

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](#))
- 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 passible 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)	Baudot, Émile (1845-1903)
Titre	Télégraphe imprimeur : notice descriptive
Adresse	Paris : Société générale d'exploitation d'appareils télégraphiques, 1885
Collation	1 vol. (96 p.-[5] f. de pl.) : ill. en noir et en coul., tabl. ; 23 cm
Nombre d'images	110
Cote	CNAM-BIB 8 Ca 912
Sujet(s)	Télégraphe -- Appareils et matériel
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?8CA912

TÉLÉGRAPHE IMPRIMEUR

DE

M. E. BAUDOT

8° Ca. 912

TÉLÉGRAPHE IMPRIMEUR

DE

M. E. BAUDOT

NOTICE DESCRIPTIVE



Quand un même organe exerce à la fois plusieurs fonctions, les effets produits sont tous imparfaits et chaque instrument remplit d'autant mieux son rôle que ce rôle est plus spécial. Dans les créations de la nature, de même que dans l'industrie des hommes, c'est surtout par la division du travail que le perfectionnement s'obtient. (MILNE-EDWARDS.)



8° Ca. 912
Sept. 1941

PARIS

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'EXPLOITATION D'APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

2, RUE BLANCHE, 2

1885

TÉLÉGRAPHE IMPRIMEUR

DE

E. BAUDOT

Le télégraphe Baudot, qui a figuré à l'Exposition universelle de Paris en 1878, était un *appareil imprimeur à transmissions multiples*, permettant à cinq employés de travailler simultanément sur un même fil de ligne.

Cet appareil utilisait de nombreux contacts électriques qui en rendaient l'entretien difficile et le réglage délicat ; cependant, malgré ces conditions défavorables, il a pu desservir la ligne de Paris à Bordeaux pendant plusieurs mois.

Depuis cette époque, M. Baudot n'a pas cessé de perfectionner son œuvre à laquelle il a fait subir successivement plusieurs transformations complètes.

Le modèle qui a figuré à l'Exposition d'électricité de Paris en 1881, déjà si différent de l'appareil primitif, a cédé à son tour la place à un type qui doit être considéré comme réalisant tous les avantages que peut donner le système.

S'inspirant des observations que lui a permis de faire une expérience continue et de longue durée, M. Baudot poursuit un but qui est en grande partie atteint. Ce but est *l'unification du matériel* d'exploitation télégraphique dont la conséquence est *l'unification du*

personnel. Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'utilité d'un pareil programme ; mais, pour le réaliser, il faut que le système adopté puisse facilement s'approprier aux exigences les plus diverses d'une exploitation télégraphique, exigences qui varient avec les diverses conditions du trafic.

Dans l'état actuel, le télégraphe Baudot (nouveau type) (1) peut, suivant les besoins, revêtir l'une des formes suivantes :

Appareil à transmission unique.

— — — (monté en duplex).

Appareil à transmissions multiples (pour 2, 3, 4, 5 et 6 transmissions).

Appareil à transmission automatique.

Dans toutes ces appropriations, les organes principaux du système subsistent et restent identiques ; c'est toujours le même instrument qui imprime les dépêches en caractères typographiques, c'est toujours la même manipulation, etc...

L'emploi du système Baudot sous ces diverses formes tend à se généraliser ; déjà, en effet, toutes les lignes importantes et un certain nombre de lignes secondaires du Réseau télégraphique français sont desservies par lui.

Dans ces conditions, une description sommaire de ce système pourra être utile aux personnes qui s'intéressent aux progrès de la science télégraphique.

(1) Les appareils Baudot qui ont figuré à l'Exposition de 1878 avaient été construits dans les ateliers Dumoulin-Froment. Ceux qui ont figuré à l'Exposition de 1881, de même que les diverses transformations qui leur ont succédé, ont été exécutés dans les ateliers de M. J. Carpentier, avec une habileté et un soin qui ont fait du nouveau type perfectionné un véritable instrument de précision dont le fonctionnement ne laisse rien à désirer.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

I. — Les opérations que comporte le fonctionnement d'un appareil télégraphique imprimeur peuvent, d'une façon générale, être résumées comme il suit :

Au poste de départ :

1° Formation, préparation du signal, simple ou composé, destiné à représenter les lettres.

2° Transmission d'une ou plusieurs émissions de courant dont le nombre, le sens, la durée, l'espace-ment, etc., correspondent au signal formé et qu'il s'agit de transmettre à l'autre extrémité de la ligne.

Au poste d'arrivée :

3° Réception des courants et reproduction du signal formé au départ.

4° Traduction du signal et impression de la lettre qu'il représente.

Dans le système Baudot, le signal est formé au moyen de plusieurs leviers ou touches. Ces touches sont manœuvrées par les doigts de l'opérateur qui, à volonté, les abaisse ou les laisse au repos. Chacune des touches, abaissée séparément, constitue un signal simple distinct. Deux ou plusieurs de ces touches, abaissées simultanément, permettent de constituer autant de signaux composés distincts qu'il est possible d'effectuer de combinaisons différentes à l'aide des touches. Chacun des signaux, simple ou composé, sert à représenter une lettre.

Le signal étant préparé par l'abaissement des touches suivant une combinaison déterminée, des courants sont alors automatiquement transmis sur la ligne, le sens de ces courants ainsi que leur durée et leur nombre étant déterminés par cette combinaison même.

A l'arrivée, les courants électriques actionnent des organes mobiles en nombre égal à celui des touches du poste de départ et correspondant respectivement à celles-ci. Le signal, simple ou composé, préparé au moyen des touches du poste de départ, se trouve ainsi reproduit par les organes mobiles du poste d'arrivée qui le cèdent bientôt à un mécanisme spécial, lequel l'emmaquine d'abord et le traduit ensuite en un caractère typographique imprimé sur une bande de papier.

Cette traduction et cette impression s'effectuant à l'aide d'organes indépendants de ceux qui servent à la réception proprement dite, il en résulte que ces opérations toutes locales n'entravent pas le travail de la ligne qui, pendant ce temps, peut être utilisée pour la transmission d'autres signaux.

En résumé, le système de M. Baudot est principalement caractérisé par les points suivants :

1° *La multiplicité des organes destinés à former ou à recueillir le signal; chacun des éléments de celui-ci étant représenté par le fonctionnement d'un organe distinct;*

2° *La division du travail total en un nombre déterminé d'opérations, pouvant être effectuées successivement par des séries distinctes d'organes, indépendantes l'une de l'autre.*

C'est, comme on le voit, l'application à la télégraphie de la *répartition du travail*, procédé si fécond, sur

lequel repose la grande fabrication industrielle moderne (1).

II. — Les figures schématiques (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) représentant l'un des moyens à employer pour réaliser les idées qui viennent d'être exposées, permettront au lecteur de se familiariser d'abord avec les éléments du télégraphe Baudot, et lui faciliteront ensuite l'étude détaillée des appareils de ce système.

Les figures 1 et 2 font voir, *au poste de départ* (fig. 1) : 1° un manipulateur à 5 touches, 2° un distributeur ; *au poste d'arrivée* (fig. 2) : 1° un distributeur semblable au premier, 2° un groupe de 5 électro-aimants récepteurs.

Les frotteurs doubles F et F', commandés chacun par un rouage d'horlogerie, sont supposés glissant d'un mouvement circulaire uniforme sur les contacts de leurs distributeurs respectifs.

Les contacts 1, 2, 3, 4, 5 du distributeur de départ sont respectivement reliés aux 5 touches du manipulateur.

Les contacts 1', 2', 3', 4', 5' du distributeur d'arrivée sont respectivement reliés aux 5 électro-aimants récepteurs.

Les 2 contacts C et C' sont réunis électriquement par le fil de ligne.

Chacune des touches du manipulateur est constituée par une lame de ressort *l* laquelle, en temps ordinaire, vient presser contre son butoir supérieur H, que nous désignerons sous le nom de *butoir de repos*. La pression

(1) La *division du travail* consiste dans la répartition entre les divers groupes d'ouvriers d'une fabrique, des opérations successives dont la totalité et la conclusion forment un produit.

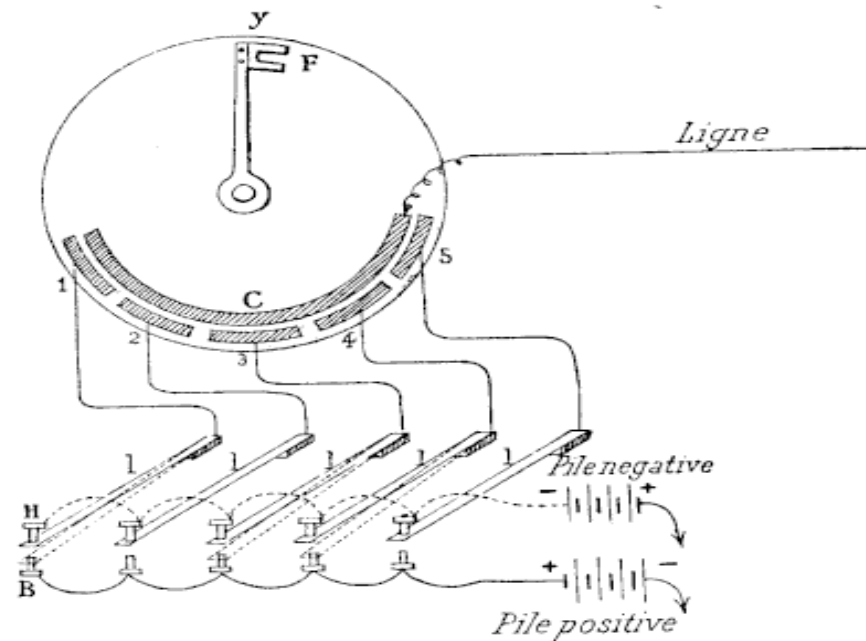


Fig. 1.

du doigt sur une touche amène celle-ci au contact de son butoir inférieur B, que nous désignerons sous le nom de *butoir de travail*.

Les 5 butoirs de repos du manipulateur sont reliés à une pile négative ; les 5 butoirs de travail sont reliés à une pile positive (1).

Chacun des électro-aimants du poste d'arrivée est polarisé, et son armature est disposée de façon à être pressée vers son butoir de gauche ou celui de droite, suivant que les bobines sont parcourues par un courant positif ou négatif. Nous désignerons les butoirs de droite sous le nom de *butoirs de repos* et les butoirs de gauche sous celui de *butoirs de travail*. Chaque armature est

(1) En disant qu'une communication est établie avec une pile positive ou négative, nous voulons dire qu'elle est établie avec le pôle positif ou négatif d'une pile dont l'autre pôle est relié à la terre.

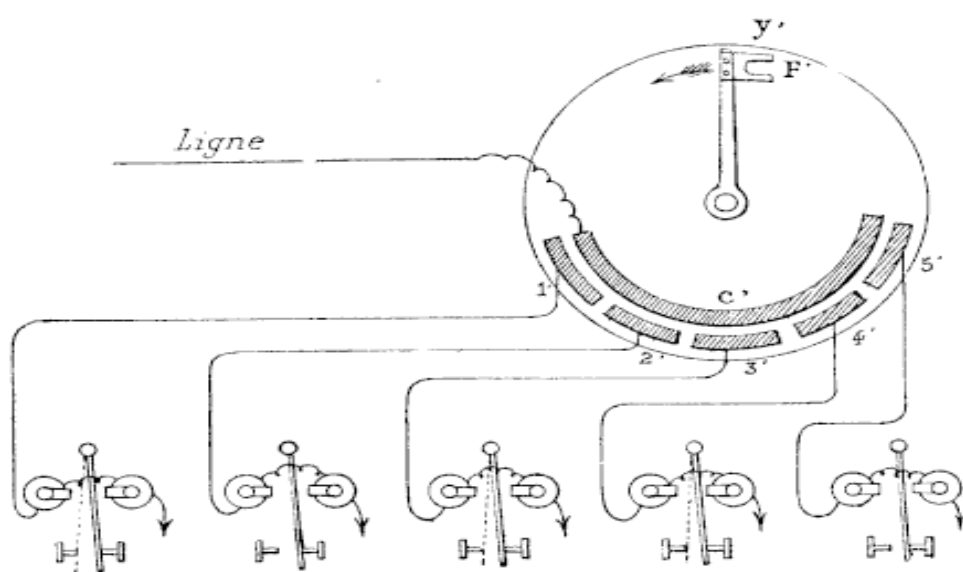


Fig. 2.

