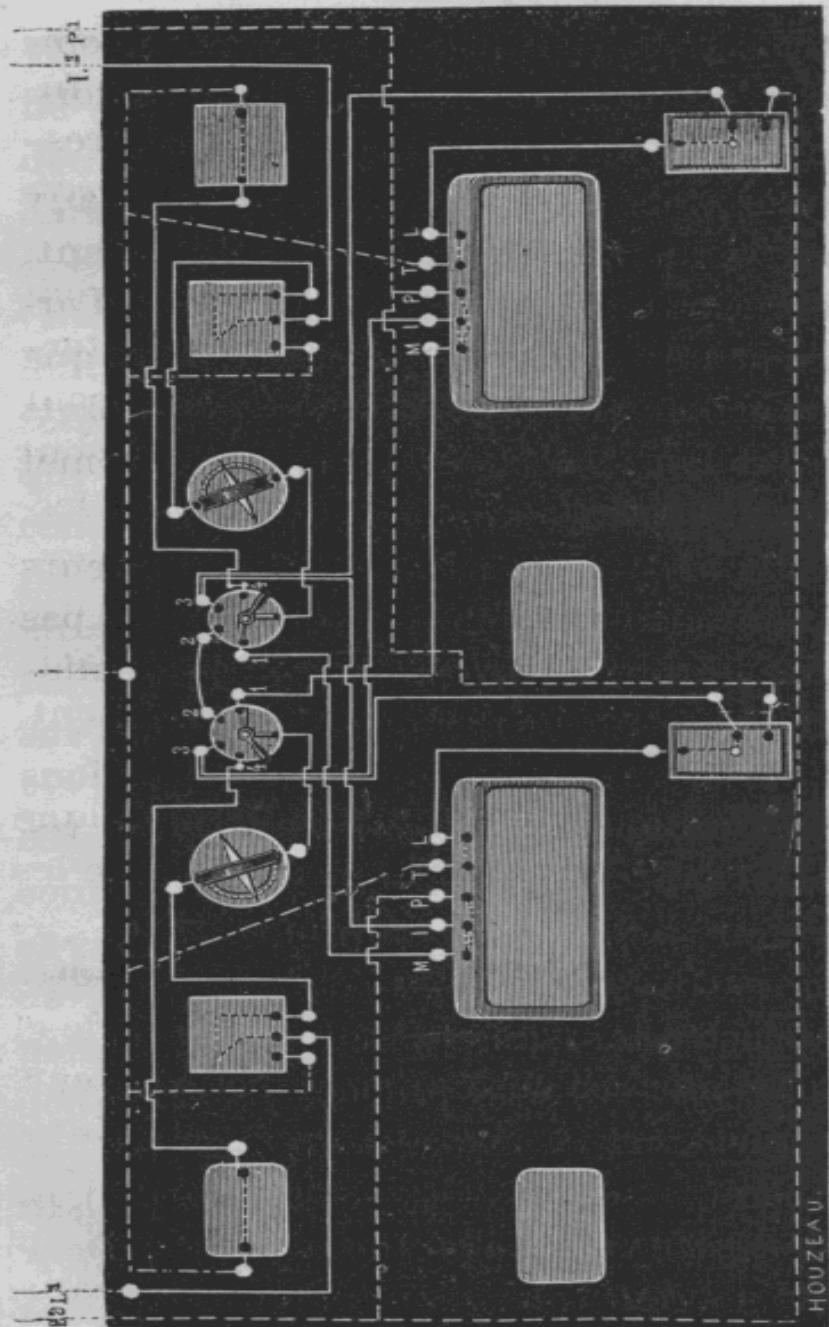


Fig. 37

Fils de ligne : —
Fils de terre : - - - - -
Fils de pile : - - -

Ces sortes d'installations permettent toujours la communication ordinaire du poste intermédiaire avec chacun des deux correspondants, ainsi que la *communication directe métallique* entre les deux lignes qu'il relie.

Lorsque deux lignes télégraphiques doivent fonctionner en *relais*, sans que le poste intermédiaire ait à intervenir autrement que pour régler la *translation*, les récepteurs ne sont plus utiles que par leurs *communications électriques*. On les remplace alors par des *parleurs*, instruments bien moins coûteux et qui offrent l'avantage de faire entendre plus facilement les transmissions qu'ils reproduisent.

Parleur. — Le nom du *parleur* indique clairement son usage ; il sert surtout à lire les signaux au *son*.

C'est un électro-aimant *boiteux*, c'est-à-dire n'ayant qu'une seule bobine A (fig. 58). Celle-ci est formée, comme pour la sonnerie de facteur, d'une *carcasse* en bois, et les deux extrémités dénudées de son fil ressortent à l'extérieur.

La culasse CC et ses deux noyaux NN' ne font pas partie du circuit de la bobine parce

qu'on les utilise lorsqu'on monte le parleur en *translation*. Le *noyau* NN, dépourvu de bobine, supporte un tube en ébonite E. La vis S, qui sert à fixer ce manchon isolant, maintient également une *chape* F en cuivre terminée en

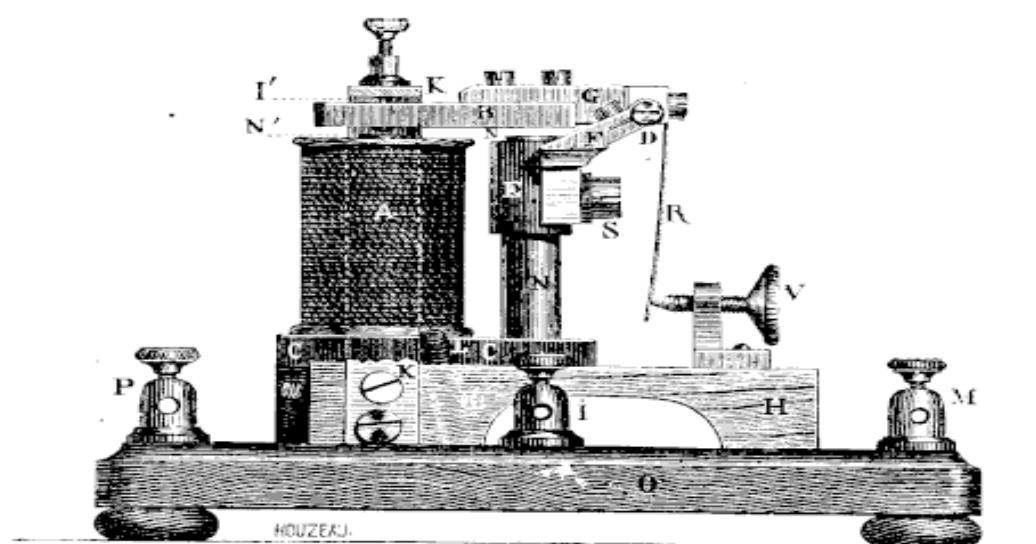


Fig. 58

fourche. Les deux branches de cette chape sont traversées par deux vis D qui servent de pivots à l'axe autour duquel se meut l'*armature* B de l'électro-aimant

Cette armature est fixée à son axe par une pièce de cuivre G dans laquelle elle est encastrée, et qui supporte, en outre, un ressort-

lame R, dont la tension maintient l'armature relevée au-dessus des noyaux. On règle la tension de ce ressort au moyen d'une vis V montée sur le socle en bois H de l'électro-aimant.

L'armature étant ainsi relevée sous l'action de son ressort antagoniste R, vient buter, au repos, contre la pointe platinée d'une autre vis de réglage I' avec laquelle on limite sa course. Ce butoir est supporté par une sorte de potence en cuivre KK, dont nous n'avons représenté que la partie postérieure et supérieure pour laisser voir la vis. L'extrémité libre de l'armature et celle du noyau (N') sont aussi platinées pour en prévenir l'usure. Le tout est fixé sur un second socle en bois O, qui est garni de cinq bornes et de fils de communication.

L'une des extrémités dénudées du fil de la bobine est reliée à l'une de ces bornes, marquée L (1); l'autre extrémité à une seconde borne marquée T. Les trois autres bornes,

(1) Les bornes L et T ne sont pas indiquées par la *fig. 58*; cachées par les bornes P et M, elles sont situées sur le bord postérieur du socle O.

analogues à celles du récepteur, sont en communication, l'une P avec la *culasse* C, la seconde I avec le support de la *vis butoir* I', et la troisième M avec le *massif* qui maintient la *vis de réglage* V du ressort antagoniste.

La construction du parleur le rend très-sonore. C'est pour obtenir ce résultat que le socle de l'électro-aimant est évidé. On en augmente encore le *son* à l'aide d'un couvercle percé de trous. Ces ouvertures sont fermées à l'intérieur par un morceau d'étoffe de soie. La boîte constitue ainsi une sorte de tympan.

Si le parleur ne doit servir qu'à la *lecture au son*, on l'installe simplement en fixant le fil de la ligne à l'une des deux bornes L, T, et le fil de terre à la seconde.

Dès que le courant passe, l'armature fonctionne comme celle du récepteur Morse.

Lorsque deux parleurs sont montés en *translation*, on ne conserve que la communication de terre. La seconde borne du fil de bobine de chaque parleur est alors reliée à la borne I (*vis butoir*) de l'autre instrument.

On amène l'un des fils de ligne à la borne M (*vis de réglage* de l'antagoniste) d'un des par-

leurs, et l'on relie la borne M de l'autre parleur à la seconde ligne.

On fixe les fils de pile aux bornes P (cuissasse), chaque pile étant amenée *au même parleur* que la ligne qu'elle doit alimenter. Au contraire, si la translation est installée avec des manipulateurs, les piles doivent être *croisées* comme pour la translation avec récepteurs (fig. 57).

On emploie quelquefois le parleur à la place de la sonnerie, pour éviter le bruit strident de ce dernier instrument. Cette substitution a lieu, par exemple, lorsqu'un poste doit desservir deux lignes différentes avec un seul récepteur.

La figure 59 indique l'installation d'un poste intermédiaire sans relais avec un récepteur, un parleur et des sonneries pour deux lignes. Cette installation permet de supprimer à volonté l'emploi du parleur. Lorsque le poste est monté *sans parleur* ou lorsque cet instrument est *embroché*, c'est-à-dire intercalé dans une *communication directe*, les galvanomètres doivent être placés immédiatement après les paratonnerres, comme il a été dit page 51.



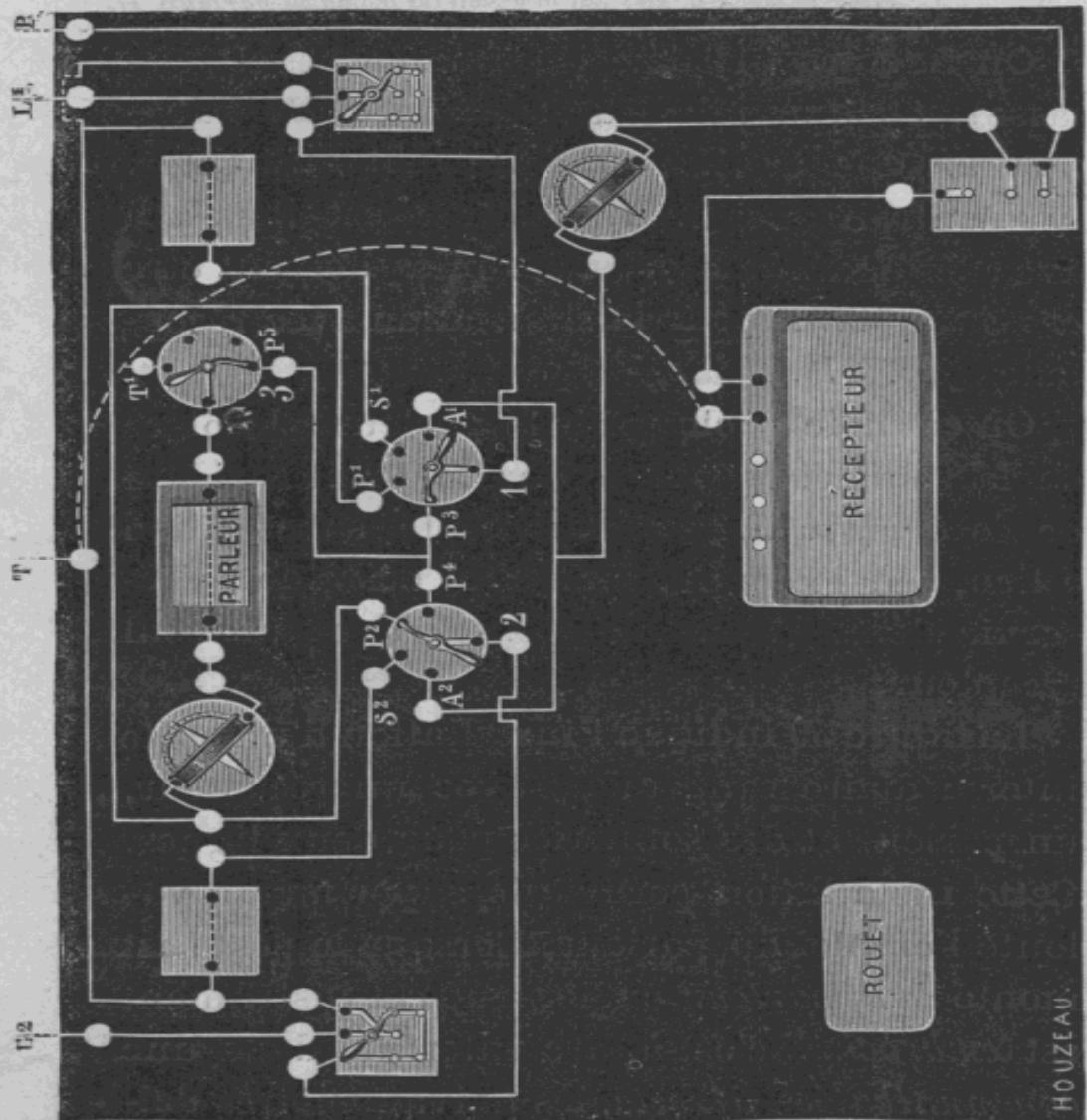


Fig. 50

La figure 59 indique le montage du poste télégraphique intermédiaire avec un *parleur*. Pour obtenir la figure des communications *sans parleur*, il suffit de couvrir avec un morceau de papier le *parleur*, son *galvanomètre* et son commutateur, ainsi que le fil allant de P¹ à P² et le fil du commutateur 3.