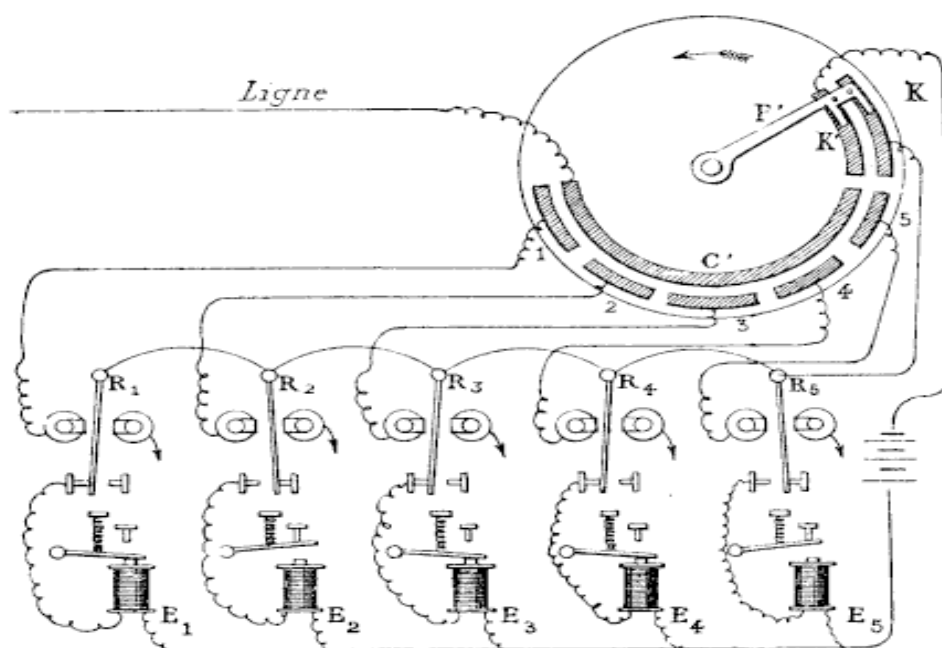


Fig. 3.

réglée de façon à rester en permanence au contact du butoir sur lequel elle a été pressée par un courant momentané d'un sens quelconque traversant les bobines.

III. — Si l'on suppose maintenant que les frotteurs F et F' animés de la même vitesse, soient partis au même moment de deux points y et y' , symétriquement placés par rapport aux contacts des 2 distributeurs, on verra que, successivement, et par l'intermédiaire de la ligne et des 2 distributeurs, la touche 1 du poste de départ sera mise en communication avec l'électro-aimant 1 de l'arrivée, puis la touche 2 avec l'électro-aimant 2, etc...; et, si les doigts de l'opérateur ont abaissé une ou plusieurs touches au poste de départ, et les ont maintenues abaissées pendant une révolution entière des frotteurs, on verra, au poste d'arrivée, sous l'influence des courants reçus, les armatures des électro-aimants correspondant aux touches abaissées se déplacer et rester appuyées sur leur butoir de travail.

Les 5 armatures reproduiront ainsi dans leur ensemble la combinaison de touches abaissées au départ.

Or, le nombre des combinaisons qu'il est possible d'effectuer à l'aide des 5 touches du manipulateur est de 32; ces 32 combinaisons possibles sont, du reste, indiquées dans le tableau n° 1 ci-contre. (Dans ce tableau, chacune des touches 1, 2, 3, 4, 5 est représentée par le signe $+$ ou $-$, suivant qu'elle doit être abaissée ou laissée au repos dans la combinaison considérée.)

IV. — Chacun des 32 caractères (lettres ou signes), que ces 32 combinaisons de touches sont respectivement

destinées à représenter, peut donc être transmis d'une extrémité à l'autre d'une ligne télégraphique.

Prenons comme exemple la transmission de la lettre C, représentée par la 3^e combinaison du tableau ci-contre. Pour transmettre cette lettre, il faut, au poste de départ, tenir abaissées les touches du manipulateur 1, 3 et 4 pendant que le frotteur F du distributeur passera successivement sur les 5 contacts. Les touches abaissées étant, par ce fait, mises en communication avec une pile positive, tandis que les touches restées au repos sont en communication avec une pile négative, il en résulte qu'un courant positif sera envoyé sur la ligne lorsque le frotteur mobile F passera sur le contact 1 relié à la 1^{re} touche abaissée; puis un courant né-

TABLEAU N° 1.

	1	2	3	4	5
A	+	—	—	—	—
B	—	—	+	+	—
C	+	—	+	+	—
D	+	+	+	+	—
E	—	+	—	—	—
É	+	+	—	—	—
F	—	+	+	+	—
G	—	+	—	+	—
H	+	+	—	+	—
I	—	+	+	—	—
J	+	—	—	+	—
K	+	—	—	+	+
L	+	+	—	+	+
M	—	+	—	+	+
N	—	+	+	+	+
O	+	+	+	—	—
P	+	+	+	+	+
Q	+	—	+	+	+
R	—	—	+	+	+
S	—	—	+	—	+
T	+	—	+	—	+
U	+	—	+	—	—
V	+	+	+	—	+
W	—	+	+	—	+
X	—	+	—	—	+
Y	—	—	+	—	—
Z	+	+	—	—	+
⋮	+	—	—	—	+
*	—	—	—	+	+
	—	—	—	+	+
	—	—	—	—	+
	—	—	—	—	—

gatif succédera au premier lorsque le frotteur F arrivera sur le contact 2 relié à la deuxième touche qui est au repos; puis un courant positif sera envoyé pendant le passage du frotteur sur les contacts 3 et 4 reliés aux 3^e et 4^e touches abaissées; et, enfin, un courant négatif suivra les précédents lorsque le frotteur passera sur le contact 5 relié à la 5^e touche au repos.

Pendant ce temps, voyons ce qui a dû se passer au poste d'arrivée où nous supposons que le frotteur F' a effectué son parcours sur les 5 contacts reliés aux 5 électro-aimants récepteurs, dans le temps et au moment même où le frotteur F parcourait les 5 contacts du distributeur au poste de départ.

Les 5 électro-aimants ont été mis ainsi successivement en communication avec la ligne; mais, dans les moments où cette communication s'établissait pour les électro-aimants 1, 3 et 4, arrivaient précisément les courants positifs provoqués par la position abaissée des touches 1, 3 et 4 de la station de départ; tandis que, dans les moments où elle s'établissait pour les électro-aimants 2 et 5, arrivaient des courants négatifs provoqués par les touches 2 et 5 restées au repos.

Les armatures des électro-aimants 1, 3 et 4 ont donc été projetées sur leur butoir de travail, tandis que celles des électro-aimants 2 et 5 ont été maintenues sur celui de repos, — *l'ensemble des 5 armatures reproduisant ainsi l'image exacte de la position des 5 touches du poste de départ.* — Il y a lieu de remarquer que cette image est permanente, car les armatures, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, conservent la position qui leur a été donnée par le passage d'un courant,

même momentané, dans les bobines de l'électro-aimant dont elles font partie.

V. — Le signal conventionnel étant reçu et conservé, il s'agit maintenant de le traduire et d'imprimer le signe de l'écriture ordinaire qui lui correspond.

Fig. 4.

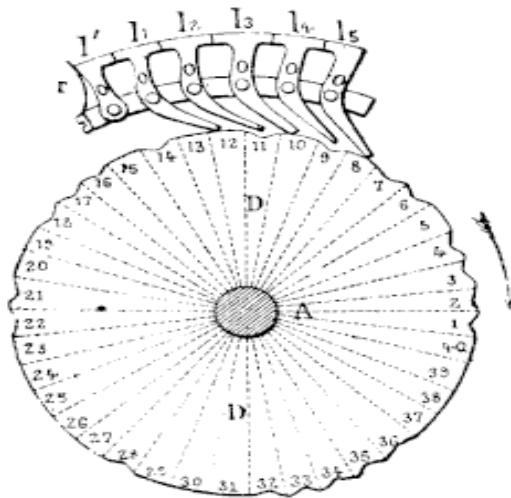


Fig. 5.

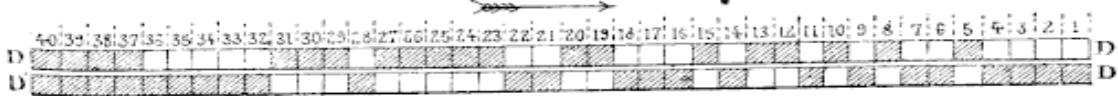
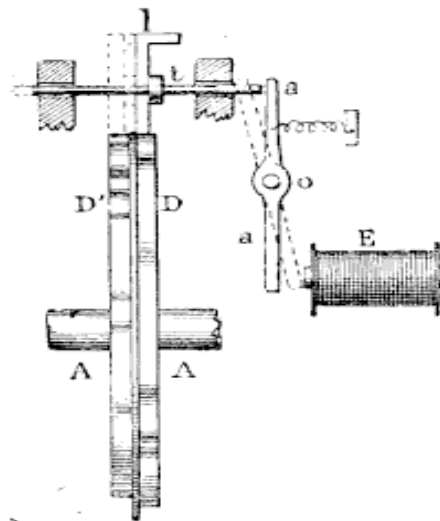


Fig. 6.

Cette traduction est effectuée par un organe spécial, auquel M. Baudot a donné le nom de *combinateur*, et dont le fonctionnement va être facilement compris à l'aide de la figure 4.

Qu'on se figure un disque tournant D, dont la tranche servirait de point d'appui à 5 leviers, l^1 , l^2 , l^3 , l^4 , l^5 , disposés à la suite l'un de l'autre et articulés respectivement sur 5 axes O parallèles. A sa partie supérieure, chaque levier porte un prolongement recourbé

en équerre, par lequel il se trouve en contact avec celui qui le précède et celui qui le suit. Il résulte de cette disposition que le levier l' sollicité à s'incliner de gauche à droite par le ressort r ne pourrait le faire qu'autant que les 5 leviers l^1, l^2, l^3, l^4, l^5 exécuteraient à la fois le même mouvement; car, pour résister à la pression du ressort r , le levier l' trouve un point d'appui sur l^1 , l^1 sur l^2 , l^2 sur l^3 , l^3 sur l^4 , et enfin l^4 sur l^5 . En d'autres termes, le levier l' est solidaire des 5 autres pour le mouvement oscillatoire provoqué par le ressort r .

En outre de ce point d'appui, que chaque levier trouve par sa partie supérieure sur son voisin de droite, il en possède un autre : c'est la circonférence du disque D, sur lequel il repose par sa partie inférieure.

Il est vrai que ce disque D est entaillé sur sa circonférence, et que, lors du passage d'une encoche sous l'extrémité inférieure de l'un des leviers, celui-ci cesse d'être soutenu et pourrait céder à l'impulsion du ressort r ; mais, en raison de la solidarité de ce ressort avec les 5 leviers, cet effet ne pourrait se produire que si, au même instant, le disque présentait des encoches sous chacun de ceux-ci; et, précisément, ce dernier disque est entaillé de façon à ce que cette coïncidence ne puisse se produire qu'en un seul point de sa révolution.

L'ordre dans lequel les encoches ont été pratiquées sur le disque D est tel que, en chacune des positions suivant lesquelles il se présente successivement devant l'ensemble des 5 leviers, les parties pleines de ce disque fournissent des points d'appui à autant de combinaisons différentes de ces leviers. Le tableau n° 2,

TABLEAU N° 2.

Numéro de la combinaison	Divisions du disque D se présentant sous les Leviers					Leviers trouvant un point d'appui sur les parties pleines du disque D.				
	l^1	l^2	l^3	l^4	l^5	l^1				
1	5	4	3	2	1	l^1	»	»	»	»
2	6	5	4	3	2	»	l^2	»	»	»
3	7	6	5	4	3	»	»	l^3	»	»
4	8	7	6	5	4	l^1	»	»	l^4	»
5	9	8	7	6	5	»	l^2	»	»	l^5
6	10	9	8	7	6	l^1	»	l^3	»	»
7	11	10	9	8	7	»	l^2	»	l^4	»
8	12	11	10	9	8	l^1	»	l^3	»	l^5
9	13	12	11	10	9	l^1	l^2	»	l^4	»
10	14	13	12	11	10	»	l^2	l^3	»	l^5
11	15	14	13	12	11	l^1	»	l^3	l^4	»
12	16	15	14	13	12	»	l^2	»	l^4	l^5
13	17	16	15	14	13	»	»	l^3	»	l^5
14	18	17	16	15	14	»	»	»	l^4	»
15	19	18	17	16	15	l^1	»	»	»	l^5
16	20	19	18	17	16	l^1	l^2	»	»	»
17	21	20	19	18	17	»	l^2	l^3	»	»
18	22	21	20	19	18	»	»	l^3	l^4	»
19	23	22	21	20	19	l^1	»	»	l^4	l^5
20	24	23	22	21	20	l^1	l^2	»	»	l^5
21	25	24	23	22	21	l^1	l^2	l^3	»	»
22	26	25	24	23	22	l^1	l^2	l^3	l^4	»
23	27	26	25	24	23	l^1	l^2	l^3	l^4	l^5
24	28	27	26	25	24	»	l^2	l^3	l^4	l^5
25	29	28	27	26	25	l^1	»	l^3	l^4	l^5
26	30	29	28	27	26	l^1	l^2	»	l^4	l^5
27	31	30	29	28	27	l^1	l^2	l^3	»	l^5
28	32	31	30	29	28	»	l^2	l^3	l^4	»
29	33	32	31	30	29	»	»	l^3	l^4	l^5
30	34	33	32	31	30	»	»	»	l^4	l^5
31	35	34	33	32	31	»	»	»	»	l^5
32	36	35	34	33	32	»	»	»	»	»

ci-devant, fait voir ceux des leviers dont l'extrémité inférieure repose sur une partie pleine du disque D dans chacune des positions successives que celui-ci peut occuper par rapport à eux pendant une révolution complète.