Différentes communications d'un poste intermédiaire sans relais (positions des manettes).

1^o LIGNE 1 SUR RÉCEPTEUR. — LIGNE 2 SUR SONNERIE :

Manette 1 sur contact A¹.
— — — 2 — S².
— — — 3 inutile (1).

2^o LIGNE 2 SUR RÉCEPTEUR. — LIGNE 1 SUR SONNERIE :

Manette 1 sur contact S¹.
— 2 — A².
— 3 inutile (1).

3^o LIGNE 1 SUR RÉCEPTEUR. — LIGNE 2 SUR PARLEUR :

Manette 1 sur contact A¹.
— 2 — P².
— 3 — T¹.

4^o LIGNE 2 SUR RÉCEPTEUR. — LIGNE 1 SUR PARLEUR :

Manette 1 sur contact P¹.
— 2 — A².
— 3 — T¹.

5^o LIGNE 1 ET LIGNE 2 EN COMMUNICATION DIRECTE PAR L'INTERMÉDIAIRE DU PARLEUR :

Manette 1 sur contact P³. Ou bien: Manette 1 sur contact P¹.
— 2 — P². — 2 — P⁴.
— 3 — P⁵. — 3 — P⁵.

6^o LIGNES 1 ET 2 EN COMMUNICATION DIRECTE MÉTALLIQUE :

Manette 1 sur contact P³.
— 2 — P⁴.
— 3 inutile (1).

7^o LIGNES 1 ET 2 SUR SONNERIES :

Manette 1 sur contact S¹.
— 2 — S².
— 3 inutile (1).

(1) Quand la manette 3 est *inutilisée*, avoir bien soin de ne pas la laisser sur contact T¹, c'est-à-dire en communication avec la *terre*.

Installation d'un poste avec Morse et cadran. — Dans le cas où les deux lignes sont desservies par un appareil à cadran et par un Morse, l'installation est conforme à la figure 60.

Poste monté pour deux lignes avec Morse et cadran.

1^o LIGNE 1 SUR MORSE. — LIGNE 2 SUR CADRAN (*) :

Manette du commutateur 1 sur contact M¹.
— — 2 — C².

2^o LIGNE 1 SUR CADRAN. — LIGNE 2 SUR MORSE :

Manette 1 sur contact C¹.
— 2 — M².

3^o LES DEUX LIGNES EN COMMUNICATION DIRECTE :

Manette 1 sur contact D¹.
— 2 — D².

4^o LES DEUX LIGNES SUR SONNERIES :

Manette 1 sur contact S¹.
— 2 — S².

(*) Communication représentée par la figure 60.

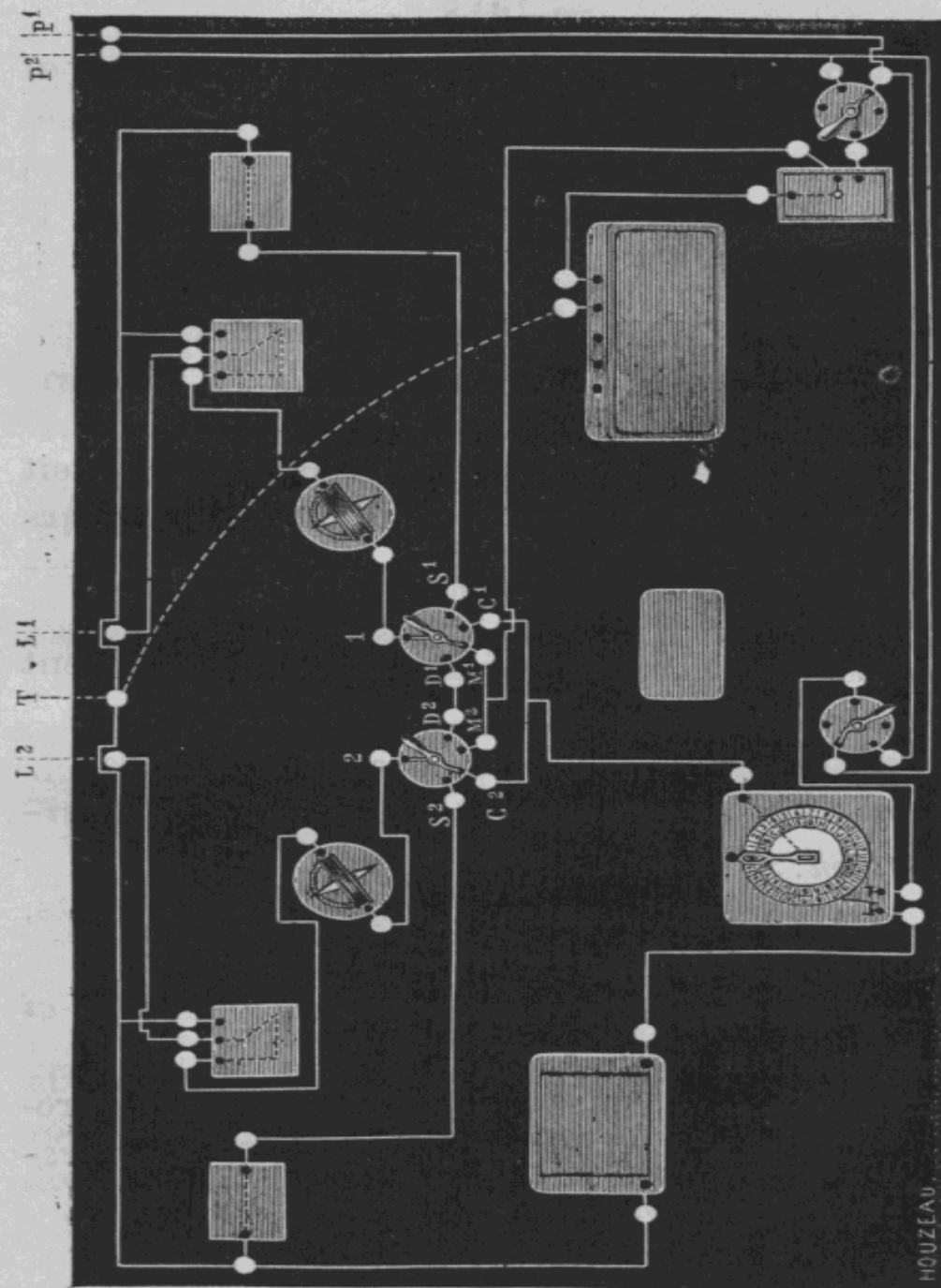


Fig. 60

HOUZEAU

DÉRANGEMENTS

Différentes avaries peuvent se produire, soit dans le récepteur, soit dans les conducteurs du poste, soit sur la ligne ou chez le correspondant.

Ces *dérangements* se divisent naturellement en deux sortes :

Dérangements *mécaniques* ou *de réglage* ;

Dérangements *électriques* ou *de communication*.

Ils se traduisent par différents résultats, dont les principaux sont les suivants :

1° *On reçoit* du correspondant, mais *celui-ci ne reçoit pas*.

2° On reçoit des *contacts* plus ou moins prolongés et sans suite, et *on ignore si le correspondant reçoit*.

3° *On ne reçoit rien.*

DÉRANGEMENTS MÉCANIQUES

DÉRANGEMENTS DU RÉCEPTEUR. — Les dérangements *mécaniques* du récepteur influent sur les deux principales fonctions de cet instrument : *le déroulement du papier*, — *l'impression des signaux*.

- I. *L'appareil ne déroule pas.*
- II. *Le papier avance mal.*
- III. *L'impression est défectueuse.*

Voici les différentes causes qui peuvent produire ces trois sortes de dérangements.

I. L'appareil ne déroule pas.

- 1^o L'appareil n'est pas remonté.
- 2^o Le dévidoir (*fig. 11*) se *grippe* sur son axe et arrête l'appareil en tendant le papier du rouleau, dont le centre est serré sur le manchon de bois.
- 3^o La bande, trop large, est retenue dans la

fourche E (comme dans le cas précédent, cet effet ne se produit que si les cylindres R et r serrent suffisamment la bande).

4° Les cylindres R et r sont trop serrés l'un contre l'autre par la vis V (le petit cylindre fait, dans ce cas, l'effet d'un *frein*).

5° Le manque d'huile aux pivots d'un ou de plusieurs axes détermine le *grippement* de ces axes (généralement, on entend un grincement quand l'appareil ne s'arrête pas complètement).

6° La palette appuie trop fortement contre la molette et arrête l'appareil à chaque trait en faisant également *frein*.

II. Le papier avance mal.

1° La bande est arrêtée par le ressort de la fourche E (*fig. 11*) et glisse entre les cylindres R et r qui ne la serrent pas assez.

2° La palette, un peu trop détendue, arrête à chaque trait le papier sans empêcher l'appareil de dérouler, les cylindres R et r ne pinçant pas assez la bande.

3° Le rouleau de papier, trop évidé au centre et déformé, est plus lourd d'un côté que de l'autre : il y a frottement du papier contre le galet de bois du dévidoir. Quand le rouleau retombe brusquement, la bande se relève sur la palette et frotte contre la molette.

4° Le guide *g* est composé de deux cylindres en cuivre mobiles sur un même axe. La bande doit glisser entre leurs bords intérieurs. S'ils sont trop rapprochés, la bande ne peut y entrer et tend à sortir d'entre la molette et la palette. S'ils sont trop écartés, elle avance de travers et l'impression des signaux est ondulée.

III. Impression défectueuse.

1° Il n'y a pas d'encre sur le tampon.

2° Le tampon est encroûté et l'encre glisse, s'amarre sur la molette : quand on vient d'encre, il y a trop d'encre ; peu après, il n'y en a plus. Quand l'appareil est arrêté, une goutte se dépose sur la bande et produit une tache à chaque tour de cylindre.

3° Le tampon, encrassé à l'extérieur, ne tourne pas et n'encre plus la molette.

4° La molette, encrassée, salit la bande.

5° Le papier du rouleau est *ondulé* et touche la molette entre les signaux.

6° Le levier n'a pas assez de jeu : la vis I est trop serrée.

7° Les signaux sont encrés irrégulièrement; il semble qu'une autre transmission soit superposée sur celle qu'on reçoit réellement du correspondant.

Cet effet se produit particulièrement avec des récepteurs dont la molette est munie de goupilles sur lesquelles engrènent les dents d'une plaque circulaire de laiton, montée sur l'axe du tampon. Ce système a pour but d'assurer la rotation du tampon ; mais il faut que ce dernier soit toujours bien garni de drap. S'il est creusé par l'usage, sa joue postérieure porte sur les goupilles, qui la repoussent successivement. Le tampon, ainsi soulevé, n'encre plus la molette que lorsqu'il retombe et celle-ci, à son tour, ne marque bien les signaux que dans chaque intervalle de goupilles.

L'énumération des causes de dérangements

mentionnées ci-dessus indique en général ce qu'il y a à faire pour y remédier.

Premier cas (L'appareil ne déroule pas) :

- 1° Remonter l'appareil.
- 2° Frotter légèrement d'huile l'axe du dévidoir ; desserrer l'écrou s'il a été changé d'appareil et s'il frotte trop.
- 3° Changer de rouleau ou ne pas faire passer la bande dans la fourche E (*fig. 14*).
- 4° Desserrer la vis V. On reconnaît que cette vis est trop serrée lorsque, après avoir relevé le petit cylindre *r* avec le levier M, et lâchant ce dernier, on voit le cylindre retomber sous l'action du ressort.
- 5° Mettre une goutte d'huile aux pivots. Cet effet se produit surtout lorsque le grippement a lieu aux axes des deux cylindres entraîneurs. On le constate en relevant le petit cylindre : le grincement cesse alors et recommence dès qu'on le fait retomber.

6° Serrer légèrement la vis de réglage A (*fig. 14, 13, et 34*).

Pour assurer le fonctionnement régulier du mouvement d'horlogerie, il est bon de fatiguer

le moins possible le *ressort moteur* contenu dans le *barillet* (page 99).

On doit donc faire *dérouler* l'appareil, tous les soirs à la clôture, en ayant soin de relever le cylindre *r* (*fig. 11*), pour que la *bande* ne soit pas entraînée inutilement.

Deuxième cas (Le papier avance mal) :

1° Serrer davantage les cylindres *R* et *r* et sortir la bande de la fourche *E* (ou changer de rouleau).

2° Serrer légèrement la vis de réglage des cylindres et le bouton de réglage de la palette.

3° Changer de rouleau et retirer le moins possible de papier du centre. S'il y a deux manchons de bois, pincer entre eux l'extrémité intérieure de la bande et, avant d'engager celle-ci dans les cylindres entraîneurs, serrer le rouleau en tournant le dévidoir à la main et en tirant sur l'extrémité libre de la bande. (Le papier doit être assujetti sur le dévidoir, celui-ci doit tourner avec lui. Veiller à ce que le dévidoir tourne toujours très-faiblement.)

4° Écarter ou rapprocher les deux cylindres du guide *g*, selon le cas.

Troisième cas : (Impression défectueuse) .

1° Mettre de l'encre.

2° et 3° Nettoyer le tampon : le gratter, pendant que l'appareil déroule, avec une allumette ou un papier tordu ; ou bien le retirer et le nettoyer avec de l'essence.

4° Oter le tampon et frotter légèrement la molette devant et derrière avec du papier pendant que l'appareil déroule.

5° Changer de papier bande (cet effet se produit surtout vers la fin du rouleau).

6° Desserrer légèrement la vis I.

7° Vérifier d'abord si l'on n'a pas substitué un *tampon ordinaire* au *tampon à dents*, spécial à ce genre de récepteur. Si le tampon est trop *creux*, le remplacer par un autre *bien garni*.

DÉRANGEMENTS DU MANIPULATEUR. — Les dérangements du manipulateur sont :

1° *Les contacts sales*,

2° *Les vis G ou D (fig. 14) trop desserrées*.

3° *La vis R trop serrée* (la barre n'a pas assez de jeu entre les contacts).

Dans le premier cas, les signaux manquent chez le correspondant ou bien il se plaint que *les traits sont coupés*.

Dans les deux autres cas, le correspondant se plaint qu'il se produit des *contacts* entre les signaux, ou que ceux-ci *collent*. Cela vient de ce qu'il s'établit par instants une communication avec la pile dans les intervalles de la transmission. Il faut nettoyer les contacts en passant entre eux une feuille de papier ordinaire, ou mieux une feuille de papier émeri très-fin pliée pour nettoyer les deux contacts à la fois.

Si le manipulateur est *trop dur*, il faut desserrer les vis G et D, et, pour les manipulateurs à ressort-lame sous la barre, tenir bien propres et *sans huile* les parois de la barre et l'intérieur du massif.

Avec le manipulateur nouveau modèle, un trop fort serrage des vis G et D peut produire non-seulement une grande dureté de manipulation, mais aussi un dérangement particulier qui se traduit par un *isolation fréquent du récepteur*. Le ressort antagoniste à boudin peut se détendre à la longue, et si, en même temps,

les *vis-pivots* serrent trop la barre, celle-ci n'est plus suffisamment abaissée par le ressort. Il n'y a plus, au repos, adhérence entre la vis R et le contact platiné du socle. Par suite, le récepteur se trouve isolé à chaque instant, quoique le correspondant reçoive bien ce qu'on lui transmet.

Pour remédier à ce dérangement, il n'y a qu'à desserrer la vis G et, si cela est possible, à changer le ressort.

DÉRANGEMENTS ÉLECTRIQUES

Pour les dérangements *électriques*, les bureaux municipaux possèdent l'indication de la marche à suivre, dans l'*instruction* à leur usage publiée par l'Administration en janvier 1877. Cependant quelques indications sont ici nécessaires pour les bureaux spéciaux qui n'ont pas cette *instruction* à leur disposition.

Lorsqu'une perturbation quelconque survient dans le service et qu'on a bien constaté qu'elle n'est pas le résultat d'une des avaries

indiquées dans le précédent chapitre, c'est qu'on a affaire à un dérangement électrique ou de communication.

Le galvanomètre et le récepteur fournissent la plus grande partie des indications qui servent à déterminer la nature des dérangements.

On doit s'assurer tout d'abord si le dérangement est *extérieur* ou *intérieur* en séparant le poste de la ligne.

Pour cela on détache le fil extérieur de ligne du paratonnerre à pointes, quand il y en a un. Si le paratonnerre d'entrée est à feuille de gutta-percha ou de mica, ou bien s'il n'y en a pas, on détache la ligne de la borne L (*fig. 42*).

Ensuite on fixe l'extrémité dénudée d'un fil de cuivre recouvert (*fil d'essai*) au bouton L ou à la borne, devenue libre, du paratonnerre à pointes, selon le cas. Avec l'autre extrémité de ce fil d'essai suffisamment long, on *tâte* le fil de la pile.

Si l'appareil reproduit les contacts qu'on détermine ainsi, le poste est bon: **le dérangement est sur la ligne.**

Si, en touchant la pile avec le fil d'essai, on

ne peut faire jouer le levier du récepteur,
le dérangement est dans le poste.

Avant tout, on doit serrer toutes les vis et tous les boutons de communication ; vérifier si les lames ou les chevilles des différents commutateurs sont bien placées.

On vérifie également si aucun objet métallique ne pose sur les fils de la table de manipulation : de fausses communications peuvent être établies par un porte-plume, une plume ou des lunettes métalliques, des pinces, des ciseaux, un couteau, une clef, une aiguille, *le galon d'argent* d'une casquette, etc.

DÉRANGEMENTS ÉLECTRIQUES DU RÉCEPTEUR. — Les dérangements électriques du récepteur ont pour résultat d'empêcher le courant de traverser les bobines de l'électro-aimant. Cet effet peut être produit :

1° Par la rupture d'un fil de communication sous le socle ; 2° par la rupture d'un fil de la table (*terre* ou *ligne*) ; 3° par la sortie de ces fils de leurs bornes respectives ; 4° par la rupture du fil de l'électro-aimant ou sa sortie de l'une de ses deux bornes ; 5° enfin,

par une communication métallique entre ces deux dernières bornes ou entre les bornes de ligne et de terre du récepteur. Dans ce cas, l'aiguille dévie très-bien *lorsqu'en appuyant sur le bouton du manipulateur* on touche l'une ou l'autre borne avec l'extrémité libre du fil d'essai fixé en L (*fig. 42*), mais le levier *ne fonctionne pas*.

Dans les autres cas, le courant fait dévier l'aiguille seulement lorsqu'on touche la *borne T* et l'aiguille reste immobile en touchant la *borne L* du récepteur.

Cependant, si c'est le *fil de terre* qui est rompu sous la table, l'aiguille ne dévie pas non plus lorsqu'on touche la borne T avec le fil d'essai.

DÉRANGEMENTS DU PARATONNERRE A BOBINE. — C'est dans le paratonnerre à bobine et à fil préservateur que les dérangements se produisent le plus fréquemment. Ils consistent en un *isolation* ou une *perte à la terre*.

Dans le premier cas, en mettant le manipulateur au contact, on ne constate aucune déviation de l'aiguille du galvanomètre : le

courant ne passe pas. Dans le second cas, l'aiguille *renverse*.

Pour vérifier la bobine du paratonnerre, il est préférable de ne pas la sortir de l'instrument, parce que l'habitude d'enlever la bobine donne très-facilement celle de ne pas la remettre en place. C'est pour cette raison que l'Administration a adopté le *préservateur commutateur* dépourvu de la communication métallique directe et avec lequel on ne peut se passer de bobine (*fig. 28*).

Lorsque la brûlure du fil préservateur a eu pour résultat d'établir une communication avec la terre, l'aiguille oscille brusquement et *renverse*. On isole la lame V (*fig. 27*), on sort le fil de la borne R, et on le réunit au fil de la borne L : la déviation doit alors être *normale*. Si l'aiguille continue de renverser, la communication à la terre est *au delà* du paratonnerre.

Si, le fil de bobine étant brûlé, il y a isolement, en plaçant la manette V du paratonnerre sur le contact S (*fig. 27*), le courant passe par la communication métallique directe, et l'aiguille qui était immobile dévie.

En cas d'isolement, on s'assure également que la bobine est bonne en laissant la manette sur le contact U (*sur paratonnerre*), et en établissant une communication métallique entre la borne L et la borne T' : si l'aiguille, qui ne déviait pas, *renverse*, c'est que le courant passe bien à travers le fil de la bobine, mais que la ligne est isolée *au delà* du paratonnerre.

Lorsqu'un poste est monté avec un *préservateur commutateur*, il arrive quelquefois que la sonnerie fonctionne en même temps que l'appareil lorsqu'on reçoit. De même, lorsqu'on transmet, la sonnerie fonctionne : c'est qu'un corps conducteur, de l'encre, par exemple, a pénétré entre la grande lame et celle de sonnerie. On remédie à ce dérangement en nettoyant la fente ainsi que le trou avec un couteau.

Le tableau suivant indique les principales causes de dérangements électriques :

<p>1^o La déviation est <i>normale</i> : Le dérangement n'est pas dans le poste.</p>	
<p>2^o La déviation est très faible quand on se <i>met sur contact</i> :</p>	
<p>Le courant de départ est insuffisant</p>	
<p>On <i>reçoit du correspondant</i>, qui ne <i>reçoit pas</i> et appelle <i>continuellement</i>.</p>	
<p>A. Le galvanomètre <i>dévie</i> quand on <i>reçoit</i> et lorsqu'on <i>transmet</i></p>	
<p>B. La boussole <i>ne dévie pas</i> quand on appuie sur le manipulateur ; on réunit métalliquement le bouton L (fig. 42) au bouton A³ et l'on transmet ; deux cas peuvent se présenter :</p>	
<p>1^o <i>L'appareil fonctionne</i></p>	
<p>2^o <i>L'appareil ne fonctionne pas</i></p>	
<p>La pile manque</p>	
<p>Cause probable :</p>	
<p>C'est le correspondant qui n'a pas de communication à la <i>terre</i> par son récepteur.</p>	
<p>1^o Le contact O (fig. 14) sale. Un corps étranger, du papier, par exemple, interpose entre la pointe et le contact.</p>	
<p>2^o Le fil de pile détache du bouton P du manipulateur (fig. 14) ou rompt entre la pile et la borne P (fig. 42).</p>	
<p>3^o Le circuit rompt dans la pile même, soit par un <i>vane cassé</i> et vide, soit par un <i>zinc usé</i>, soit par une <i>lampe rompue</i> ou par un <i>fil détaché</i> ou <i>rompu</i>.</p>	
<p>1^o Le contact O (fig. 14) sale. Un corps étranger, du papier, par exemple, interpose entre la pointe et le contact.</p>	
<p>2^o Le fil de pile détache du bouton P du manipulateur (fig. 14) ou rompt entre la pile et la borne P (fig. 42).</p>	
<p>3^o Le circuit rompt dans la pile même, soit par un <i>vane cassé</i> et vide, soit par un <i>zinc usé</i>, soit par une <i>lampe rompue</i> ou par un <i>fil détaché</i> ou <i>rompu</i>.</p>	
<p>1^o Le <i>courant permanent</i> vient de la ligne</p>	
<p>2^o Il y a communication dans le poste, du fil de pile avec un conducteur, entre le galvanomètre et l'entrée de la ligne dans le poste.</p>	
<p>1^o Il y a communication entre le fil de <i>pile</i> et le fil qui relie le manipulateur au récepteur.</p>	
<p>2^o Lavis R (fig. 14) du manipulateur est <i>très serré</i>.</p>	
<p>1^o Le <i>ressort à boudin</i> du levier, pas assez tendu, ne maintient pas, au repos, la palette baissée.</p>	
<p>2^o Le <i>ressort à boudin</i>, trop allongé, n'a plus d'action sur la palette, qui se relève.</p>	
<p>3^o Le <i>ressort à boudin</i> est <i>déroché</i> : le levier, plus lourd du côté de l'armature que de la palette, bascule.</p>	
<p>4^o La sorte qui sera à tenir le ressort est <i>rompue</i>, le même effet se produit.</p>	
<p>5^o La vis I (fig. 11), trop serrée, tient le levier trop bas, et la palette appuie constamment le papier contre la molette.</p>	
<p>1^o Le dérangement est sur la ligne : Le fil de ligne en touche un autre : Il y a mélange.</p>	
<p>2^o Le courant du correspondant est beaucoup trop fort.</p>	
<p>Dérangements mécaniques ou de réglage</p>	
<p>A. Si les contacts ont lieu à des intervalles réguliers</p>	
<p>1^o Le ressort a boudin n'est pas trop tendu, le levier marqué un point ; il y a <i>courant déréparteur</i>. Cet effet ne se produit pas quand l'isolation est dans le poste.</p>	
<p>2^o Le galvanomètre dévie</p>	
<p>Dans ce cas, la déviation est plus forte qu'à l'état normal. Si la perte est complète, l'aiguille <i>reverse</i>.</p>	
<p>TROISIÈME CAS</p>	
<p>On <i>reçoit des contacts plus ou moins prolongés</i> et on ignore si le correspondant <i>reçoit</i>.</p>	
<p>DEUXIÈME CAS</p>	
<p>On <i>reçoit des contacts plus ou moins prolongés</i> et on ignore si le correspondant <i>reçoit</i>.</p>	
<p></p>	
<p>On ne reçoit rien.</p>	
<p>Droits réservés au Cnam et à ses partenaires</p>	

Vérification des paratonnerres.

Les dérangements sont produits le plus souvent par les orages.

Dès qu'on reçoit dans la sonnerie ou dans le récepteur des contacts produits par l'orage, on doit *mettre à la terre*, soit par le paratonnerre à bobine, soit par le commutateur, selon l'installation. On prévient d'abord le correspondant.

Quand l'orage est passé, on *rentre* dans le circuit et l'on vérifie les paratonnerres qui peuvent avoir été foudroyés.

Dans le préservateur à bobine, c'est le fil de fer fin qui a été brûlé. Dès qu'on a constaté le fait de la façon indiquée plus haut, on retire la bobine brûlée que l'on remplace par une autre préalablement vérifiée. *On doit toujours avoir une bobine de recharge en bon état.*

Dans le paratonnerre à papier ou à feuille de mica ou de gutta, cette feuille est perforée

par la foudre, et les deux plaques de cuivre, ligne et terre, communiquent (B et D, *fig.* 32; B et I, *fig.* 33). On sépare les deux plaques en les dévissant, et l'on remplace la feuille trouée par une autre qu'on essaye.

Si l'on n'a pas de feuille de mica ou de gutta disponible, une feuille de papier suiffé peut très-bien suffire.

Quand c'est le paratonnerre à pointes qui a été foudroyé, une ou plusieurs pointes ayant été fondues, le métal forme une petite boule qui remplit l'intervalle entre les pointes et la plaque opposée. Ces petites boules métalliques établissent la communication entre la ligne et la terre.

Il faut remplacer les pointes fondues ou, si on ne le peut, les desserrer pour empêcher le contact. On règle le serrage des pointes en glissant une feuille de papier fort entre elles et la plaque opposée, et l'on serre les vis jusqu'à ce que les pointes touchent seulement le papier. La feuille de papier retirée, l'intervalle laissé par son épaisseur suffit à isoler les pointes des plaques.

La communication avec la terre peut fortui-

tement manquer en dehors du poste, là même où plonge le fil de terre. Il n'est pas toujours facile de trouver à proximité un cours d'eau ou un puits pour y plonger la plaque qui doit terminer le fil de terre. On utilise quelquefois une source qui peut se tarir ou une citerne qui peut se vider. De même, dans un puits ou un cours d'eau, la *plaqué de terre* peut se trouver à sec par l'abaissement du niveau de l'eau.

La nature même d'un incident de ce genre indique ce qu'il y a à faire pour y remédier : le fil de terre doit *toujours* être en communication métallique et humide avec le *sol*.

C'est d'ailleurs, par un entretien soigneux de la table de manipulation et des instruments qui la garnissent, qu'on évitera un grand nombre de causes minimes de dérangement.

La première précaution à prendre chaque matin à l'ouverture est de vérifier et de serrer toutes les vis et tous les boutons de communication ; de nettoyer tous les contacts du manipulateur, des commutateurs, du paratonnerre à bobine, etc.

Il faut également vérifier si les lames des commutateurs ronds ou des préservateurs à bobine n'ont pas été dérangées pendant qu'on époussetait ou qu'on essuyait la table et les instruments le matin. C'est souvent la cause des isolements que l'on constate à l'ouverture.

De plus, on doit toujours s'assurer du bon état de la ligne en prenant le service. A cet effet, on échange avec le correspondant un zéro.