VI. — Ceci compris, proposons-nous de rendre possible le mouvement de bascule de l'ensemble des 5 leviers à un moment choisi de la révolution du disque. Il est certain que ce résultat ne peut être obtenu qu'à la condition de substituer des entailles aux parties pleines qui, à ce moment, fournissent à un ou plusieurs leviers des points d'appui sur le disque D.

Cette substitution peut être pratiquement obtenue à l'aide d'une disposition que fait clairement comprendre la figure 5.

Derrière le disque D est appliqué un autre disque D' entaillé comme lui sur sa circonférence, mais de façon à ce que les entailles de D correspondent aux saillies de D' et réciproquement. Chacun des leviers l , commandé au moyen de l'armature d'un électro-aimant, par exemple, peut être déplacé latéralement avec son axe, de façon à se trouver soit sur le disque D, soit sur le disque D' (fig. 5).

Dans l'une ou l'autre position, chacun des leviers reste en contact avec ses voisins par la partie élargie de leur extrémité supérieure.

Si nous utilisons cette disposition en faisant passer les leviers l^1 , l^3 , l^5 sur D', avant de mettre les disques en mouvement, nous remarquerons que cette substitution va modifier complètement l'ordre dans lequel se succéderont les combinaisons de leviers trouvant des

points d'appui sur les disques pendant la révolution de ceux-ci. Le tableau ci-après (n° 3) permet de se rendre compte de cette modification.

C'est maintenant à la 8^e division, et non plus à la 32^e, que les 5 leviers, perdant simultanément tout point d'appui, cèdent à l'impulsion du ressort r , qui fait osciller leur partie supérieure de gauche à droite.

VII. — On peut remarquer que le point de la révolution des disques où se produit cette oscillation, provoquée par le déplacement des leviers l^1, l^3, l^5 , de D en D', est précisément celui où ces trois leviers, et ceux-là seulement, trouvaient simultanément des points d'appui sur D (fig. 5). Du reste, il est facile de comprendre qu'il doit en être ainsi; il suffit de se souvenir que les encoches pratiquées sur le disque D' se trouvent en face des parties pleines de D et réciproquement. Or, si on laisse les 5 leviers sur le disque D, on trouvera au point considéré (8^e division du tableau n° 2) :

Le levier l^1 sur une *partie pleine*.
— l^2 sur une *encoche*.
— l^3 sur une *partie pleine*.
— l^4 sur une *encoche*.
— l^5 sur une *partie pleine*.

Si on fait passer les 5 leviers sur le disque D', on trouvera à ce même point de la révolution :

Le levier l^1 sur une *encoche*.
— l^2 sur une *partie pleine*.
— l^3 sur une *encoche*.
— l^4 sur une *partie pleine*.
— l^5 sur une *encoche*.

TABLEAU N° 3.

Numéro de la combinaison	Divisions du disque D se présentant sous les Leviers					Leviers trouvant un point d'appui sur les parties pleines du disque D ou du disque D'.				
	l^1	l^2	l^3	l^4	l^5					
1	5	4	3	2	1	»	»	l^3	»	l^5
2	6	5	4	3	2	l^1	l^2	l^3	»	l^5
3	7	6	5	4	3	l^1	»	»	»	l^5
4	8	7	6	5	4	»	»	l^3	l^4	l^5
5	9	8	7	6	5	l^1	l^2	l^3	»	»
6	10	9	8	7	6	»	»	»	»	l^5
7	11	10	9	8	7	l^1	l^2	l^3	l^4	l^5
8	12	11	10	9	8	»	»	»	»	»
9	13	12	11	10	9	»	l^2	l^3	l^4	l^5
10	14	13	12	11	10	l^1	l^2	»	»	»
11	15	14	13	12	11	»	»	»	l^4	l^5
12	16	15	14	13	12	l^1	l^2	l^3	l^4	»
13	17	16	15	14	13	l^1	»	»	»	»
14	18	17	16	15	14	l^1	»	l^3	l^4	l^5
15	19	18	17	16	15	»	»	l^3	»	»
16	20	19	18	17	16	»	l^2	l^3	»	l^5
17	21	20	19	18	17	l^1	l^2	»	»	»
18	22	21	20	19	18	l^1	»	»	»	»
19	23	22	21	20	19	»	»	l^3	»	»
20	24	23	22	21	20	»	l^2	l^3	»	»
21	25	24	23	22	21	»	l^2	»	»	l^5
22	26	25	24	23	22	»	l^2	»	l^4	l^5
23	27	26	25	24	23	»	l^2	»	l^4	»
24	28	27	26	25	24	l^1	l^2	»	l^4	»
25	29	28	27	26	25	»	»	»	l^4	»
26	30	29	28	27	26	»	l^2	l^3	l^4	»
27	31	30	29	28	27	»	l^2	»	»	»
28	32	31	30	29	28	l^1	l^2	»	l^4	l^5
29	33	32	31	30	29	l^1	»	»	l^4	»
30	34	33	32	31	30	l^1	»	l^3	l^4	»
31	35	34	33	32	31	l^1	»	l^3	»	»
32	36	35	34	33	32	l^1	»	l^3	»	l^5

Et si les leviers l^1 , l^3 et l^5 ont été placés sur D' alors que l^2 et l^4 sont restés sur D, on voit que, au point considéré, les 5 leviers doivent se trouver simultanément sur des encoches.

Cet exemple suffit pour faire comprendre que chaque combinaison distincte de leviers déplacés et amenés sur le disque D' déterminera l'oscillation de l'ensemble des leviers en un point de la révolution des disques correspondant à cette combinaison et distinct pour chacune.

En consultant le tableau n° 2, on verra par exemple que, en amenant l^1 et l^2 sur D', l'oscillation de l'ensemble des leviers aurait lieu au moment du passage de la 16^e division des disques, etc.

Le rôle des 5 leviers l^1 , l^2 , l^3 , l^4 , l^5 qui, pendant la révolution des disques, *cherchent* le point où ils doivent accuser par une oscillation la combinaison que forme leur ensemble, les a fait nommer *chercheurs*, et c'est sous ce nom que nous les désignerons désormais.

VIII. — Il nous reste maintenant à montrer comment l'oscillation des chercheurs, pouvant s'effectuer en 32 points différents de la révolution des disques, a été utilisée pour imprimer sur une bande de papier un caractère à choisir dans les 32 caractères représentant les lettres à transmettre. Ce résultat peut être obtenu à l'aide d'une disposition très simple dont la figure 7 donne une idée très nette.

Par l'intermédiaire du levier L et de la tige E, le mouvement de bascule des chercheurs détermine la projection vers la gauche du cylindre I, lequel porte une bande de papier P qui vient ainsi frapper la circonférence d'une roue R, montée comme les disques dentés

D et D' sur l'axe A (fig. 4 et 5). Cette roue porte, gravés sur son pourtour, les caractères qu'il s'agit d'imprimer ; et, pendant une révolution de l'axe A, chacun de ces caractères ou types passe successivement devant la bande de papier dans le même temps que les divisions correspondantes des disques passent sous les chercheurs. Il résulte de cette disposition que l'oscillation des cher-

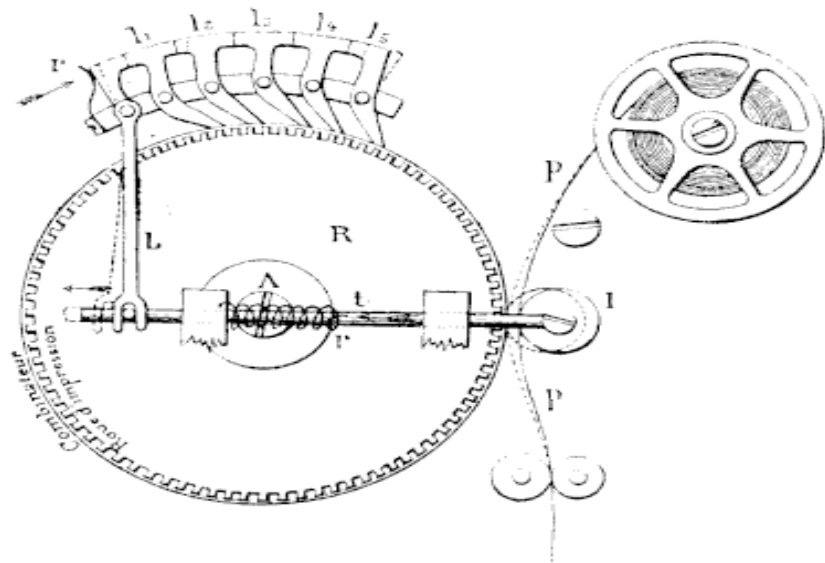


Fig. 7.

cheurs, s'effectuant en un point déterminé de la rotation des disques, déterminera la projection du papier sur un des types de la roue, et précisément sur celui qui correspond à ce point. Par conséquent, à chacune des 32 combinaisons auxquelles les 5 chercheurs peuvent donner lieu lorsqu'on les place sur l'un ou l'autre des disques D et D', correspondra, après une révolution de l'axe A, l'impression d'un caractère distinct, propre à la combinaison effectuée. Or les 5 chercheurs étant respectivement commandés par les armatures de

5 électro-aimants qui ont reproduit la combinaison formée par l'ensemble des 5 touches du poste de départ, on voit qu'à chaque combinaison faite au départ avec les 5 touches du manipulateur correspondra à l'arrivée un caractère imprimé sur une bande de papier, et distinct pour chacune.

IX. — Dans les explications qui précèdent, nous avons supposé que le placement des 5 chercheurs sur le disque D' était effectué par autant d'électro-aimants (fig. 5). Il est à remarquer que, pour cet usage, on pourrait, à la rigueur, utiliser les électro-aimants récepteurs de la figure 2; mais, en raison de la brièveté et du peu d'intensité des courants télégraphiques reçus à l'extrémité d'une ligne un peu longue, il est souvent préférable de dispenser les électro-aimants récepteurs proprement dits de tout travail mécanique.

Les armatures de ces électro-aimants récepteurs prenant, sous l'influence des courants de ligne, une position qu'elles conservent ensuite, il s'agit donc *d'utiliser cette position prise et conservée, pour effectuer le transport de la combinaison qu'elles forment dans leur ensemble, sur une autre série d'organes capables d'effectuer un travail réel.*

Une disposition donnant ce résultat est représentée figure 3.

Les 5 armatures des électro-aimants R sont reliées ensemble à un contact K. Un autre contact K' est relié à une pile locale. Le frotteur double F' arrive sur les contacts K et K' qu'il réunit pendant un instant, immédiatement après avoir quitté le contact 5 relié au 5^e électro-aimant. Les 5 butoirs de travail des arma-

tures sont respectivement reliés à 5 électro-aimants E^1, E^2, E^3, E^4, E^5 . Il résulte de cette disposition que, lorsque le frotteur F' arrive en K , le courant de la pile locale est envoyé simultanément aux 5 armatures, mais ne passe en réalité que par celles qui sont en contact avec leur butoir de travail, pour aller actionner les électro-aimants correspondants de la 2^e série. — Dans ces conditions, les électro-aimants R remplissent le rôle de *relais*. — Ce transfert de la combinaison à traduire à une nouvelle série d'organes, rend disponibles les organes primitivement employés et permet de les utiliser à nouveau pour un autre signal.

X. — Nous avons exposé sommairement les idées principales qui ont inspiré M. Baudot dans la conception de son système. Nous avons ensuite donné un corps à ces idées en décrivant sommairement un moyen de les réaliser. Cet exposé préliminaire, quoique incomplet, nous permet cependant de mettre dès à présent en lumière un point très important.

On a vu que la transmission des signaux et leur traduction sont des opérations tout à fait *indépendantes*. En effet, lorsque les 5 électro-aimants de la 1^{re} série, ou *relais*, qui sont chargés d'accuser, par les mouvements de leurs armatures, le signal reçu, ont cédé celui-ci aux 5 armatures des électro-aimants du traducteur, ils sont immédiatement prêts à en recevoir un autre. Lorsque ces 5 armatures elles-mêmes ont cédé à leur tour ce signal aux chercheurs en opérant le placement de ceux-ci sur les disques, leur rôle est terminé et elles peuvent être utilisées aussitôt pour en emmagasiner un autre.

En résumé, *l'indépendance mutuelle des organes*

par lesquels passe successivement le signal, permet de les utiliser dès qu'ils sont libres et débarrassés du signal précédent. Spécialement, le plus important de ces organes, — *le fil de ligne*, — peut donc être utilisé pour la transmission d'un nouveau signal, même alors que celui qui vient d'être reçu occupe et immobilise les armatures des relais qui l'ont emmagasiné.

Il suffit pour cela de disposer les distributeurs de départ et d'arrivée pour que le nouveau signal, préparé par un *second manipulateur*, puisse être expédié immédiatement après le premier, et puisse être reçu dans un *second groupe de relais* desservant un *second traducteur*.