Au repos, on doit toujours être *sur rappel par inversion* ou *sur sonnerie* préalablement essayée. Ce sont des habitudes dont on ne doit jamais se départir.

SERVICE DE L'APPAREIL A CADRAN

Nous compléterons ce *Guide pratique de l'appareil Morse* par quelques indications *sur le service de l'appareil à cadran*.

Ce que nous avons dit sur l'installation des postes munis de l'appareil Morse et sur la recherche des dérangements s'applique d'ailleurs également aux postes desservis par le *cadran*.

Récepteur. — Sur le *cadran* du récepteur sont tracés en cercle les lettres de l'alphabet, les chiffres, quelques indications de service et une croix placée au sommet.

Au centre de ce cadran, une aiguille tourne

sur son pivot au moyen d'un mouvement d'horlogerie, sous l'influence d'une armature d'électro-aimant mue par le courant électrique.

En tournant, elle indique successivement les lettres et les autres signes qui composent les mots de la dépêche à recevoir.

Manipulateur. — Le *manipulateur* est un cadran de métal au centre duquel pivote une manivelle.

Sur ce cadran les lettres et les chiffres sont gravés dans le même ordre que sur le cadran récepteur.

En face de chacun de ces signaux il y a un cran qui permet d'arrêter la manivelle sur la lettre correspondante.

En tournant la manivelle, on imprime un mouvement de va-et-vient à un petit ressort qui envoie le courant électrique sur la ligne télégraphique et dans le récepteur du poste correspondant.

Le récepteur et le manipulateur à cadran sont installés de la même façon que le récepteur et le manipulateur Morse (*fig. 60*).

Manipulation. — Pour que le poste qui reçoit puisse lire ce que lui transmet son correspondant, il faut, naturellement, que l'aiguille de son récepteur soit toujours d'accord avec la manivelle du manipulateur qui transmet.

Pour cela il faut avoir soin que l'aiguille et la manivelle soient toujours sur la croix lorsqu'on ne travaille pas.

APPELS. — Quand on veut appeler son correspondant, on tourne la lame du commutateur sur le bouton qui communique avec l'appareil, et l'on pose un instant la manivelle sur la lettre A, puis on termine le tour en revenant sur la croix. Le courant s'en va passer dans la sonnerie du correspondant et la fait fonctionner.

Celui-ci, pour indiquer qu'il est prêt à recevoir, place sa lame de commutateur *sur appareil* et donne un tour de manivelle; alors on ramène l'aiguille à la croix, s'il y a lieu, et l'on transmet comme il est dit au paragraphe *Transmission*.

TRANSMISSION. — Pour permettre au correspondant de ramener son aiguille à la croix, on doit toujours, avant de transmettre, faire un tour complet de manivelle, revenir sur la croix, s'y arrêter un instant ; ensuite on porte la manivelle sur la première lettre à transmettre, puis sur la seconde, etc.

SÉPARATION DES MOTS. — Chaque fois que la dernière lettre d'un mot est transmise, il faut compléter le tour de manivelle commencé en revenant sur la croix.

Ce léger arrêt sur la croix, après chaque mot, indique au correspondant que le mot est terminé et qu'un autre va commencer.

CHIFFRES. — Lorsqu'on a des chiffres à transmettre, aussitôt après être revenu à la croix, à la fin du mot précédent le nombre on fait deux tours de manivelle, en s'arrêtant à chaque tour sur la croix ; puis on conduit la manivelle sur les chiffres à transmettre, et on continue la transmission des mots suivants comme à l'ordinaire.

S'il y a plusieurs groupes de chiffres suc-

cessifs, on doit faire précéder chaque groupe de deux tours de manivelle.

SIGNATURE. — On sépare la signature du texte de la dépêche en faisant deux fois de suite plusieurs tours de manivelle, avec arrêt sur la croix après chaque série de tours.

FINAL. — Quand le dernier mot de la dépêche est transmis, on termine le tour de manivelle, puis on fait un autre tour en s'arrêtant un instant sur la lettre Z ou *final*, et enfin sur la croix où la manivelle doit toujours être au repos.

ERREURS. — Lorsqu'on se trompe, on fait trois ou quatre tours sans s'arrêter à la croix et on continue la dépêche en reprenant au dernier mot bien transmis.

Lorsqu'on a dépassé par mégarde le signal qu'on veut transmettre, il ne faut jamais revenir en arrière, car l'aiguille, elle, ne rétrograde jamais ; et lorsqu'on recule la manivelle d'un cran, l'aiguille avance d'une lettre, et le correspondant ne peut plus lire.

Il faut avoir bien soin d'éviter de tourner la manivelle trop rapidement et surtout par saccades, car alors l'aiguille ne pourrait suivre les mouvements de la manivelle, et le correspondant ne pourrait pas lire.

Il faut donc que la manipulation soit très-régulière.

L'oreille doit d'ailleurs guider la main en même temps que les yeux.

Réception. — Celui qui reçoit doit toujours avoir soin de tenir, au repos, son aiguille sur la croix.

RAPPEL A LA CROIX. — Lorsque le correspondant se trompe, s'il tourne trop rapidement sa manivelle pour indiquer l'erreur, l'aiguille ne revient pas toujours à la croix.

Il faut être prêt à l'y ramener rapidement pour pouvoir suivre la transmission.

On n'a qu'à appuyer légèrement sur le bouton situé sur l'appareil : l'aiguille fait un tour, s'arrête sur l'Y ou le Z, et se replace sur la croix dès qu'on cesse d'appuyer.

REMONTAGE DU RÉCEPTEUR. — Si, en appuyant ainsi, on ne peut faire tourner l'aiguille, c'est que le récepteur *a besoin d'être remonté*.

On le remonte comme une pendule, avec une clef qu'on place sur le carré situé au-dessus de la croix.

DEMANDE DE RÉPÉTITION. — Si l'on ne peut suivre la transmission, on *coupe* le correspondant en tournant la manivelle jusqu'à ce qu'il s'arrête. Dès qu'il s'en aperçoit, il doit ramener sa manivelle et son aiguille à la croix. Alors on lui transmet le dernier mot bien reçu, qu'on fait suivre des lettres R, Z et de la croix, et on ramène l'aiguille à la croix si elle n'y est pas. (R Z signifie : *Répétez*.)

Celui qui transmet reprend ce mot et continue la dépêche.

COLLATIONNEMENT ET ACCUSÉ DE RÉCEPTION. — Quand la dépêche est reçue et comprise, on collationne les mots principaux ou douteux et les chiffres, en les répétant, puis on donne les lettres B, C, O et la croix.

Cela veut dire : *Compris*.

Si l'on a soi-même une dépêche, on la transmet ; si le correspondant en a une seconde, il la passe.

Les dépêches alternent.

LE ZÉRO. — Si l'on n'a rien, on échange les signaux R, R, ou B, C, O, qui signifient alors : *Rien de nouveau*, ou *Zéro*.

REPOS SUR SONNERIE. — Dès que les transmissions sont terminées, on place la lame du commutateur sur le bouton de sonnerie.

ETRE SUR CONTACT. — Lorsqu'on a cessé de travailler, il faut veiller à ce que la manivelle ne reste pas sur un autre signal que la croix, parce qu'alors il pourrait arriver que, si l'on a oublié en même temps de *mettre sur sonnerie*, le courant passât sur la ligne et allât faire sonner chez le correspondant.

Cela s'appelle : *être sur contact* (1).

Le correspondant ne pourrait, dans ce cas,

(1) Le contact n'a réellement lieu que lorsque la manivelle est placée sur un chiffre ou signal impair ; mais on doit toujours la laisser au repos sur la croix.

attaquer, ni passer sa dépêche s'il en avait. Inutile d'insister sur la gravité d'un pareil oubli, le poste du correspondant se trouvant ainsi annulé.

Réglage. — T. Z. TOURNEZ. — Si un poste a besoin de changer le réglage de son appareil, il demande à son correspondant de tourner continuellement la manivelle, d'une façon régulière. Cette demande s'indique par les lettres T, Z et la croix.

Le poste à qui cette demande est adressée tourne *regulièrement* sa manivelle jusqu'à ce qu'on le *coupe*, et revient ensuite à la croix.

Pendant qu'il tourne ainsi sa manivelle, le correspondant opère le réglage au moyen d'une petite clef qui fait tourner un axe situé au milieu d'un petit cadran placé à droite et en haut du récepteur (dans les appareils ancien modèle).

Dans les nouveaux modèles, le petit cadran est placé au milieu, au bas du récepteur. La petite clef est ici remplacée par un gros bouton en cuivre qui porte, comme elle, une petite aiguille indicatrice.

En tournant, soit la petite clef, soit le gros bouton, selon le modèle de l'instrument, on tend ou on détend un ressort analogue à celui de la palette du Morse.

Ce ressort, selon qu'il est plus ou moins tendu, agissant sur l'armature qui fait mouvoir l'aiguille du récepteur, la rend plus ou moins sensible à l'action de l'électro-aimant.

Dans les postes à une seule ligne, ce réglage, une fois fait par le contrôleur, ne doit plus changer ; il faut donc éviter d'y toucher.

Cependant, lorsqu'un même récepteur doit servir à deux lignes différentes, on peut avoir besoin d'en changer le réglage. En ce cas, pendant que le correspondant tourne sa manivelle, on fait soi-même tourner à gauche la petite clef ou le bouton jusqu'à ce qu'on sente une résistance. Le ressort de réglage est alors complètement détendu et la petite aiguille indicatrice doit être placée sur la division zéro.

Ensuite on tourne doucement la clef ou le bouton à droite jusqu'à ce que l'aiguille du récepteur tourne régulièrement et reproduise exactement le mouvement circulaire de la manivelle du correspondant.

Si l'on ne peut obtenir un réglage satisfaisant au moyen de la petite clef ou du bouton, on peut agir directement sur l'électro-aimant au moyen d'un axe à tête carrée, situé derrière et au bas de l'appareil.

On fait mouvoir cet axe avec la clef qui sert à remonter le récepteur et de la même façon, c'est-à-dire qu'en tournant légèrement à droite on rapproche l'électro-aimant de son armature, on *sensibilise* ; en tournant à gauche, on éloigne l'électro-aimant de l'armature, on rend l'appareil *moins sensible* à l'action d'un courant trop fort.

C'est encore un réglage qu'on doit éviter le plus possible de changer.

ABRÉVIATIONS

Les abréviations de service sont :

- A. T. T. Attente.
- B. C. O. Bien, compris ou réception.
- B. C. O. }
 - ^R
^{ou} } Zéro (rien de nouveau).
 - N. O. Numéro.
 - H. Heure.
 - M. Minute.
 - P. D. Dépêche privée.
 - O. F. F. Dépêche officielle.
 - P. Z. Parlez.
 - C. R. V. Comment recevez-vous ?
 - R. Z. Répétez.
 - T Z. Tournez.
 - Z. Final ou fin de la transmission.

On peut aussi employer :

- P. R. *Pour* : Pour.
- M. R. *Pour* : Monsieur.
- N. S. *Pour* : Nous.
- V. S. *Pour* : Vous.

Mais ces abréviations ne sont pas obligatoires.

APPENDICE

ENTRETIEN DES PILES

Pile Daniell.

On monte la pile Daniell comme il a été dit page 3, chaque lame de cuivre plongeant dans le vase poreux de l'élément précédent. Il faut avoir soin, autant que possible, que l'eau du vase en verre n'atteigne pas le rivet qui relie la lame de cuivre au manchon de zinc. On évite ainsi une usure trop rapide du zinc en cet endroit.

Quand on refait la pile, pour activer sa mise en action, on peut mêler à l'eau des vases en verre un peu de sel marin ou quelques gouttes d'acide sulfurique *très-étendu d'eau*.

L'entretien de la pile consiste :

1° A enlever les sels ou efflorescences qui envahissent le bord des vases et les lames de cuivre (on se sert pour cela d'un petit bâton enveloppé de linge) ;

2° Maintenir le niveau de l'eau dans les vases en verre ;

3° Retirer, au moyen d'une petite seringue, le trop-plein du liquide qui se produit dans les vases poreux ;

4° Ajouter des cristaux dans les godets vides.

La pile Daniell doit être refaite tous les trois mois environ : on gratte les zincs et on les lave dans un baquet d'eau. Un dépôt de cuivre se forme contre la paroi intérieure des vases poreux. On remplace et l'on met de côté ceux qui sont trop encroutés ou brisés par ce dépôt de métal.

La dissolution de sulfate de cuivre contenue dans les vases poreux ne doit pas être rejetée ; on l'emploie pour la réfection de la pile nouvelle. Il en est de même pour l'eau des vases en verre, qu'on doit employer de préférence à l'eau pure. En la transvasant doucement, on la sépare des résidus qui s'amassent au fond de chaque vase.

Quand cette eau est répartie dans toute la pile, on achève d'emplir avec de l'eau ordinaire.

Pile Callaud.

Pour monter une pile Callaud, on met d'abord en place tous les vases en verre qui doivent la composer, après avoir eu soin de les remplir aux deux tiers d'eau ordinaire. On dispose ensuite les zincs comme l'indique la figure 4. Cela fait, on verse dans chaque vase environ cinq cents grammes (1) de cristaux de sulfate de cuivre, et l'on achève de remplir avec de l'eau acidulée (à un dixième d'acide sulfurique).

Lorsqu'on place les zincs neufs, on doit avoir bien soin d'ouvrir le plus possible la spirale formée par la lame de cuivre ; autant que le permet toutefois le diamètre intérieur du zinc voisin dans lequel elle doit passer.

(1) Ce poids représente la charge d'un callaud grand modèle ; on ne met habituellement que deux cents grammes environ de sulfate dans les petits callaud.

Si cette spirale est trop serrée et forme un cylindre, les parties qui se touchent sont annulées : le *cuivre revivifié* ne trouve plus une surface suffisante pour se déposer, et il tend à recouvrir la partie immergée du zinc.

Ce dépôt de cuivre *en sens contraire* a pour effet de nuire à l'action du liquide sur le zinc et affaiblit le courant de la pile.

Il est important que la gaine de gutta-percha soit parfaitement adhérente à la tige de cuivre et suffisamment haute pour empêcher le *contact* entre cette tringle et le zinc du même élément. Cette gaine ne doit pas être fendillée ; cependant, si les crevasses se forment dans la partie qui plonge dans la solution de sulfate de cuivre, elles ne nuisent pas à l'élément. Il n'en est pas de même lorsque la gutta-percha se fend *soit à la séparation des liquides*, soit au-dessus. La tige de cuivre ne tarde pas alors à être rongée et même complètement coupée.