C'est en procédant ainsi que M. Baudot a pu constituer un *appareil imprimeur à transmissions multiples au moyen d'un seul fil*.

XI. — Pour répondre aux besoins variés du trafic télégraphique, l'inventeur a réalisé divers types d'installations :

1^o *Installation multiple* permettant à plusieurs employés, travaillant simultanément, de transmettre ou de recevoir à l'aide d'un fil de ligne unique.

Suivant les besoins et les conditions du trafic, les installations multiples sont faites pour 2, 3, 4 et même 6 transmissions ou réceptions.

2^o *Installation simple*, dans laquelle la totalité du temps est utilisée pour une seule transmission.

(Ces diverses installations, la 2^e surtout, peuvent être montées en duplex suivant les méthodes connues : différentielle, pont de Wheatstone, etc.)

Nous allons étudier successivement et en détail les appareils que comportent ces diverses installations.

ÉLÉMENTS DU TÉLÉGRAPHE BAUDOT

XII. — D'après l'exposé sommaire qui précède, on sait déjà qu'une installation multiple doit comprendre :

Au poste de départ : un *manipulateur* à l'aide duquel l'opérateur forme et prépare les signaux ; un *distributeur* qui effectue automatiquement la transmission des courants électriques dont le sens, l'ordre et la durée dépendent du signal préparé ;

Au poste d'arrivée : un *distributeur* qui sert à la répartition des courants reçus entre les organes de réception de la première série, ou *relais*, auxquels ils sont destinés ; un *traducteur* qui, après s'être emparé du signal que lui cèdent les relais, le traduit en signe typographique imprimé sur une bande de papier.

Pour la description de ces divers appareils, nous adopterons l'ordre ci-dessus, suivant lequel ils se présentent naturellement dans la succession d'opérations que comporte le travail télégraphique.

1° *Manipulateur*.

2° *Distributeur* (de départ et d'arrivée).

3° *Électro-aimants récepteurs* ou *relais*.

4° *Traducteur*.

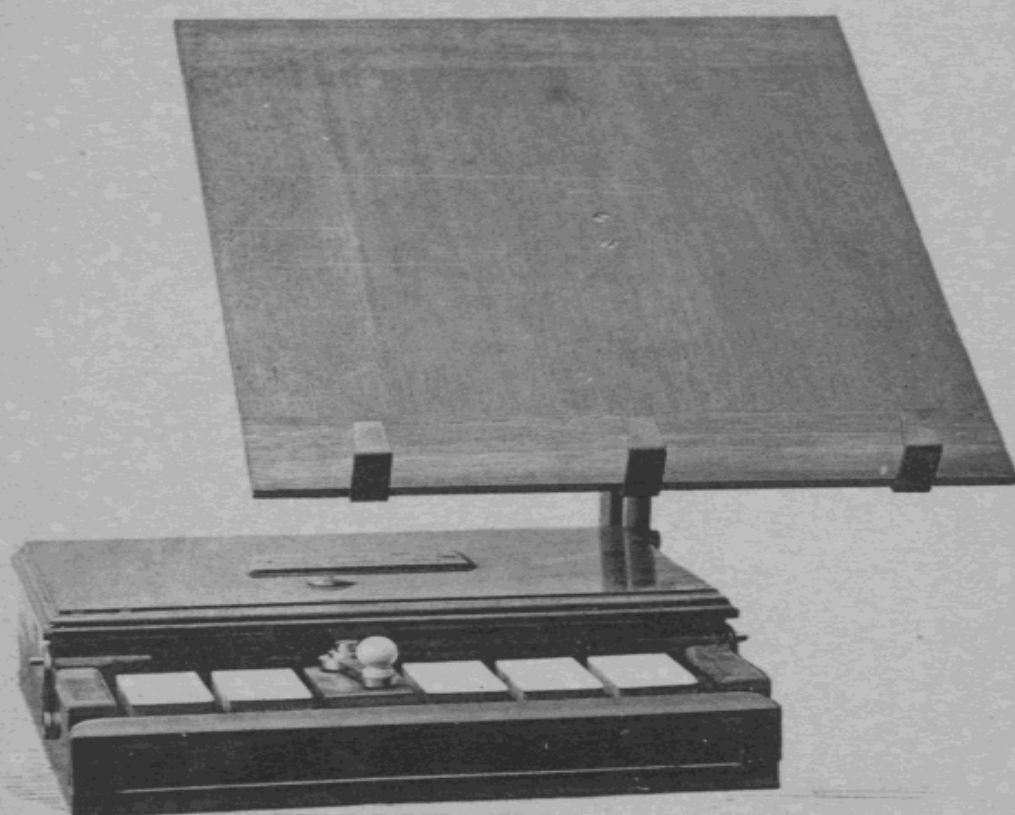
Nous étudierons ensuite les relations réciproques de ces divers organes.

Manipulateur.

XIII. — Le *manipulateur*, dont la figure ci-contre montre une vue d'ensemble, est représenté en détail

TÉLÉGRAPHE BAUDOT

MANIPULATEUR



dans la figure 8. Il est constitué par une boîte dans laquelle 5 touches en bois garnies d'ivoire, comme les touches de piano, sont articulées sur un axe et

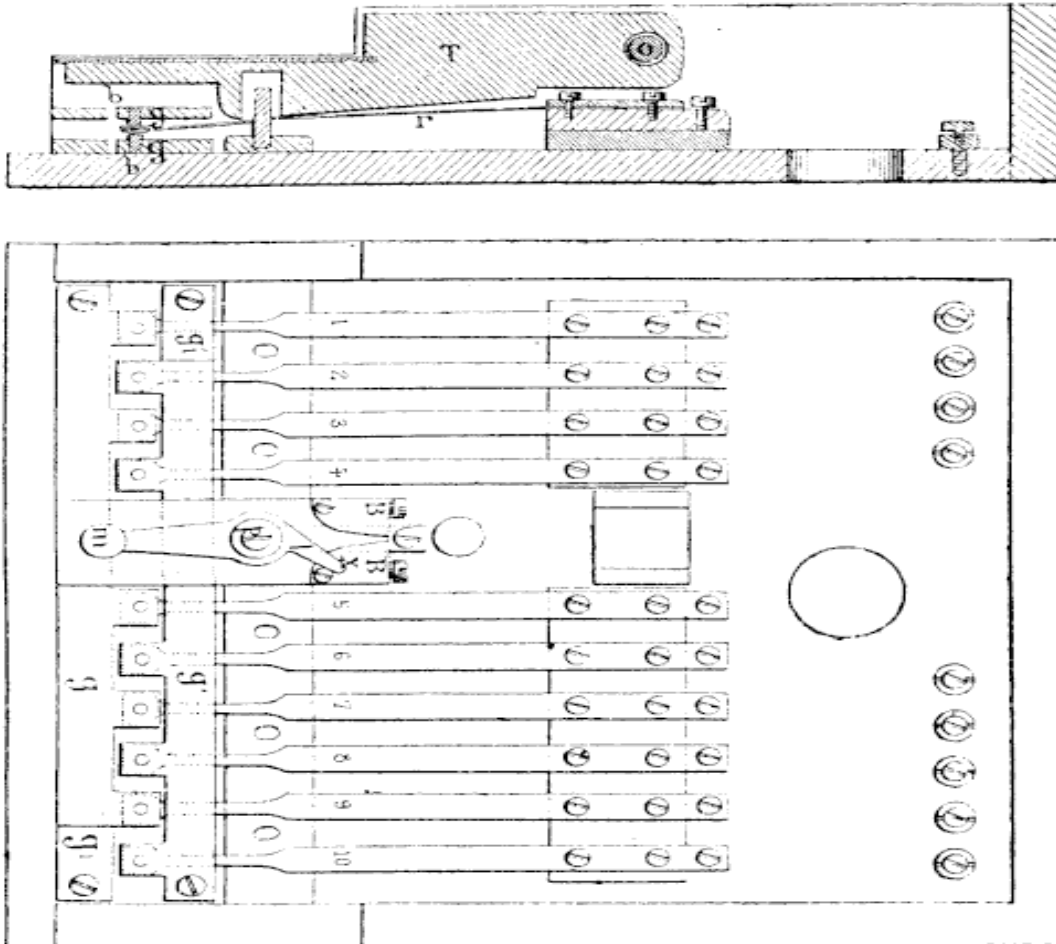


Fig. 8.

rangées parallèlement. Les 2 touches de gauche sont séparées des 3 de droite par un intervalle qui est occupé par un commutateur à manette. L'opérateur tourne cette manette d'un côté ou de l'autre, suivant

qu'il veut faire servir son poste à la transmission ou à la réception des dépêches.

Chaque touche commande 2 ressorts fixés sur le fond de la boîte par une de leurs extrémités et peut faire osciller leur extrémité libre garnie d'argent entre des butoirs de même métal. L'un de ces ressorts sert à la transmission proprement dite, tandis que l'autre provoque la copie de ces signaux dans le poste même de départ. Cette copie, permettant à l'opérateur de contrôler l'exactitude de sa transmission, se nomme *impression de contrôle*. Nous verrons plus loin comment elle est obtenue.

Dans la position de repos des touches, les ressorts viennent naturellement presser contre leurs butoirs supérieurs; mais lorsque le doigt de l'opérateur abaisse une ou plusieurs d'entre elles, les ressorts de celles-ci viennent presser contre leurs butoirs inférieurs. Les butoirs supérieurs des ressorts 1, 3, 5, 7, 9 sont constitués par des goupilles d'argent plantées dans une règle de laiton g et sont, par conséquent, reliés électriquement. On peut en dire autant des butoirs supérieurs des ressorts 2, 4, 6, 8, 10 qui appartiennent à la règle g' , des butoirs inférieurs des ressorts 1, 3, 5, 7, 9 qui appartiennent à la règle g^1 , et enfin des butoirs inférieurs des ressorts 2, 4, 6, 8, 10 qui appartiennent à la règle g'^1 . Ces 4 règles g, g', g^1, g'^1 sont isolées l'une de l'autre au moyen de plaques et de manchons en ébène ou en ivoire.

Un couvercle ferme la partie supérieure de la boîte, ne laissant à découvert que l'extrémité des touches et la manette du commutateur qui doivent être manipulées par l'opérateur.

XIV. — Sous ce couvercle est fixé un électro-aimant nommé *frappeur de cadence*, dont l'armature est munie d'un petit marteau. Lorsque cet électro-aimant est actionné, le marteau vient frapper un coup sec sur la boîte elle-même, et le bruit produit par ce choc prévient l'employé manipulant du moment opportun d'abaisser les touches.

XV. — D'après ce qui a été dit (§ III) on sait que, pour qu'un signal puisse être transmis, il est indispensable que les touches du manipulateur abaissées pour le préparer restent abaissées pendant tout le temps que le frotteur F met à parcourir les 5 contacts du distributeur. Or, ce temps dépend de la vitesse de rotation du frotteur et de la fraction de circonférence occupée par les 5 contacts.

Afin d'éviter ce souci à l'employé manipulant, les touches 3, 4 et 5 ont été munies d'un appendice qui les maintient automatiquement abaissées pendant tout le temps nécessaire à la transmission (fig. 8 *bis*). Cet appendice a la forme d'une lame de fer prolongeant la touche et pouvant servir d'armature à un électro-aimant boîteux fixé dans le couvercle. Cet électro-aimant, désigné sous le nom d'*électro-accrocheur*, fait partie du même circuit que le frappeur de cadence et est actionné à partir du moment où le signal doit être préparé jusqu'à celui où la transmission est effectuée.

Le fonctionnement de cet accrochage est basé sur le fait connu que les armatures en forme de lame qui se présentent de champ à leur électro-aimant, subissent une attraction très grande au contact et très faible à

distance. C'est le contraire qui aurait lieu si la lame se présentait à plat. Or, lorsque la touche est au repos, la lame de fer est assez éloignée de l'électro-accrocheur pour que l'attraction de celui-ci ne produise aucun effet appréciable; tandis que lorsque cette touche a été abaissée par le doigt du manipulateur, la lame de fer étant amenée au contact de l'électro-accrocheur est

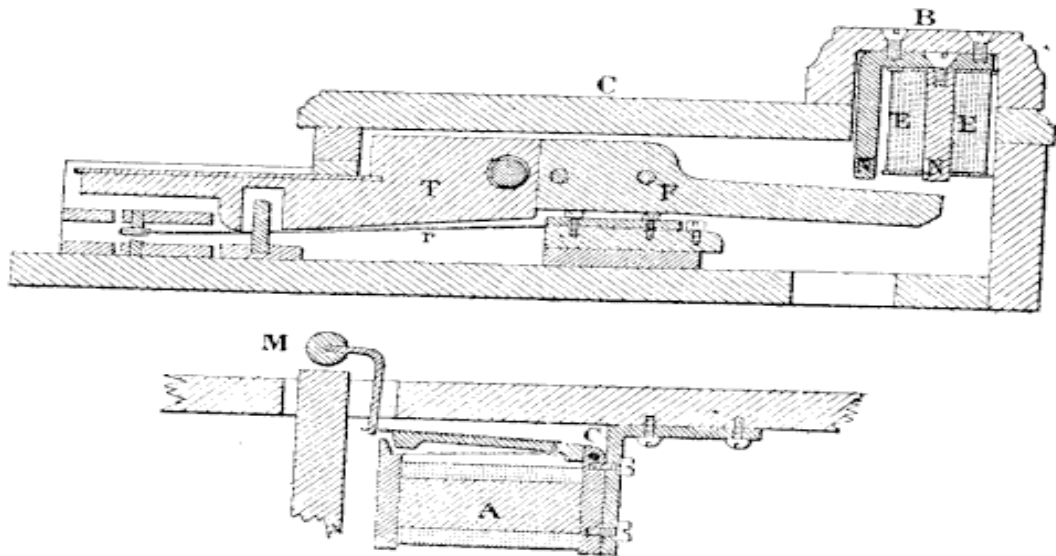


Fig. 8 bis.

facilement maintenue dans cette position par l'attraction de celui-ci.