Une pile Callaud n'arrive à son maximum de force que lorsque la partie supérieure du liquide, dans laquelle baigne le manchon de zinc, est *saturée* de sulfate de zinc. Ce sel est

alors projeté sur les parois du vase en verre, qu'il finit par recouvrir.

On doit enlever ces dépôts avec soin, parce qu'ils forment en quelque sorte *siphon* et qu'alors l'eau des vases se répand lentement au dehors et couvre la table. Il s'établit ainsi une communication humide entre les différents éléments qui détermine, ainsi que le dépôt de cuivre sur les zincs, la *polarisation* de la pile, c'est-à-dire la formation de courants *locaux* nuisibles au courant utilisé pour la transmission.

On procède à ce nettoyage comme pour la pile Daniell.

Lorsque le liquide contient trop de sulfate de zinc, ce que l'on reconnaît à la formation trop rapide des efflorescences, on retire une partie de cette eau avec un siphon ou une seringue, et on la remplace par de l'eau ordinaire.

Si l'eau qu'on remet dans une pile Callaud est trop froide, l'intensité du courant décroît immédiatement (*souvent de moitié*), et la pile ne reprend sa force qu'au bout de quelques heures. Il faut donc, *surtout en hiver*, employer de l'eau tiède autant que possible.

Lorsqu'on ne peut faire chauffer l'eau, il est préférable de ne traiter ainsi que quelques éléments à la fois et de faire cette opération en plusieurs jours.

Quand on refait une batterie ancienne, on utilise, comme pour la pile Daniell, la solution de sulfate de cuivre provenant des anciens éléments. On introduit ce liquide saturé au moyen d'un siphon ou tuyau en caoutchouc, en ayant soin de plonger le bout du tube le plus bas possible dans l'élément. On doit, au contraire, lorsqu'on ajoute de l'eau, la verser dans la couche supérieure du liquide, mais en la faisant glisser contre la paroi intérieure du vase. De même, si l'on remplace le sulfate de cuivre dissous, il faut mettre les cristaux morceau par morceau. En un mot, on doit éviter toute manœuvre ayant pour résultat de troubler la limpidité des liquides.

Dès qu'une pile neuve est montée, si l'eau employée n'a pu être acidulée, il est bon de mettre simultanément les deux pôles à la terre pendant au moins quarante-huit heures. On obtient le même résultat en réunissant les deux pôles l'un à l'autre par un fil métallique.

Une pile Callaud, ainsi montée, avec 500 grammes de sulfate par élément et four-
nissant un travail télégraphique ordinaire,
peut fonctionner six mois sans qu'on ait besoin
d'y toucher.

Pile Marié Davy.

La principale opération du montage d'une pile Marié Davy consiste dans le chargement du vase poreux.

Avant de remplir les vases neufs de *sulfate d'oxydule*, il faut les plonger dans l'eau pour qu'ils n'absorbent pas celle de la pâte.

On *gâche*, en quelque sorte, cette pâte dans une terrine au moyen d'une spatule de bois, qui sert aussi de cuiller pour charger le vase poreux (1).

Dès que le sulfate est dans le vase, on y

(1) Lorsqu'on délaye le sulfate d'oxydule de mercure dans l'eau, il faut éviter de respirer les poussières qui s'en échappent, et avoir soin surtout de ne pas manier la pâte avec les mains. Ces précautions sont indispensables à cause des propriétés toxiques des sels de mercure.

enfonce vivement la lame de charbon. Cette opération doit être faite très-rapidement, parce que la pâte se *tasse* si vite, qu'après quelques secondes le charbon ne pourrait y pénétrer. Il est donc inutile de presser le sulfate dans le vase poreux après avoir introduit le charbon. Cette pâte est si *dense* qu'elle devient souvent impénétrable à l'eau du vase en verre. On perd alors les avantages de la porosité du dia-phragme.

On monte la pile Marié Davy comme l'indique la figure 7. On coupe d'abord par le milieu la lame de cuivre d'un couple (*zinc et charbon*), et l'on emploie le charbon pour charger l'un des vases poreux. Quand les vases sont garnis, on place dans le premier verre le zinc *sans charbon*, dont la lame de cuivre doit servir de pôle négatif. On continue, en introduisant dans ce zinc le vase poreux qui contient le charbon du second zinc, et ainsi de suite jusqu'au dernier vase poreux dont le charbon se termine par une lame de cuivre *sans zinc*. Ces lames de cuivre sont recouvertes d'un vernis isolant; il faut donc avoir soin de gratter cet enduit à l'extrémité des deux pôles

de la pile pour les relier aux fils de terre et du manipulateur.

Comme pour les deux piles au sulfate de cuivre, il faut maintenir le niveau de l'eau, dans le vase en verre, au-dessous du rivet qui relie la lame de cuivre au zinc.

Les soins sont les mêmes en ce qui concerne l'entretien et les *sels grimpants*.

La façon dont la lame de cuivre de l'élément Marié Davy est soudée sur la calotte en plomb du charbon a un inconvénient : au bout d'un certain temps, malgré le vernis, il se forme un *oxyde* entre le plomb et le charbon. Ce sel est *très-résistant* et nuit à la *conductibilité* de l'élément. Dès que le correspondant se plaint de la pile, il faut s'assurer que toutes les lames tiennent bien sur les têtes en plomb. Pour cela, on soulève successivement chaque vase poreux par la lame de son charbon ; si celle-ci est dessoudée, le poids du vase suffit pour la détacher complètement.

Lorsque, au contraire, le courant est trop fort, on doit se garder, pour *diminuer* la pile, de retirer un des vases poreux et de lui substituer celui qui sert de pôle positif.

En opérant de cette façon, il arrive que le vase mis de côté se dessèche et lorsque, pour *augmenter*, on le remet en place, la pile ne fonctionne plus pendant un jour ou deux, à cause de la *résistance* considérable de cet élément.

On doit donc, pour diminuer une pile Marié Davy, *décaper* simplement la lame de l'élément qui doit servir de nouveau pôle positif, et y fixer le fil du manipulateur avec un *serrelame*.

La durée de cette pile est d'environ un an.

Pile Leclanché

Pour monter la pile Leclanché, on introduit, comme pour la pile Marié Davy, les crayons de zinc et les vases poreux garnis dans les vases en verre. On verse dans ceux-ci les paquets de sel ammoniac et l'on remplit avec de l'eau ordinaire jusqu'aux deux tiers. Les vases poreux se trouvent ainsi baignés jusqu'à moitié de leur hauteur. A défaut de sel ammoniac, on

peut employer le sel marin dans les vases en verre ; mais l'effet produit est moins intense.

L'entretien de cette pile est presque nul, surtout si l'on a soin d'enduire intérieurement le col des vases en verre d'une légère couche d'huile ou de suif de 2 à 3 centimètres de hauteur. Cela retarde l'apparition des sels grimpants.

Il suffit de remplacer de temps en temps l'eau évaporée dans les vases en verre, et d'y remettre du sel ammoniac tous les six mois environ.

La durée de la pile Leclanché varie de un à deux ans, selon l'usage qu'on en fait.

RÈGLES GÉNÉRALES. Quelle que soit la pile qu'on emploie, il faut toujours la placer dans un endroit sec et à l'abri des changements de température ; autant que possible sur une table garnie de claires.

On doit toujours pouvoir vérifier facilement le niveau de l'eau dans les vases.

Tous les *contacts* doivent être tenus très-propres et les vis bien serrées.

Les vases poreux et surtout les lames d,

cuivre ne doivent jamais être en contact avec les zincs.

Les éléments doivent être bien séparés les uns des autres ; les fils de terre bien isolés des tables ou meubles de pile. Les fils conducteurs doivent aussi être bien isolés et *ne pas toucher aux murs.*

INVERSION DE COURANT

Inverseur à Cheville.—Un commutateur *inverseur* vient d'être récemment inventé (1), qui est d'une simplicité remarquable.

La construction de cet instrument se rapproche beaucoup de celle du *commutateur bavarois*.

Une épaisse plaque carrée de laiton (*fig. 61*), percée, à son centre, d'un trou carré A du tiers

(1) Cet instrument a été inventé par M. Bourseul.

de sa largeur, a été sciée dans le sens des deux diagonales.

Les deux coupures ont produit quatre morceaux de cuivre B, D, F, G, ayant chacun la forme d'un *trapèze* régulier dont la petite

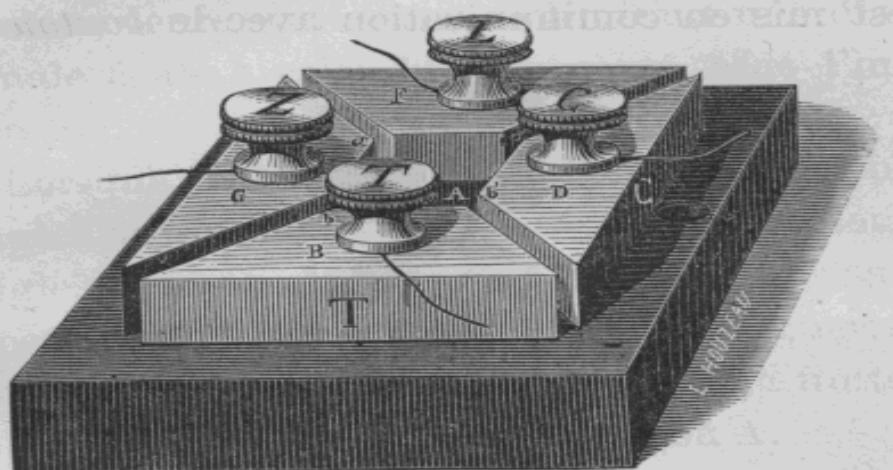


Fig. 61

base est l'un des côtés du trou A. Ces quatre pièces sont fixées solidement par des vis sur un socle carré d'*ébonite*. Ainsi montées, leur ensemble reconstitue la figure que présentait la plaque avant d'être sciée; les quatre grandes bases des trapèzes formant les quatre côtés du carré.

L'intervalle qui sépare les blocs l'un de l'autre est de 2 millimètres environ.

Les plaques du nouvel *inverseur*, comme celles du commutateur bavarois, sont munies chacune d'un bouton de serrage.

Lorsqu'on installe cet instrument, on relie l'un des blocs à la *terre*; celui qui lui fait face est mis en communication avec le *bouton de*

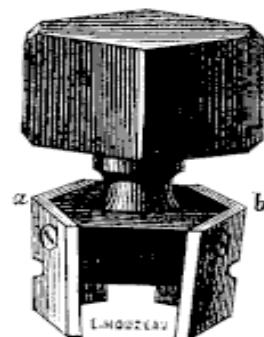


Fig. 62

pile du manipulateur. On fixe le pôle positif de la pile à l'une des deux autres plaques et le pôle négatif à la quatrième.

Pour éviter toute erreur, on a gravé une même lettre sur chaque plaque et sur le bouton qui la surmonte : la 1^{re} (*terre*) est marquée T; la 2^e (*ligne*) L; la 3^e (*pôle positif*) C, et la 4^e (*pôle négatif*) Z.

La fiche ou cheville qu'on emploie pour faire communiquer ensemble deux de ces plaques

diffère complètement de celle du commutateur bavarois. Cette cheville (*fig. 62*) est formée de deux petites équerres en cuivre fixées par des vis sur un manche en ébonite et dont les angles droits sont placés en regard l'un de l'autre ; leurs sommets *a*, *b* limitant une diagonale égale à celle du trou carré A de l'inverseur.

Lorsque la cheville est utilisée, ses deux angles droits coïncident exactement avec deux angles opposés *a*, *b* ou *a'*, *b'* du trou A. Les surfaces extérieures de chacune des deux équerres sont alors encastrées et s'appliquent à frottement contre deux des parois du trou A.

Pour assurer l'adhérence, les équerres de cette fiche sont fendues dans la moitié inférieure de leur hauteur, sur l'arête vive des angles droits et, comme elles sont légèrement plus écartées l'une de l'autre du haut que du bas, cela permet d'entrer la cheville *en forçant*.

On fixe cet inverseur sur la table de manipulation, au moyen de deux vis, comme les autres commutateurs ; deux trous sont percés, à cet effet, dans la plaque d'ébonite qui lui sert de socle.

Les blocs de cuivre étant reliés comme nous l'avons dit plus haut, si l'on veut utiliser le pôle *positif* de la pile, on enfonce la cheville de façon à placer les équerres dans le sens de la diagonale $a\ b$. On établit ainsi une communication métallique : 1^o entre le bloc Z et le bloc T ; 2^o entre les blocs C et L. Il est facile de voir que le pôle *négatif* (Z) est alors à la *terre* et que le pôle *positif* (C) aboutit au *manipulateur*.

Si l'on enfonce la cheville dans le sens de l'autre diagonale, le contraire aura lieu : c'est le pôle *positif* (C) qui sera à la *terre* et le pôle *négatif* (Z) au *manipulateur*.

Le premier cas correspond à la position des manettes A, B (*fig. 47*) sur les contacts P, N ; le second cas, à leur position sur les contacts N, P'.

Inversion par manipulateurs. — Le commutateur *inverseur à cheville* est, par son extrême simplicité, peu susceptible de se déranger. Il n'en est pas de même de l'*inverseur à manettes*, qui peut être faussé et fournir de mauvais contacts.

Il est bon de pouvoir remédier à un dérangement de ce genre, même quand on ne possède pas d'inverseur de rechange.

Cela peut se faire au moyen de deux mani-

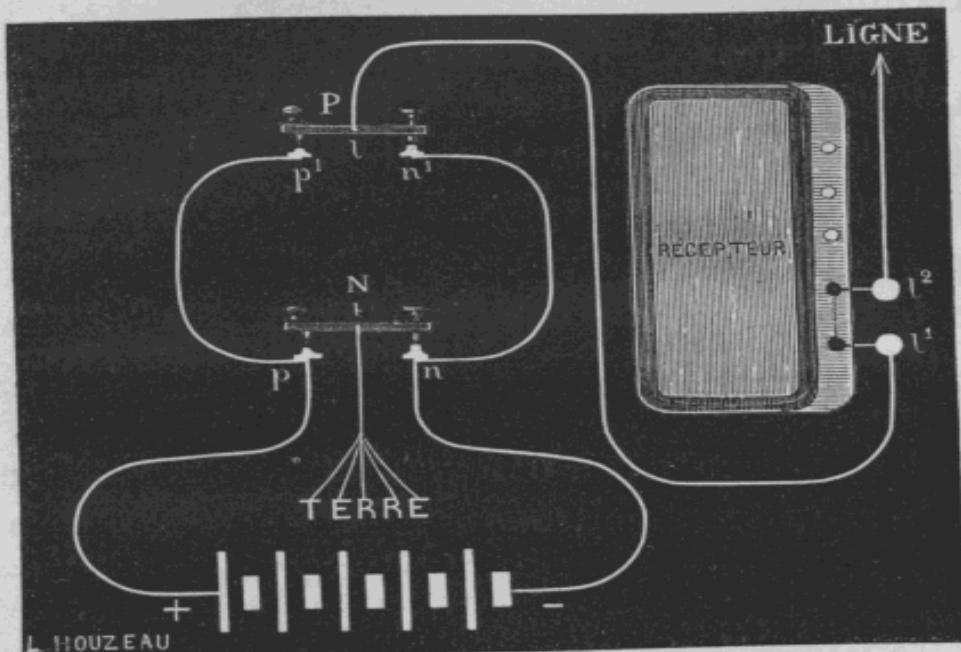


Fig. 63

pulateurs dont on relie les *massifs* (par le bouton L (fig. 14), l'un N (fig. 63) à la *terre*, l'autre P au *récepteur*).

Le bouton P (fig. 14) de chaque manipulateur est, comme à l'ordinaire, en communication avec le pôle positif de la pile ; mais le bouton A,

au lieu d'être relié au récepteur, l'est avec le pôle négatif.

Enfin, pour cette installation, c'est la *ligne* et non la *terre* qui aboutit à la borne T du récepteur.

En examinant la figure 63, on voit que, toutes choses étant disposées de la façon indiquée plus haut, si un courant vient de la ligne, il traversera le récepteur, de l^2 en l^1 (1); de là, parviendra au manipulateur P par le *massif* l , et, passant par n^1 , n et t , il ira se perdre à la *terre* après avoir fait fonctionner le récepteur.

Dans cet état de repos des manipulateurs, le pôle *négatif* de la pile est en communication permanente avec la *terre*, par n et t ; le pôle *positif* est, au contraire, isolé : *la pile ne fonctionne pas*.

Si l'on appuie sur le bouton du manipulateur P, son levier cesse d'être au contact avec n^1 pour communiquer avec p^1 ; c'est-à-dire que la *ligne*, arrivant en l , n'est plus à la *terre* par l , n^1 , n et t , et qu'elle *ferme* le circuit de la

(1) Inutile de faire remarquer que l'électro-aimant est intercalé dans le circuit du récepteur entre ces deux bornes l^2 et l^1 .

pile par l et le contact p^1 : *un courant positif passe sur la ligne (position de la figure 64).*

Appuie-t-on sur le bouton du manipula-

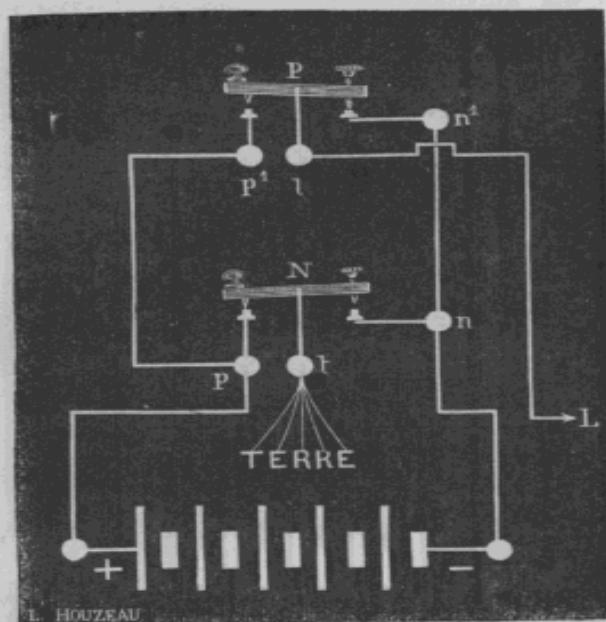


Fig. 64

teur N ; un changement semblable de contacts ayant lieu, la communication entre le *mas-
sif t* et n cesse pour s'établir entre t et p . C'est maintenant le pôle positif qui est à la *terre* et, le circuit de la pile étant de nou-
veau fermé, *un courant négatif passe sur la*

ligne par n , n' et l (position de la figure 65).

Dans les deux cas, le courant émis ne parvient aux correspondants qu'en traversant le

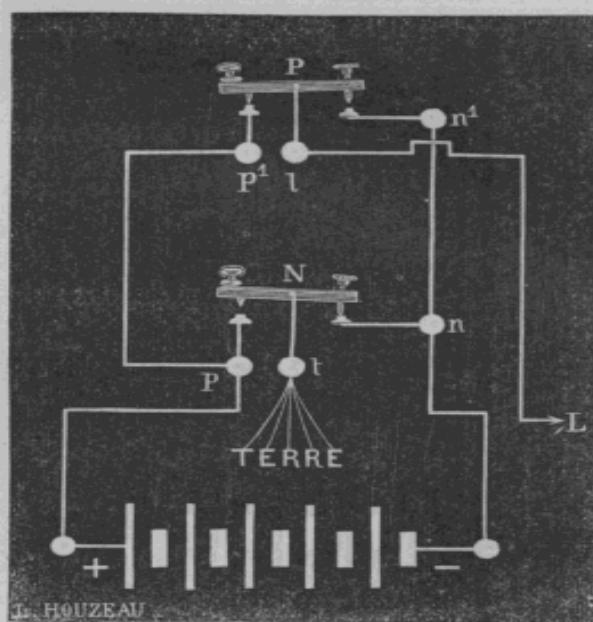


Fig. 63

récepteur *au départ*, et c'est là un inconvénient qui doit faire rejeter ce mode d'inversion quand on dispose d'un *commutateur inverseur*.

La figure 66 représente un poste simple monté en *inversion de courant* avec deux manipulateurs.

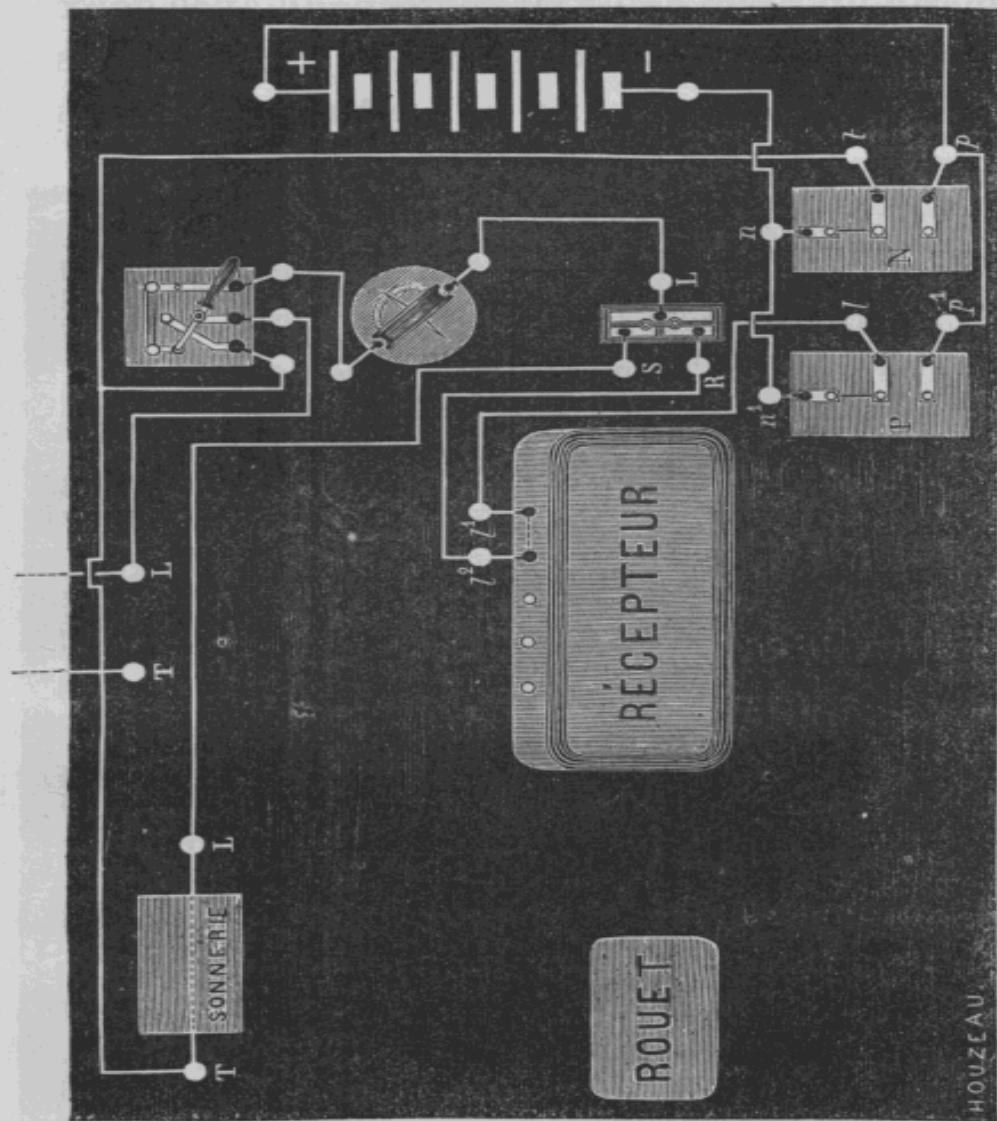


Fig. 66

Poste double à un seul récepteur. —

Quand un poste de l'État correspond avec deux bureaux municipaux, ceux-ci ne sont pas toujours échelonnés sur un même fil. Si ces bureaux sont situés dans des directions opposées, la communication a lieu par deux lignes distinctes. Un seul récepteur peut cependant suffire au poste de l'État ; il sert alors alternativement pour l'une et l'autre ligne.

Ce mode d'installation est employé au poste central de Paris ; la figure 67 en indique la disposition.

L^1 et L^2 sont les deux lignes télégraphiques. Des *paratonnerres commutateurs* les dirigent, à volonté, sur un galvanomètre unique, relié directement au manipulateur.

Quand on transmet sur l'un des deux fils, on doit avoir soin de tenir l'autre *sur sonnerie* au paratonnerre.

L'inversion de courant étant alors inutile, on emploie le même *pôle* pour transmettre à l'un ou à l'autre correspondant.

Les lignes ainsi desservies par un *poste double* doivent être de longueurs à peu près égales. Si la différence est trop grande, on y

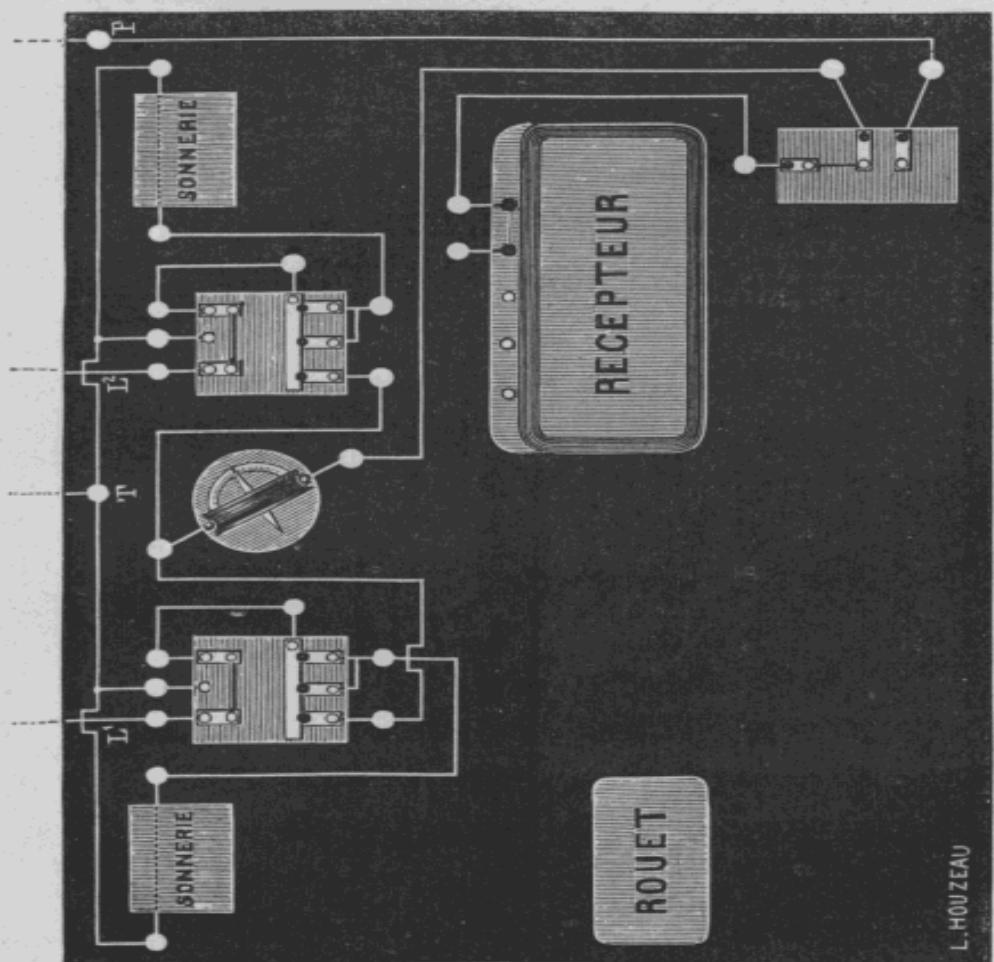


Fig. 67

L.HOUZEAU

supplée en ajoutant une *bobine de résistance* à la ligne la plus courte (1).

Commutateur de pile. — A défaut de *bobine de résistance*, on emploie une *pile graduée* ; c'est-à-dire que pour transmettre au poste le plus rapproché, on se sert d'un courant plus faible que pour l'autre poste, et que ces deux courants sont puisés à la même pile.

L'installation est, dans ce cas, un peu modifiée ; on complète le manipulateur par un *commutateur de pile* :

Le bouton de pile du manipulateur est relié métalliquement (*fig. 68*) avec la manette ou le bouton G (*fig. 17 et 18*) d'un commutateur rond ou bavarois.