L'emploi de cet accrochage, dont le seul but est de faciliter la manipulation, est habituellement réservé pour les installations dans lesquelles la transmission du signal demande un temps relativement long. En tout cas, il n'est nullement indispensable.

Distributeur multiple.

XVI. — Le *distributeur* est représenté en détail dans les figures 9 à 16.

C'est l'organe le plus important parmi ceux qui servent à établir une transmission multiple. De sa marche sûre et régulière dépendent la sûreté et la régularité des transmissions; il importe donc de ne rien négliger pour obtenir un fonctionnement irréprochable.

Nous savons déjà quel est le rôle du distributeur et en quoi consiste cet appareil (§ II et III) : frotteurs métalliques montés sur un bras commandé par un rouage d'horlogerie et glissant d'un mouvement uniforme sur des contacts métalliques rangés circulairement. Nous savons également quelles sont les relations qui existent entre les deux distributeurs de départ et d'arrivée. Elles peuvent être caractérisées par ce fait que *les frotteurs des deux appareils, animés de la même vitesse, sont partis ensemble d'un point symétriquement placé par rapport aux contacts de leurs distributeurs respectifs et doivent conserver indéfiniment la même position l'un par rapport à l'autre. On dit alors qu'ils sont en synchronisme.*

Le problème serait assez aisé à résoudre s'il était possible de disposer d'un moteur donnant une vitesse rigoureusement uniforme.

Malheureusement, il n'existe pas de moteur satisfaisant à cette condition, et les régulateurs, même les plus parfaits, sont loin de régulariser le mouvement au point de le rendre absolument uniforme. Il est vrai qu'à la rigueur on peut se dispenser d'une

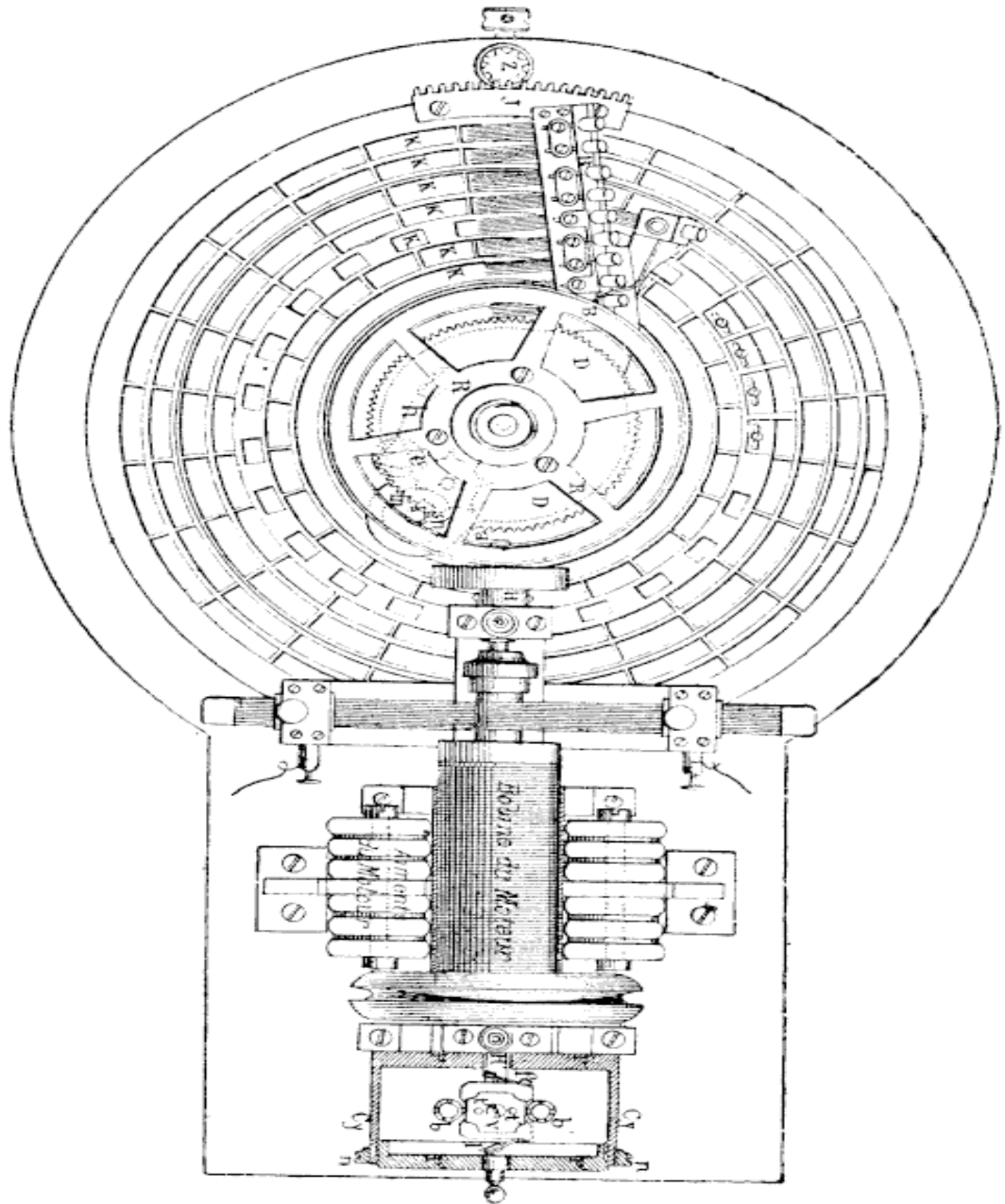


Fig. 9.

régularité absolue, mais à la condition de pouvoir ré-

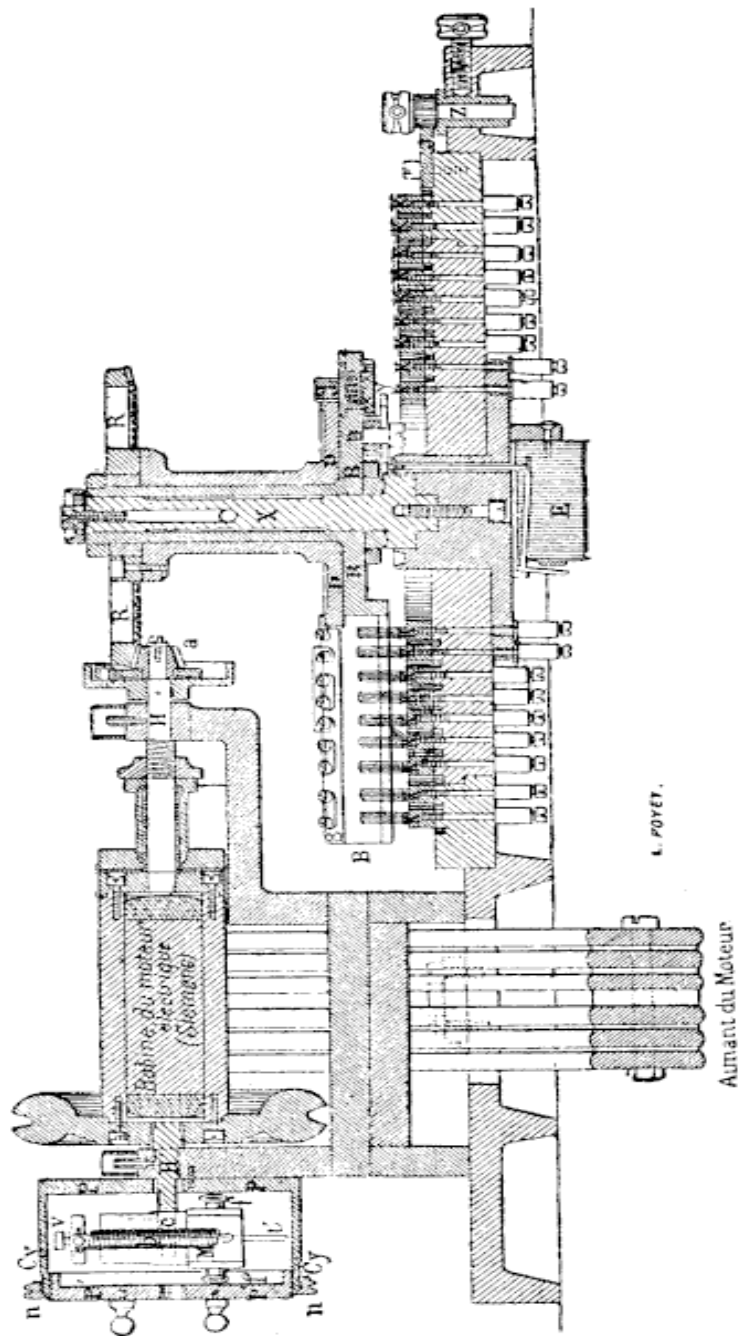


Fig. 10.

tablir, aussi fréquemment que cela est reconnu néces-

saire, l'accord entre les deux appareils correspondants.

Cette solution permet d'employer des moteurs dont la vitesse n'est pas rigoureusement constante, mais il importe de remarquer qu'elle ne doit être considérée que comme un pis-aller, ne dispensant pas de prendre toutes les précautions qui doivent assurer une vitesse aussi uniforme que possible.

C'est ainsi qu'on devra choisir une *force motrice constante*, et *éviter tout travail irrégulier du mécanisme* qui puisse faire varier les résistances passives.

Ces considérations ont été mises à profit dans l'appareil que nous étudions. Ce que nous avons dit de cet appareil suffit à établir qu'il doit comprendre un certain nombre d'organes qui, pour être groupés ensemble, n'en ont pas moins des fonctions bien distinctes que nous devons examiner à part.

1° *Le moteur,*

2° *Le régulateur de vitesse,*

3° *Les organes correcteurs du synchronisme,*

4° *Les organes servant à la transmission,*

5° — — — *réception,*

6° — — — *traduction.*

XVII. MOTEUR. — Le *moteur* représenté dans les figures 9 et 10 est un moteur électrique Siemens à une seule bobine tournant entre les pôles d'un aimant constitué par plusieurs lames en fer à cheval. Les balais métalliques par lesquels arrive le courant d'une pile de quelques éléments au bichromate de potasse ou au sulfate de cuivre, appuient sur les *coquilles* d'un commutateur et, à chaque demi-révolution de la bobine, inversent automatiquement le sens des courants qui la

parcourent. Ce moteur est du reste trop connu pour que nous ayons besoin d'en parler davantage. Il a été vulgarisé par M. Marcel Deprez qui, pour utiliser plus complètement le champ magnétique de l'aimant, plaçait l'axe-bobine entre les branches de cet aimant, parallèlement à ces branches.

XVIII. RÉGULATEUR. — Sur le prolongement de l'axe du moteur, se trouve le *régulateur de vitesse*. M. Baudot a longtemps utilisé le régulateur de l'appareil Hughes, légèrement modifié, qui lui a donné de bons résultats. Mais le désir de s'affranchir des vibrations et des secousses auxquelles donne lieu la tige vibrante de ce régulateur, l'a amené à en créer un autre : c'est ce dernier que montrent les figures 11, 12 et 13.

Le plan de cette notice ne comportant pas le développement de la théorie de ce nouveau régulateur, nous nous bornerons à faire voir comment il a été réalisé.

Il est formé d'une masse M, destinée à s'écarter de l'axe de rotation sous l'action de la force centrifuge, malgré 2 ressorts à boudin *bb*, qui tendent à la rapprocher de cet axe. Une potence, à laquelle sont accrochés ces ressorts, sert à les tendre plus ou moins lorsqu'on manœuvre la vis de réglage V. La masse est munie de 2 ressorts dont l'extrémité libre est garnie d'un tampon de filasse et appuyant sur les 2 platines PP'. L'ensemble de cet appareil étant monté librement sur l'axe H' au moyen d'une clavette *c* à frottement doux, la pression des 2 ressorts-frotteurs *ff* sur leurs platines respectives, se répartit également sur les deux.