L'un des pôles de la pile étant *à la terre*, deux fils P² et P¹ mettent le commutateur en communication, l'un avec le pôle extrême de la pile, l'autre avec un élément intermédiaire convenablement choisi suivant la longueur de la ligne la plus courte.

Avec cette installation, quand on manœuvre

(1) Voir page 129.

le commutateur, au lieu de substituer un *pôle* à l'autre pour transmettre à deux correspondants différents, c'est la *force* du courant qu'on fait varier sans en changer le *sens*.

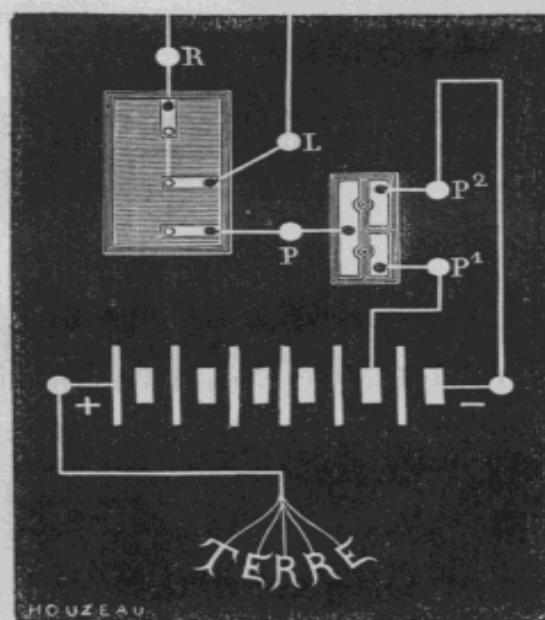


Fig. 68

RÉCEPTEUR A DÉVIDOIR DE COTÉ

Les récepteurs Morse des *boîtes-postes* diffèrent des anciens types en ce que le *dévidoir*, au lieu de surmonter l'appareil, est placé sur le côté (1).

Ces récepteurs, qui sont aussi employés, dans les bureaux dits *de l'État*, ont été construits d'après plusieurs modèles.

La figure 69 représente le dernier type adopté par l'Administration. Il diffère par plusieurs de ses organes, non seulement des anciens appareils Morse, mais aussi des autres récepteurs de *boîte-poste* qui l'ont précédé.

(1) Voir la note de la page 16.

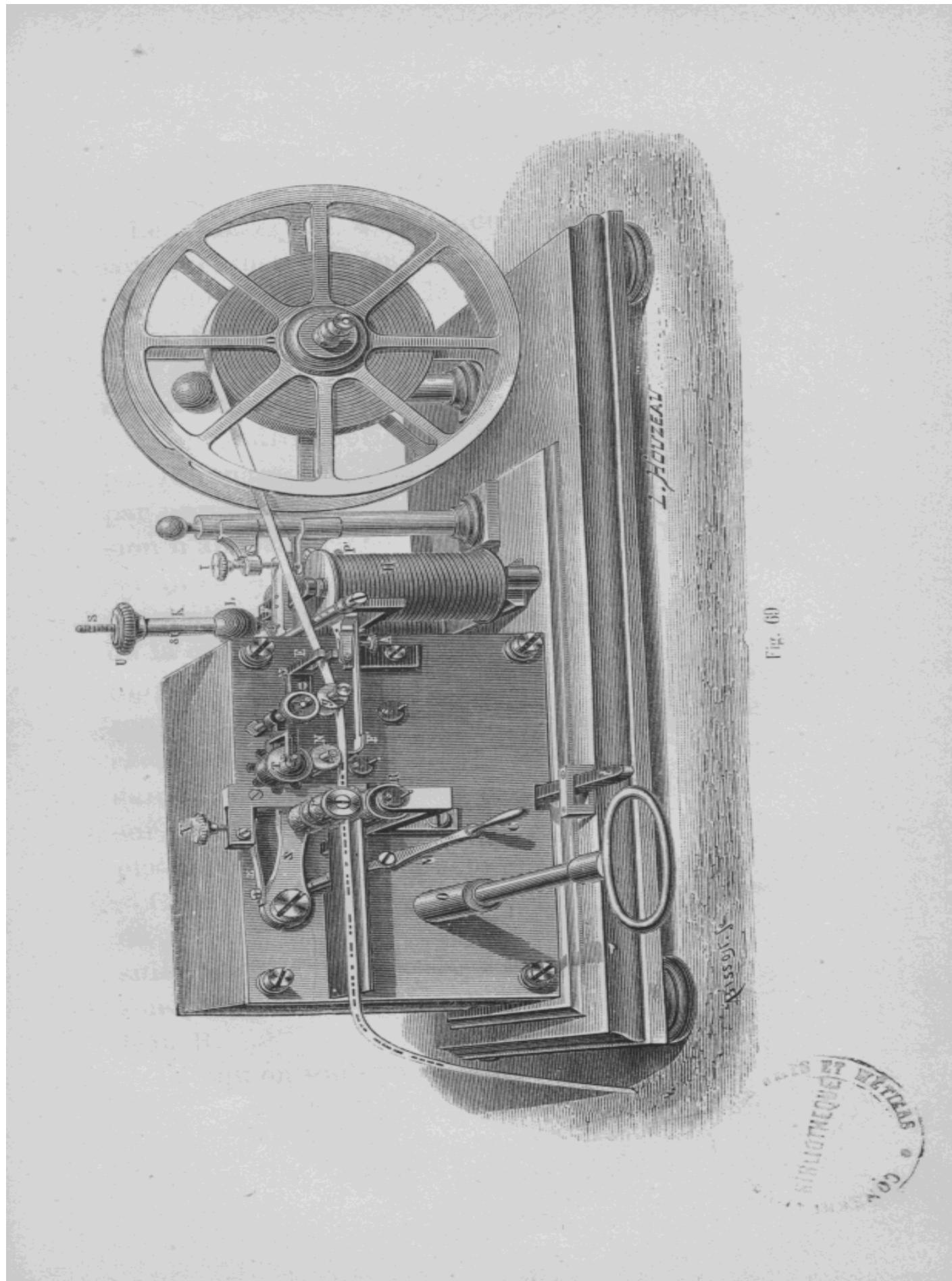


Fig. 6)

Le *mouvement* d'horlogerie est le même, sauf quelques légères différences.

Le déroulement de la bande a lieu de la même façon, au moyen des deux cylindres R et r (*fig. 69*) semblables à ceux des autres récepteurs.

Le cylindre inférieur R est mû directement par le rouage. Le rouleau supérieur r , creusé par une rainure circulaire pour que sa pression n'ait pas lieu sur les signaux de la bande, est ajusté d'une façon nouvelle.

On n'a conservé que la branche postérieure Z de la *chape* qui, dans les modèles précédents, maintient ce rouleau r . L'axe du cylindre roule à frottement dans l'épaisseur de cette *chape*, traverse un *œil* elliptique pratiqué dans la platine antérieure du rouage et pivote, sur son autre extrémité, dans un trou de la platine postérieure.

Cette disposition a pour but de donner plus de solidité à l'axe du *dérouleur* r et, par suite, de maintenir d'une façon plus stable son parallélisme avec celui du grand rouleau R.

Lo. squ'on soulève le support Z, en déplaçant

la manette M, l'axe du cylindre r fléchit dans le trou elliptique de la platine antérieure : le cylindre r suit le mouvement.

Si la manette M est ramenée à sa position de repos, le ressort x, tendu par la vis V, abaisse le petit rouleau r sur le cylindre R.

L'élasticité de l'axe de ce rouleau r s'ajoute d'ailleurs à l'action du ressort x pour augmenter la pression entre les deux dérouleurs.

Le réglage est donc exactement le même que pour les autres modèles (1).



Fig. 70.

La molette N de ce récepteur est garnie de cinq goupilles a, b, c, d, e (fig. 70) ; c'est celle dont il est question à la page 164. Le tampon T à ailettes h, i, j, k, l (fig. 69 et 71), qui

(1) Voir page 169.

sert à l'encler (1), a son axe de suspension *f* placé à droite de cette molette et non à gauche comme dans les anciens modèles ; mais ce changement n'a aucune importance quant à l'enclage.

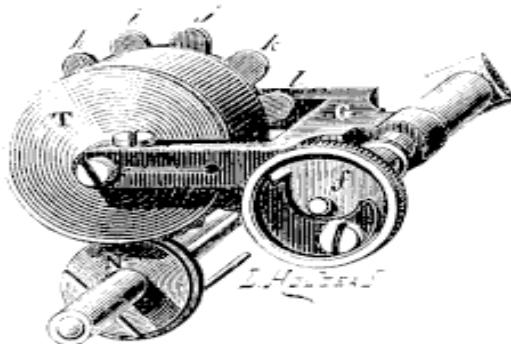


Fig. 71.

Le *guide* à fourchette *E* (*fig. 69*) est également déplacé, à cause de la nouvelle position du dévidoir *D*. La bande, en effet, ne pénètre plus verticalement dans ce guide ; elle y glisse horizontalement.

Ce changement a déterminé aussi le déplacement de la vis de réglage *A* de la *palette* *F'*. Cette vis (*fig. 69* et *73*) est placée maintenant sous la *palette* qu'elle rapproche plus ou

(1) Voir page 164.

moins de la molette, selon qu'elle est plus ou moins *serrée*.

L'axe de suspension du levier est une triangle d'acier épaisse et cylindrique; elle pivote entre les pointes de deux vis Q dont les supports Y (*fig. 73*) sont fixés aux deux *platines* du mouvement d'horlogerie. L'écartement entre ces deux *vis-pivots* est réglé et maintenu par le serrage d'un écrou vissé sur la *vis-pivot* postérieure.

C'est sur le *bras* qui supporte l'armature F que le levier subit l'action du *ressort antagoniste* B.

Le *teudeur* de ce modèle ressemble beaucoup à celui qui est représenté par la figure 13.

Un support à *douille* L (*fig. 72*), maintient verticalement un tube ou *canon* en cuivre K, terminé, à sa partie supérieure, par une *porteé o o*.

Cette *porteé* est emboîtée dans un écrou évidé U, qui peut tourner sur elle à frottement doux; maintenu par un petit ressort circulaire en fil de laiton.

Une longue vis SS, semblable à celle de la figure 13, est logée dans le *canon* K; son *filet* pénètre dans le *trou taraudé* de l'écrou U; son

extrémité inférieure est terminée par un petit crochet auquel est suspendu le ressort antagoniste B.

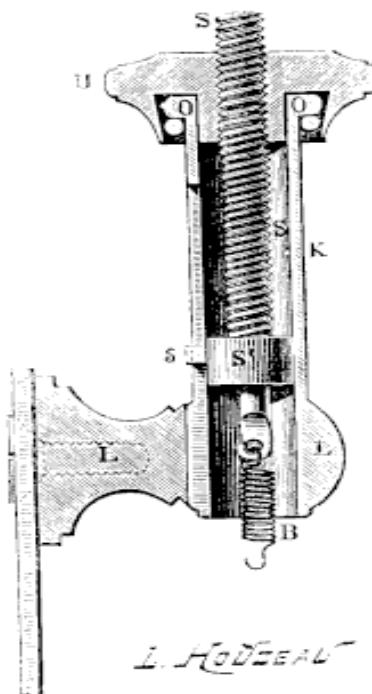


Fig. 72.

En tournant l'écrou U, on fait monter ou descendre la vis SS dont le mouvement vertical est assuré par un renflement cylindrique S' glissant à frottement contre la paroi intérieure du *canon* K. De plus, pour que la vis S ne tourne pas avec l'écrou U quand ils

se *grippent* (1), le renflement S' porte un petit *doigt s* qui glisse dans une fente longitudinale du tube K.

L'ensemble de ce tendeur est fixé par le pied LL sur la plaque verticale de droite, qui est elle-même assujettie par deux vis contre la traverse supérieure de droite du mouvement d'horlogerie.

La colonne qui supporte les deux *ris-contacts* I et P', est faite d'une seule pièce dans les récepteurs spéciaux des *boîtes-postes*, parce que ces instruments ne sont pas destinés à la *translation*.

On a supprimé les deux *bornes* d'attache des fils de l'électro-aimant. Ces deux fils traversent le socle sous lequel ils communiquent avec les boutons L et T du récepteur ; ils sont garantis par deux petits tubes en ébonite qui garnissent les trous du socle.

Telles sont les différentes modifications que comportent les appareils Morse du dernier

(1) Cet accident arrive fréquemment, avec le *tendeur à potence*, quand on a *forcé* l'écrou U (fig. 13) ; il a pour résultat de tordre le ressort antagoniste B et de le rompre.

type mis actuellement en service par l'Administration française.

RÉGLAGE

RÉGLAGE DU DÉROULEMENT DE LA BANDE. — En général le réglage du nouveau récepteur diffère très peu de celui des anciens appareils. Il est le même en ce qui concerne le déroulement de la bande (1).

Une modification a été apportée récemment (2) aux *rouets* qui servent à enrouler la bande quand les signaux sont lus.

Le *noyau* de buis, qui en garnit le centre, est remplacé par une rondelle de caoutchouc de même forme.

Quand elle est serrée entre les deux *joues* du rouet, cette rondelle augmente de diamètre. Dès qu'on enlève la *joue* mobile, le caoutchouc reprend sa forme primitive, diminue de diamètre et laisse un vide qui permet de dégager facilement le rouleau terminé. Inutile

(1) Voir page 100.

(2) Par M. Sazérat, mécanicien.

de dire qu'il faut bien serrer la *joue* mobile avant de commencer à enrouler la bande.

L'ENCRAGE du tampon est le même (1).

Un dérangement qui se produit quelquefois avec les molettes à goupilles, est signalé aux pages 164 et 167.

RÉGLAGE DE LA PALETTE. — Le levier du dernier type est *coudé* horizontalement comme celui qui est représenté par la figure 13.