Lorsque le moteur tourne, la force centrifuge fait écarter la masse M, et les ressorts décrivant des cir-

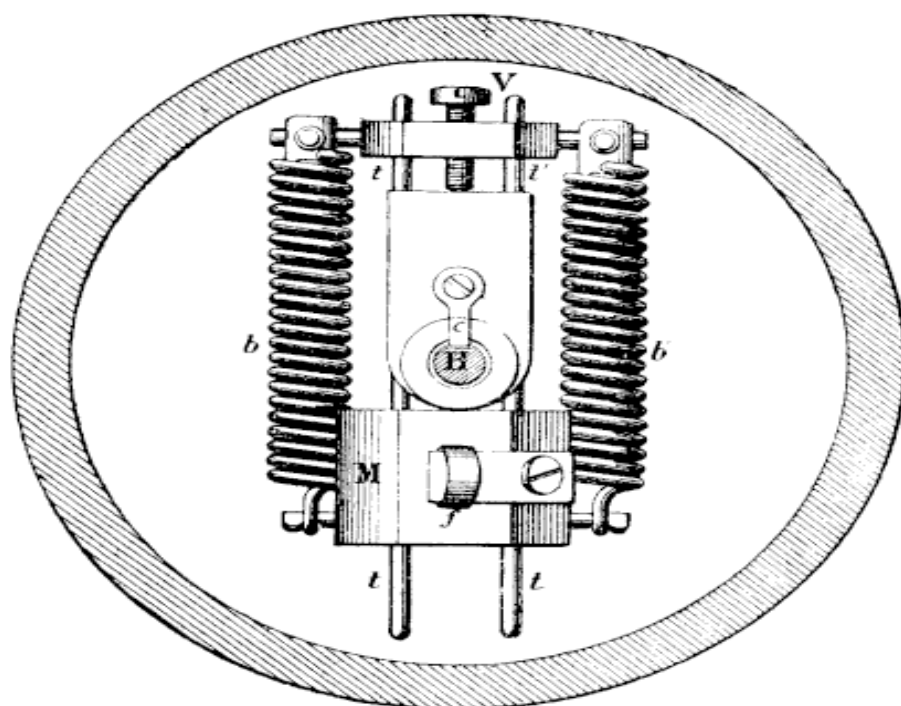


Fig. 11.

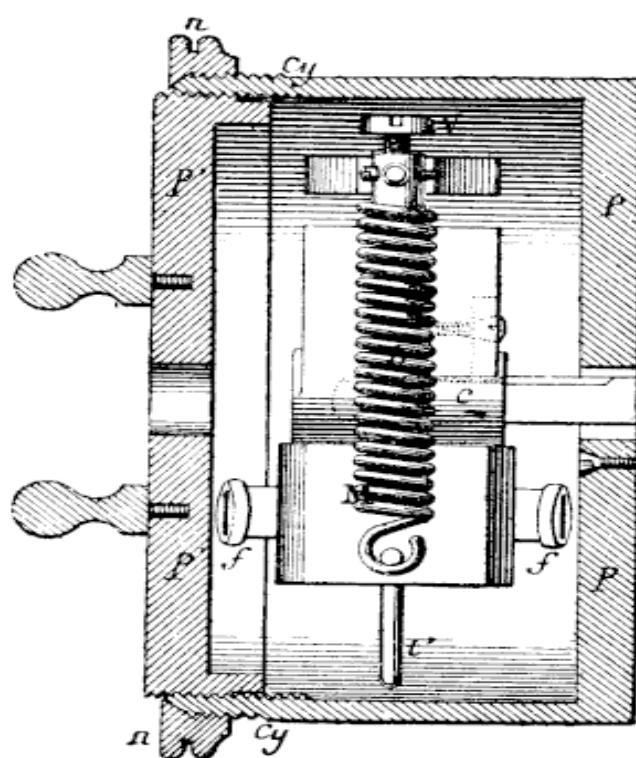


Fig. 12.

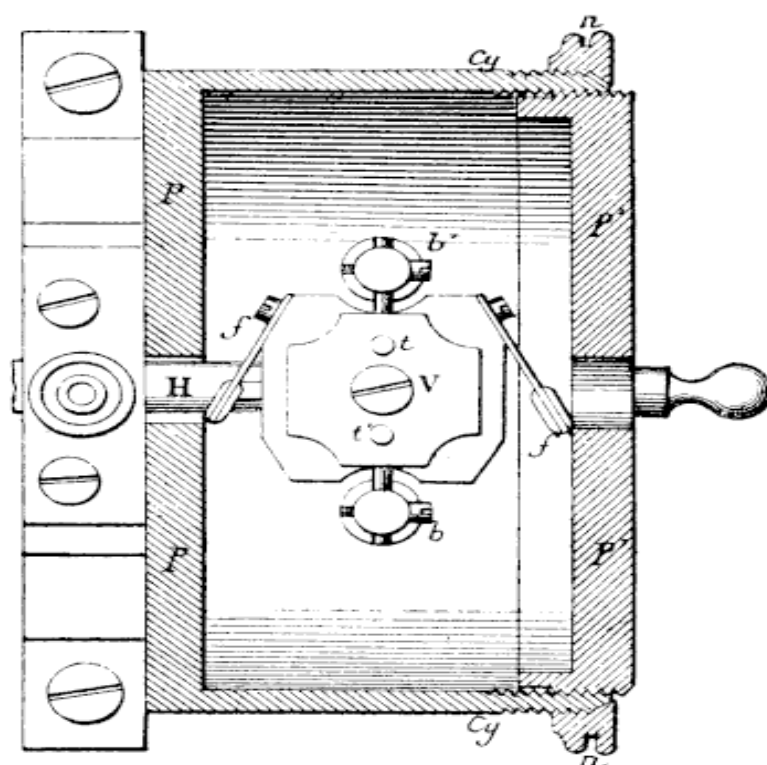


Fig. 13.

conférences de plus en plus grandes sur leurs platines de frottement, le mouvement uniforme ne tarde pas à s'établir.

La platine P' est réglable et peut se visser plus ou moins dans le tambour Cy , servant ainsi à modifier la pression des ressorts-frotteurs, laquelle doit correspondre avec le travail qu'ils ont à absorber. L'anneau nn , par le serrage qu'il permet d'effectuer sur le cylindre Cy , sert à immobiliser cette platine dans la position que le réglage lui a donnée.

XIX. CORRECTEUR. — La *correction du synchronisme* est obtenue, dans l'appareil que nous étudions,

au moyen d'un procédé dont la figure 14 fait clairement comprendre le principe.

Soient A et B, les balais doubles des deux distributeurs correspondants, reliés par le fil de ligne.

Quand A passe sur le contact C, un courant est envoyé sur la ligne. Si l'accord existe déjà, B se trou-

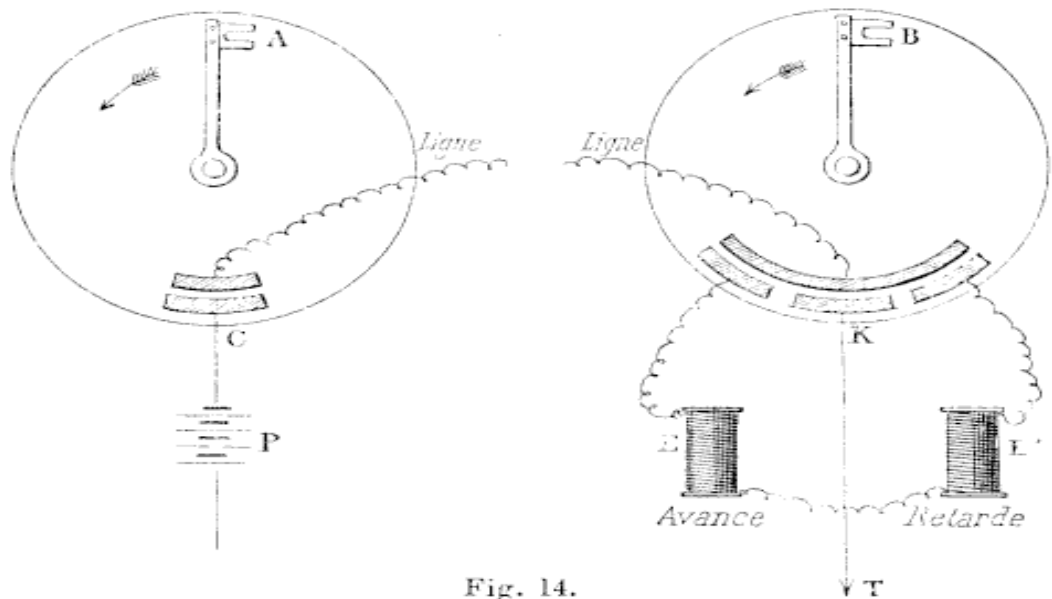


Fig. 14.

vant à ce moment sur le contact K, le courant reçu est inutile et se perd à la terre. Mais si B se trouve un peu en arrière ou un peu en avant, le courant reçu fait fonctionner l'électro E ou l'électro E'. Il suffit donc que, lorsqu'il est actionné, E détermine une avance de B et que E' détermine un retard du même bras.

On pourrait supprimer l'un ou l'autre de ces 2 électro-aimants, à la condition de régler la vitesse de B pour que les écarts à corriger soient toujours dans le même sens. C'est précisément ce qui a été fait.

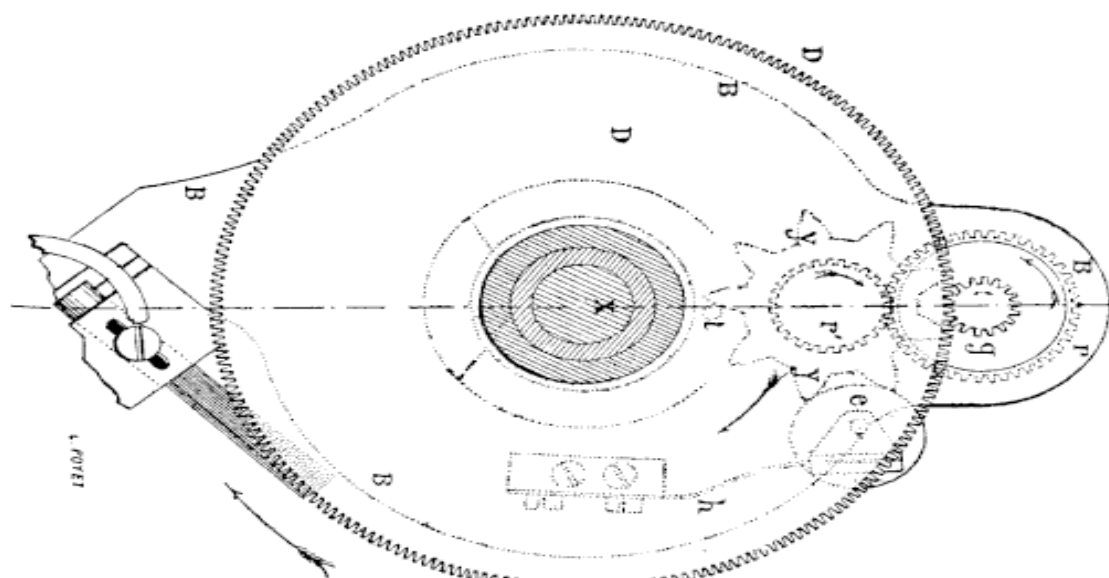


Fig. 15.

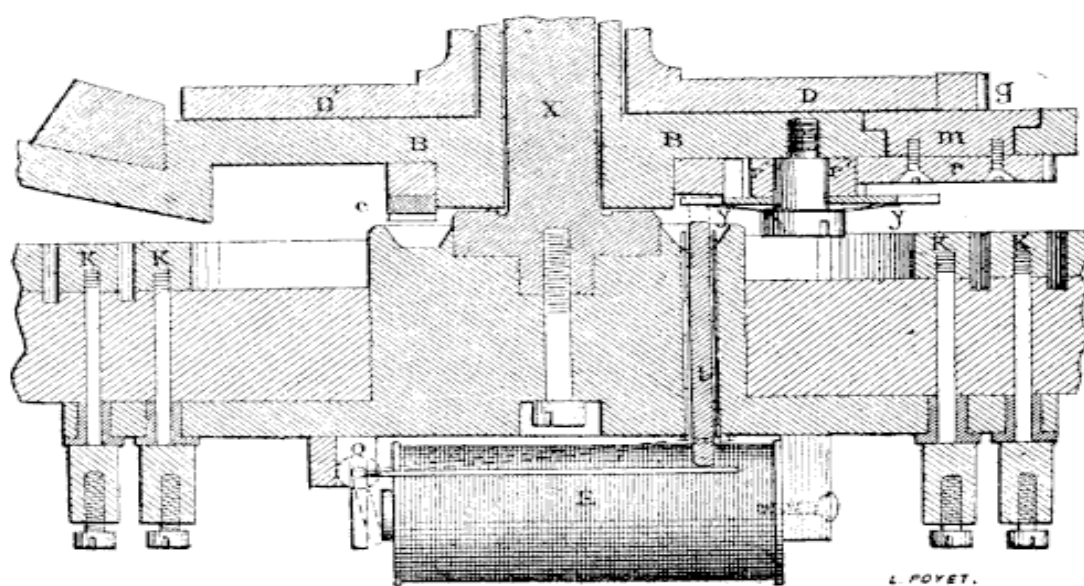


Fig. 16.