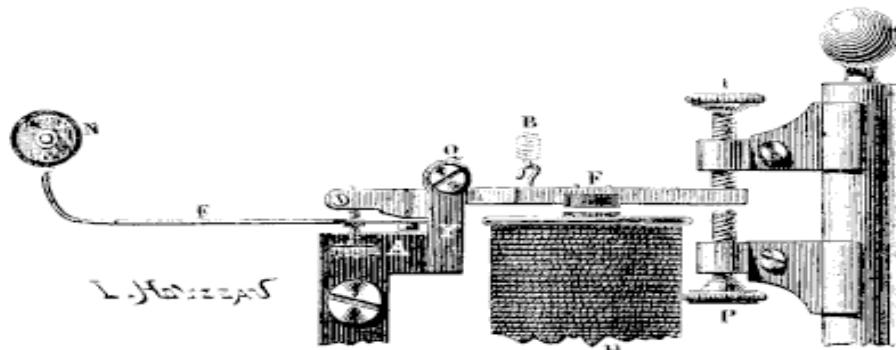


Fig. 73.

Une différence importante existe entre ces deux leviers : la vis A du nouveau modèle est retournée. Ce changement modifie complètement les conditions du réglage,

(1) Voir page 102

Dans les anciens récepteurs Morse, la vis A agit sur la palette F' par son extrémité (fig. 13 et 34) : *en la serrant, on éloigne la palette de la molette.*

Dans le nouveau système, le serrage a lieu *sous* la palette F', par la portée de la vis A (fig. 73) : *en serrant, on rapproche la palette de la molette.*

Un certain nombre de récepteurs pour *boîtes-postes* ont un levier d'une autre forme, dont le réglage est le même que celui indiqué par la figure 73. Ce levier est logé en partie dans la *cage* du mouvement d'horlogerie ; son extrémité coudée en sort par un trou de la platine antérieure, en face et au-dessous de la molette (1).

Un ressort-lame est fixé, par une vis, sur cette partie coudée et son extrémité libre est terminée en forme de *couteau de balance* F' (fig. 74). C'est l'arête supérieure de ce *prisme* qui frappe sous la molette quand l'armature est attirée. La vis de réglage A, placée

1) Ce levier paraît être abandonné ; mais il y en a dans beaucoup de *boîtes-postes* : quelques indications sur son réglage ne seront pas inutiles.

sous le bras coudé J du levier, sert à *relever* le *couteau* si c'est nécessaire

Si le *butoir* P' du récepteur est trop bas, on est forcé de desserrer la vis A (fig. 74) et, malgré cela, il peut se faire que le *couteau* n'ait pas assez de *jeu* sous la molette.

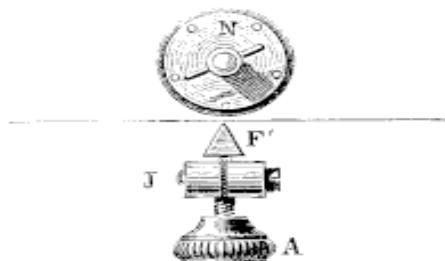


Fig. 74.

Si l'intervalle entre le *couteau* et la molette est suffisant, mais sans que la vis A *tende* le ressort, celui-ci porte en plein sur le bras J du levier et le *couteau* est *rigide* : le coup est trop sec. C'est donc un réglage qu'il faut éviter en remontant légèrement la *vis-contact* P' (fig. 69).

D'autre part, en remontant les butoirs P' et I, pour donner du jeu au *couteau*, on risque d'éloigner trop l'*armature* des noyaux,

et l'électro-aimant perd sa sensibilité. Il faut donc obtenir un réglage qui permette de serrer légèrement la vis A; dût-on, pour cela, faire *augmenter* le courant du poste correspondant. La flexibilité qu'on donne ainsi au *couteau* n'est pas très grande, parce que la vis A est trop près du point où se produit le choc contre la molette; mais il est nécessaire de l'obtenir.

Avec ce système de levier, il faut avoir bien soin d'entretenir un encrage suffisant.

Le *couteau* étant à peine flexible, *si le tampon est peu encré*, dès que la vis de réglage A (*fig. 74*) est serrée assez pour que les signaux soient marqués, le papier, trop pressé entre le *couteau* et la molette, n'avance plus. Le rouage lui-même peut être arrêté par ce *frein*.

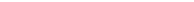
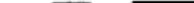
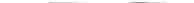
Si l'on desserre la vis A, les signaux ne sont plus marqués suffisamment. Le seul moyen d'obtenir un tracé lisible sur la bande sans risquer d'arrêter l'appareil, c'est d'encrer le tampon avec un peu d'excès; alors l'encre grasse, qui se dépose sur la molette, permet au papier de glisser sans frottement dur et l'empêche de s'arrêter.

S I G N A U X

La Convention télégraphique internationale de Saint-Pétersbourg a été révisée à Londres le 28 juillet 1879. Cette révision est entrée en vigueur le 1^{er} avril 1880.

Par suite de l'adoption du tarif par mot, le nouveau règlement de service supprime deux espèces de télégrammes; il en crée une nouvelle.

Les indications de service ou signaux supprimés sont :

Avis télégraphique... •   
Dépêche recommandée   

Ex. 1104 v

Telegramme ouvert

Depuis longtemps déjà le signal :

n'est plus dénommé *accusé de réception*; il signifie : *réception terminée*.

TABLE DES MATIÈRES

NOMS ET USAGES DES DIFFÉRENTS INSTRUMENTS

Pile-Courant.

Indications générales	1
Circuit fermé	11
— ouvert	11
Courant hors de la pile (Sens du)	10
— dans la pile (Sens du)	10
— dans le circuit intérieur du poste (Marche du)	115, 136
Disposition de la pile	3
Electricité (Propagation de l')	40, 64
Éléments ou couples	4
Fil de ligne	12
— de terre	12
Intensité du courant (Résistance des conducteurs)	11, 129
Lignes télégraphiques (Rôle des)	13
Négatif (Pôle zinc ou)	3, 5, 7, 9
Positif (Pôle cuivre ou)	3, 5, 7, 9
PILE DANIELL	2
— CALLAUD	3
— MARIÉ DAVY	6
— LECLANCHÉ	7
Tension	65
Terre (Rôle de la)	12

Récepteur (Description du)	14
Antagoniste à boudin (Ressort)	19, 91
Bande (Papier)	16
— (Déroulement de la)	16, 96, 110
Butoirs ou contacts (Vis)	19, 91
Cylindres dérouleurs	16, 97, 99, 101
Dévidoir	16
Guides papiers (à fourche et à manchons mobiles)	17
Levier	14, 18, 23, 88
Molette	14, 47, 110
Mouvement d'horlogerie	14, 97
— (Barillet du)	99
— (Ressort moteur du)	98
— (Axes, roues, pignons, arbres ou mobiles du)	98
— (Volant, régulateur du)	98
Palette	18, 88
Tampon	17, 102
Tendeur à fil de soie (Ancien modèle)	19, 92
— (Nouveau modèle)	93
— à vis	21
Électro-aimant (Description de l')	23
Aimantation des noyaux de fer doux	26, 105
Armature	26
— (Attraction de l')	26, 89, 105
Bobines de l'électro-aimant	24
— (Fil recouvert des)	24
Fers doux	24
Fonctionnement de l'électro-aimant (Formation des signaux)	26
Noyaux de l'électro-aimant	24, 104
Manipulateur ancien et nouveau modèle (Description et fonctionnement du)	28
— (Communication du)	31
— (Contacts du)	31
— (Levier du)	28, 86
Sonnerie (Description de la)	33
— (Communications de la)	34

Sonnerie (Fonctionnement de la)	35
— (Installation de la)	39, 124
— (Marche du courant dans la)	35
— (Réglage de la)	36
— (Placée hors du poste)	113, 124, 139
Commutateur (Usage du)	39
— bavarois.	41
* (1) — inverseur (Description, manœuvre du)	127
— rond.	40
Galvanomètre .	
— (Emploi du)	47
— (Place dans le poste du)	51, 154
— (Principe de la boussole)	45
GALVANOMÈTRE HORIZONTAL (Description du)	46
— (Orientation du)	51
— (Orientation de l'aiguille aimantée)	120
GALVANOMÈTRE VERTICAL (Description du)	47
— (Arrêt du)	51
Paratonnerre (Principe du)	52
Bobine de paratonnerre.	52
PARATONNERRE A BOBINE (Principe et descrip- tion du)	52, 58, 60
— (Communications et manœuvre du)	53, 59, 60
— (Place sur la table de manipulation du)	62
* PARATONNERRE COMMUTATEUR (Description du)	58
PARATONNERRE A POINTES MOBILES (Description du) .	62
— Propagation et accumulation de l'électricité (pouvoir des pointes)	64
— Tension.	65
PARATONNERRE A FEUILLE DE GUTTA-PERCHA ou à lame de mica	66
* PARATONNERRE A PAPIER	68
* PARATONNERRE A STRIES	140

(1) Les articles marqués d'un astérisque (*) peuvent être négligés par les agents chargés de bureaux non munis du cadran ou du rappel par inversion de courant

MANIPULATION. — LECTURE

Formation des signaux.	26, 71
Séparation des mots et des signaux	76
Tableau des signaux employés dans le service de l'appareil Morse en France :	
— Lettres	78
— Chiffres	79
— Ponctuation	80
— Indications de service (Service intérieur).	81
*— (Service international)	82
*— Lettres étrangères (signaux)	83
*— Accusé de réception (Réception terminée)	83

RÉGLAGE

Conditions du réglage.	84
Réglage du manipulateur	85
— Graissage du levier	87
— Signaux collés, traits coupés	85, 95
Réglage du récepteur Morse :	
RÉGLAGE DE LA PALETTE .	
— Aimantation	91
— Levier et palette	88
— Vis contacts (Jeu du levier).	88
RÉGLAGE DU DÉROULEMENT DE LA BANDE .	
— Axes ou arbres, roues, pignons.	98
— Barillet	99, 165
— Dérouleurs (cylindres)	99, 101, 165
— Guide mobile.	97, 162, 166
— Mouvement d'horlogerie.	97
— Régulateur (volant à ailettes)	98, 110
— Remontage du récepteur	14, 101
— Ressort antagoniste à boudin	19, 92, 93
— Ressort moteur.	98, 165
— Précautions à prendre à la clôture	165
— Rouet.	97

ENCRAIGÉ (molette, tampon)	17, 102, 162, 166
*Réglage du récepteur à noyaux mobiles.	
*— AIMANTATION (noyaux, bouchons mobiles)	104
*— DÉROULEMENT DE LA BANDE (régulateur)	110
*— Ressort-lame antagoniste.	104
*ENCRAIGÉ (réservoir mobile)	110

INSTALLATION DES POSTES

Installation pour une seule ligne avec Morse	112
— Marche du courant dans le circuit intérieur du poste	115, 136
— Disposition des instruments sur la table de manipulation	116
*Dérivation. — Poste embroché	116, 123
*Rappel par inversion de courant (Description, fonctionnement du)	118
*— (Installation avec)	123
*— (Communications du)	123
*— (Réglage du)	125
Pôles des aimants	121
— (Attraction et répulsion des)	120
— (Noms des)	121
*— Inversion des pôles de l'électro-aimant par le courant)	122
*Commutateur inverseur (Description et emploi du) .	127
*Bobine de résistance (Usage et description de la) . .	129
*— Place sur la table de manipulation de la)	131
Résistance des fils conducteurs	129
— (Unités de)	129
*Installation d'un poste dérivé avec rappel par inversion de courant	132
*Installation d'un poste embroché avec rappel par inversion de courant	134
*— (Figure théorique)	135
Boîte-poste	133, 137
— (Marche du courant dans le circuit intérieur de la) .	136

* Sonnerie placée hors du poste	115, 124, 139
* SONNERIE DE FACTEUR (Description et fonctionnement de la)	142
* — (Paratonnerre de la)	149
* Bouton de sonnerie de facteur	144
* Translation	
* RELAIS (Installation de deux lignes en)	145
* — (Communications en)	146, 149
* — (Réglage des récepteurs montés en)	147
* — (Transmission en)	147
* Installation d'un poste en relais	149
* Parleur (Usage et description du)	150
* Installation d'un poste avec parleur	155
* Installation d'un poste avec Morse et cadran	158

DÉRANGEMENTS

Dérangements mécaniques	159
DÉRANGEMENTS DU MANIPULATEUR	166
— Isolement par le levier du manipulateur	86, 167
DÉRANGEMENTS DU RÉCEPTEUR	160
I. L'appareil ne déroule pas (causes)	160
— Relèvement du dérangement	164
II. Le papier avance mal (causes)	161
— Relèvement du dérangement	165
III. Impression défectueuse (causes)	162
— Relèvement du dérangement	166
Dérangements électriques	168
Recherche des dérangements	169
DÉRANGEMENTS ÉLECTRIQUES DU RÉCEPTEUR	170
Dérangement du fil de terre	176
DÉRANGEMENTS DU PARATONNERRE A BOBINE	174
Précautions à prendre à l'ouverture	177
Précautions à prendre à la clôture	165
Tableau des principales causes de dérangements électriques	174
Vérification sommaire du poste	169

Vérification des paratonnerres	175
Vérification du récepteur	174

SERVICE DE L'APPAREIL A CADRAN

* RÉCEPTEUR	179
* MANIPULATEUR	180
* Manipulation :	
* Appels	181
* Chiffres	182
* Erreurs	183
* Final	183
* Séparation des mots	182
* Signature	183
* Transmission	182
* Réception :	
* Collationnement et accusé de réception	185
* Contact (Être sur)	186
* Demande de répétition	185
* Rappel à la croix	184
* Remontage du récepteur	185
* Repos sur sonnerie	186
* Zéro (le)	186
* Réglage (T Z, tournez)	187
* ABRÉVIATIONS (Tableau des)	190

APPENDICE

Entretien des piles.

PILE DANIELL	191
— CALLAUD	193
— MARIÉ DAVY	197
— LECLANCHÉ	200
RÈGLES GÉNÉRALES	201
*Inversion de courant	
*COMMUTATEUR INVERSEUR A CHEVILLE	202
*INVERSION PAR MANIPULATEURS	206

— 240 —

*POSTE MONTÉ POUR INVERSION DE COURANT PAR MANIPULATEURS	211
*POSTE DOUBLE A UN SEUL RÉCEPTEUR	212
* — (Installation usitée au poste central).	213
*COMMUTATEUR DE PILE	214
Récepteur à dévidoir de côté.	
— (Description — Réglage du)	216
— (Molette à goupilles du)	220
— (Tampon à ailettes du)	220
— (Tendeur du)	222
 RÉGLAGE	
— (Déroulement de la bande du)	225
— (Réglage de la palette du)	226
Signaux.	
— Modifications apportées par la Révision de Londres	230

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES



Imprimeries réunies C, 54 bis, rue du Four. — 2237