XX. — Les figures 15 et 16 font voir en grandeur d'exécution les dispositions mécaniques réalisant la correction du synchronisme par le recul du bras portebalais B (fig. 9 et 10).

Le mouvement du moteur est transmis au bras B par l'intermédiaire du pignon d'angle α engrenant avec la roue dentée R qui entraîne le bras B dans son mouvement de rotation. La solidarité du bras B et de la roue R n'est cependant pas absolue, car le bras peut, dans certaines conditions, être abandonné par la roue, et c'est même de cette façon que s'opèrent, comme nous allons le voir, les corrections nécessaires.

Les roues R et D sont fixées aux extrémités d'un même manchon monté à frottement doux sur un autre manchon pivotant sur l'axe vertical X, et portant le bras B à sa partie inférieure.

La roue inférieure est liée au bras B par un système de roues d'engrenage r, r', g , pivotant sur ce bras. En supposant que celles-ci puissent tourner librement, il est clair que le bras B restant immobile, rien ne s'opposerait au mouvement de la roue D; mais il n'en serait plus ainsi, si ces roues d'engrenage calées sur leurs axes se trouvaient dans l'impossibilité de tourner : alors tout l'effort transmis par la roue D au système enrayé serait en réalité appliqué sur le bras B, dont la liaison avec la roue D, et par conséquent avec le moteur, serait ainsi obtenue.

En réalité, les roues r, r', g , sont suffisamment enrayées pour les mettre dans l'impossibilité de tourner, au moyen d'une étoile y fixée sur l'une d'elles, et dont les rayons sont entravés par un galet e monté sur l'extrémité d'un ressort h .

En temps ordinaire, le bras B est donc solidaire de la roue D, et par conséquent du moteur. Mais supposons qu'une correction doive être effectuée; il s'agit, comme on sait, de faire reculer le bras B d'un certain angle par rapport à la roue D. L'électro-aimant E, monté sous le distributeur, a fonctionné, et son armature, pivotant en *o*, a soulevé une goupille *t* qui se trouve sur le trajet de l'étoile. Or, au moment du passage de celle-ci, un de ses rayons rencontre l'obstacle préparé devant lui, et à la façon inverse de l'individu qui passe par un tourniquet de porte, l'étoile passe en tournant d'un certain angle. Le résultat de ce mouvement est un léger recul (un peu moins de 2°) du bras B, par rapport au reste de l'appareil.

XXI. ORGANES SERVANT AUX COMMUNICATIONS ÉLECTRIQUES. — Le bras B porte 10 balais métalliques montés dans des blocs d'ébonite qui les séparent les uns des autres au point de vue électrique. Ces balais sont reliés deux à deux par des lames de cuivre. Les figures 9 et 10 font voir la disposition qui a été adoptée pour permettre de régler l'enfoncement de ces balais et de les changer facilement lorsqu'ils sont usés. (Voir aussi la planche I.)

Nous ne parlerons que pour mémoire des couronnes circulaires de contacts métalliques incrustés sur un plateau d'ébonite et parcourus par les balais montés sur le bras B. Les figures 9 et 10 indiquent suffisamment la forme et la disposition de ces diverses pièces. Cependant ces figures représentant plusieurs couronnes circulaires de contacts dont jusqu'ici nous n'avons pas encore eu l'occasion de démontrer l'utilité, il sera peut-

être utile d'en dire dès à présent quelques mots. Le cadre trop restreint de cette étude nous interdit de développer ici les considérations qui ont inspiré les dispositions accessoires que montrent les figures 9 et 10 ; nous devons donc nous borner à les exposer succinctement.

XXII. — Nous avons admis, dans la 1^{re} partie de cette notice, que les courants positifs et négatifs reçus de la ligne avaient la même importance les uns et les autres, ayant pour but de placer les armatures des relais sur l'un ou sur l'autre de leurs butoirs. Cela est vrai en principe, mais il est facile de voir que l'utilisation exclusive d'un seul sens du courant peut suffire à la transmission des signaux, à la condition pour les organes de réception d'être ramenés automatiquement au repos quand leur déplacement a produit son effet. Dans ces conditions, la communication des touches au repos avec la pile négative pourrait être remplacée par une communication avec la terre, à la condition d'avoir un rappel automatique des armatures des relais. Il y a des raisons pour que cette substitution de la terre à la pile négative ne soit pas toujours avantageuse, et il y a d'autres raisons pour que, même lorsqu'on utilise les 2 sens du courant, le rappel des armatures par un courant local soit très utile (voir § XLIV).

Quoi qu'il en soit, le distributeur que nous décrivons possède une paire de balais destinés à effectuer le rappel automatique des armatures des relais sous l'influence du courant d'une pile négative dite *pile de rappel*.

XXIII. — On sait que les courants émis à l'extrémité

d'une ligne télégraphique se manifestent à l'autre extrémité après un temps qui varie beaucoup avec la nature et la longueur de cette ligne. Comme il importe que le contact relié au relais qui doit être actionné par un courant arrivant à un moment donné, soit parcouru par le balai à ce moment précis, il faut que ce contact puisse être déplacé, soit en le transportant au devant du balai, soit en fuyant devant lui. Pour satisfaire à cette nécessité, il importe donc que les contacts servant à la réception ainsi que ceux qui en dépendent, puissent être déplacés angulairement par rapport aux contacts servant à la transmission ou réciproquement. Dans la disposition adoptée et représentée figures 9 et 10, les premiers, occupant la partie centrale du plateau, sont fixes; les derniers, constitués par les deux rangées circulaires extérieures de contacts, sont établis sur une couronne mobile munie d'une crémaillère J que le pignon Z permet de faire tourner d'un certain angle. En pratique, les contacts de transmission sont donc mis en communication avec la ligne *un instant* avant les contacts de réception. Suivant la nature de la ligne à desservir, cette avance peut aller jusqu'à donner entre les disques une différence de un contact. Il en résulte que, lorsqu'un contact déterminé vient d'être utilisé pour la réception, il est impossible d'utiliser pour la transmission le contact qui porte le numéro suivant, car à ce moment le balai de transmission a déjà parcouru une notable partie de ce dernier contact. Il y a donc un intervalle perdu à chaque changement du sens de la transmission. Cet intervalle perdu est occupé sur les plateaux du distributeur par un contact semblable aux autres, mais qui est inutilisé.

Un distributeur quadruple comprend donc 4×5 ou 20 contacts pour les 4 transmissions, plus 2 contacts pour l'entretien du synchronisme, plus deux intervalles inutilisés, soit en tout *24 contacts*.

XXIV. — Dans le cas d'une bonne ligne, le réglage qui consiste à déplacer l'un par rapport à l'autre les contacts de transmission et de réception, et que l'on désigne sous le nom d'*orientation*, se fait une fois pour toutes. Mais plusieurs causes, que nous ne pouvons examiner ici, font varier d'un instant à l'autre le temps qui sépare l'émission d'un courant à l'extrémité d'une ligne de sa manifestation à l'autre extrémité. Les inconvénients provenant de ces variations ont été évités en mettant la ligne à la terre pendant un instant à tous les moments où la destination des courants reçus peut être considérée comme douteuse ; ce qui revient à supprimer le commencement et la fin des courants reçus, puisque ce sont les périodes qui peuvent ne pas être en rapport avec les périodes correspondantes des émissions. Ce résultat est obtenu au moyen d'une paire de balais et d'une rangée de contacts qu'on désigne sous le nom de *mises à la terre*.

XXV. — Nous aurons terminé la description du distributeur lorsque nous aurons dit que, dans le double but de rendre plus facile l'établissement des circuits électriques reliés aux contacts des rangées circulaires, et de rendre leur vérification aisée et rapide, la table qui porte le distributeur est munie d'une sorte de compartiment appelé *chambre des communications*, dans laquelle des bornes d'attache en nombre égal à celui des contacts sont reliées à ceux-ci d'une façon défini-

tive. C'est à ces bornes que viennent se fixer les fils solides et bien isolés qui, réunis sous forme de câbles souples, vont se relier aux divers instruments qu'ils desservent.

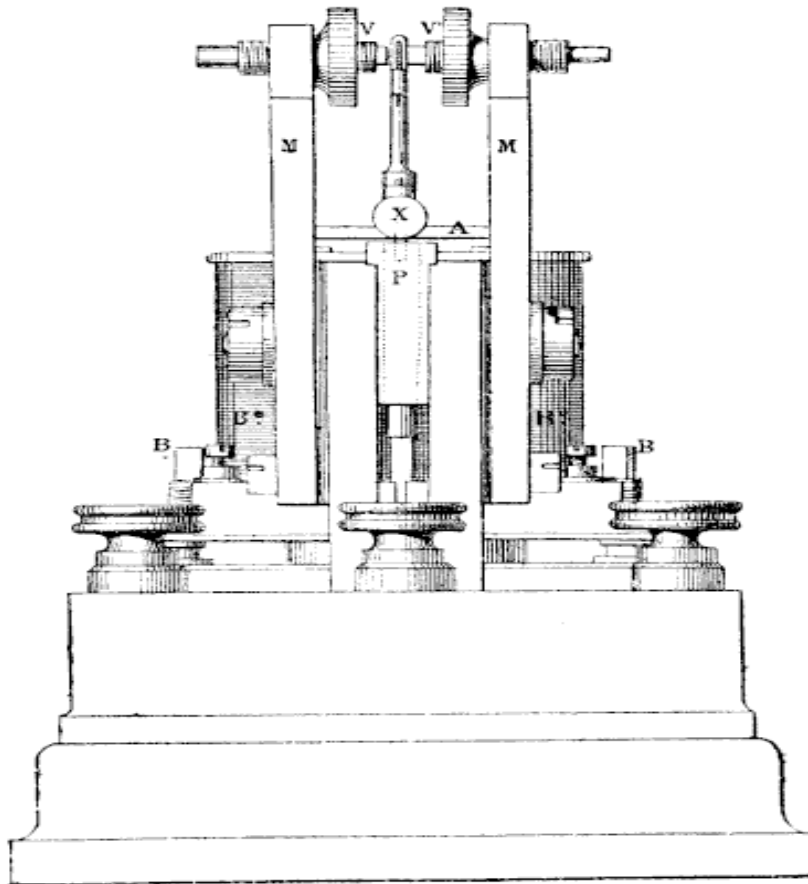


Fig. 17.

Relais.

XXVI. — La disposition employée est représentée dans les figures 17, 18 et 19. Au-dessus de 2 bobines $B^0 B^0$ est articulée une armature A en fer doux. L'axe $XX'X''$ de cette armature pivote sur 2 pointes PP'

implantées dans le prolongement des deux pôles d'un aimant NS. Les parties X et X'' de l'axe de l'armature sont en fer; elles sont aimantées d'une façon permanente par suite de leur voisinage des pôles de l'aimant

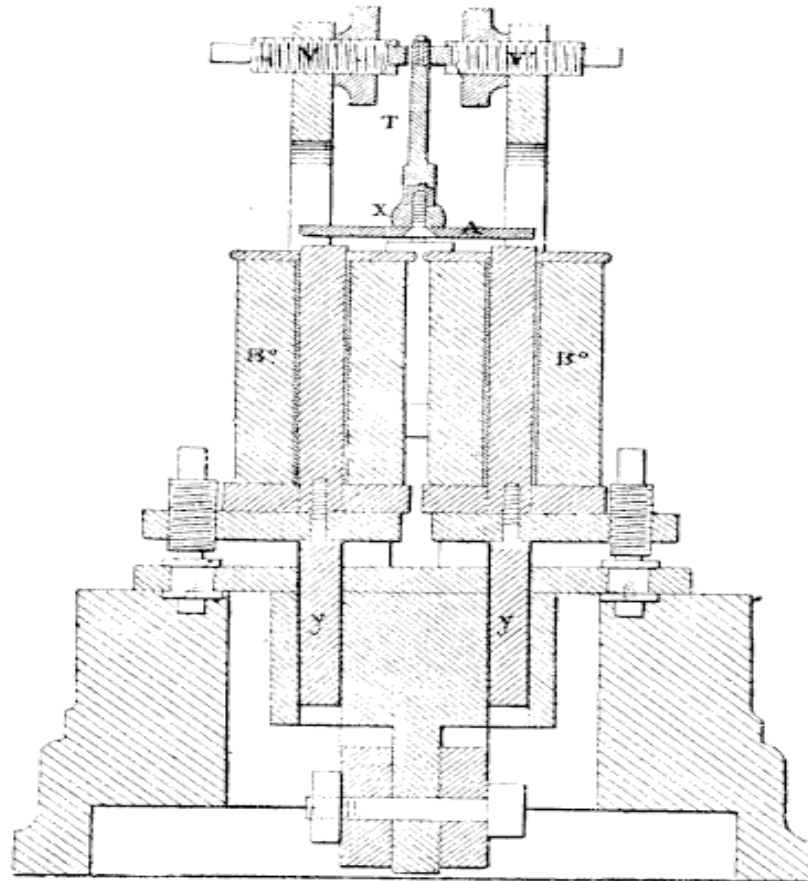


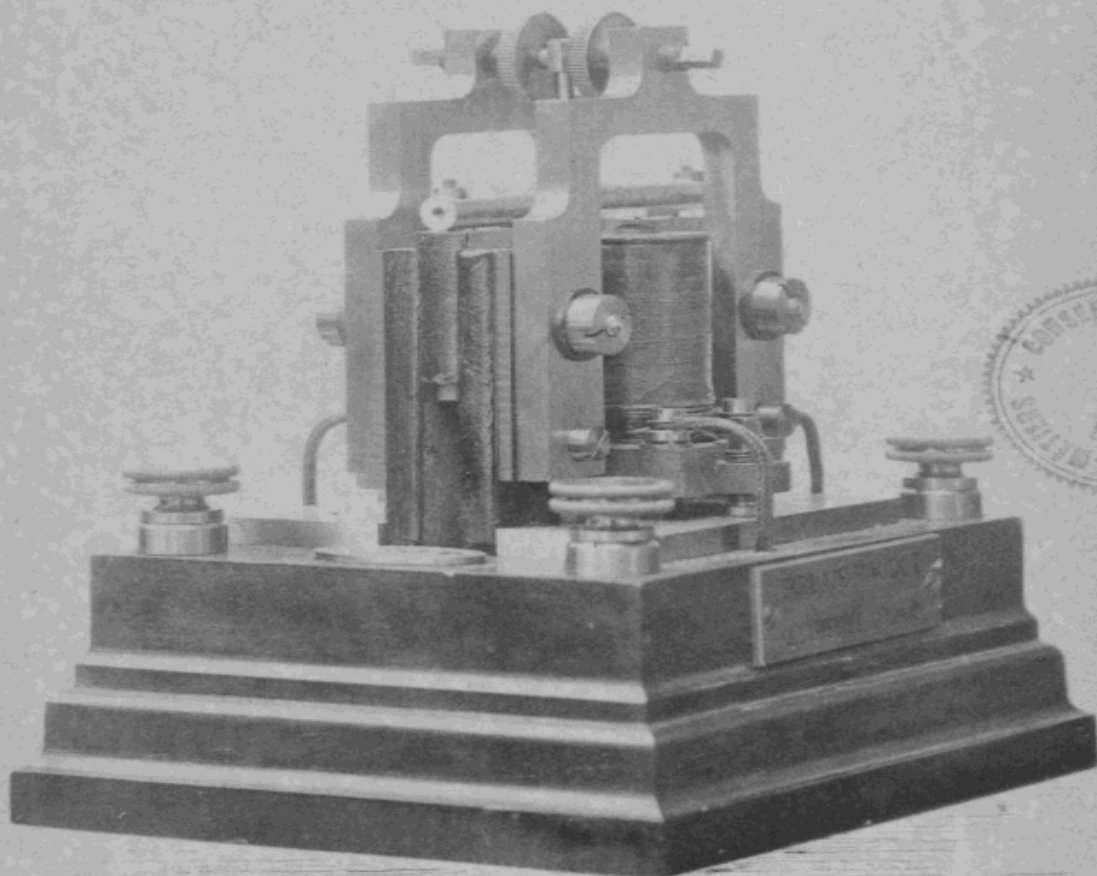
Fig. 18.

NS. L'armature A montée sur l'extrémité de la partie X forme ainsi le prolongement magnétique du pôle N. Quant à la partie médiane X', elle est en cuivre et sépare ainsi les pôles magnétiques de l'aimant NS.

Une tige verticale T montée sur l'axe de l'armature

TÉLÉGRAPHE BAUDOT

RELAIS



Paris. — Typographie Robert et C^{ie}, 17, rue d'Orléans.

peut osciller entre les vis butoirs V et V' et peut constituer ainsi une sorte de commutateur, car les deux montants M et M' sont isolés électriquement du reste

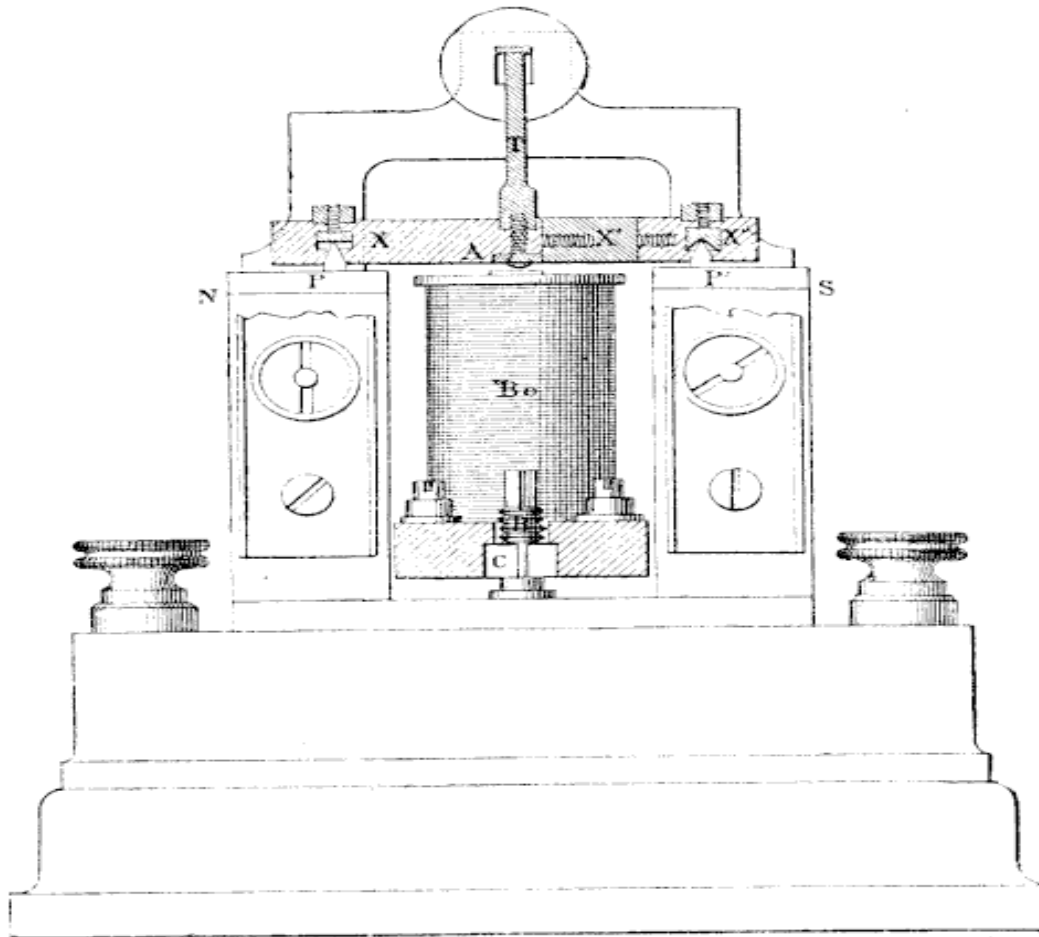


Fig. 19.

de l'appareil au moyen de plaques isolantes I. Suivant le sens du courant traversant les bobines, l'armature fonctionnera comme dans tous les relais polarisés et la tige T se mettra en communication électrique soit avec MV, soit avec M'V'.

Le réglage de sensibilité de ce relais est obtenu soit au moyen des vis VV', soit encore au moyen des vis BB', qui sont maintenues à leur partie inférieure au moyen d'un manchon dans la platine de l'appareil et se vissent dans la culasse en fer C des bobines. Chacune de celles-ci peut ainsi être élevée ou abaissée et, par conséquent, rapprochée ou éloignée de l'armature. La partie Y en cuivre prolongeant le noyau des bobines sert de guide pour ce déplacement.

Ce relais présente certains avantages qui tiennent principalement :

- 1° Au peu d'inertie du système mobile ;
- 2° Au mode d'action des noyaux des bobines sur l'armature, action qui s'exerce normalement ;
- 3° A l'attraction normale qu'exerce l'aimant NS sur l'axe de cette armature et qui donne à celui-ci une grande stabilité.

Traducteur.

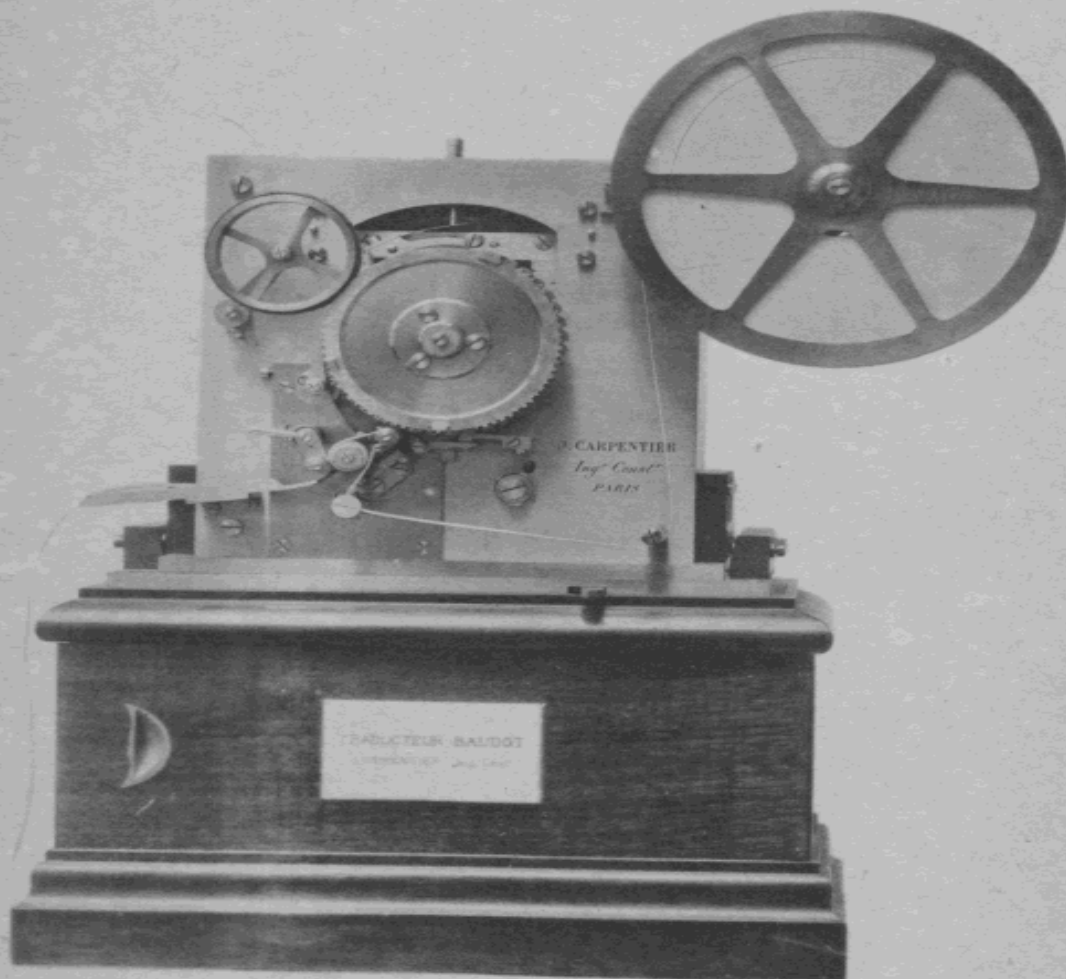
XXVII. — La figure ci-contre est une vue d'ensemble du traducteur, et les figures 20 à 28 en montrent les diverses parties sous tous les aspects pouvant servir à en faire comprendre le fonctionnement.

Pour rendre plus claire l'étude que nous allons faire de cet appareil, nous la diviserons en 5 parties correspondant aux 5 séries distinctes d'organes dont les fonctions peuvent être résumées ainsi :

- 1° Organes servant à la *production*, à la *transmission* et à la *modification du mouvement* ;
- 2° Organes servant à l'*emmagasinement* des signaux conventionnels ;

TÉLÉGRAPHE BAUDOT

TRADUCTEUR



3° Organes servant au *transfert des signaux* d'une série à l'autre ;

4° Organes servant à la *traduction* des signaux ;

5° Organes servant à l'*impression* des signes typographiques.

XXVIII. ORGANES DU MOUVEMENT. — Le mécanisme du traducteur est commandé par un moteur quelconque, hydraulique, électrique, à poids, etc.

Les figures 20, 21 et 22 représentent un moteur à poids utilisé dans ce but. C'est un rouage d'horlogerie actionné par un poids suspendu à une chaîne. Un *remontoir* d'un système spécial, actionné au moyen d'une pédale que commande le pied de l'employé, permet de ramener le poids en haut de sa course lorsqu'il arrive près du sol. Dans ce remontoir, qui agit sans aucun bruit, on ne trouve pas l'embrayage par cliquets du remontoir Hughes ; il est remplacé par un coïncement de galets entre les 2 surfaces qu'il s'agit de rendre momentanément solidaires.

Le moteur à poids est muni d'un modérateur de vitesse à force centrifuge, dont la construction n'offre rien de particulier.

XXIX. — Sur le socle formé par ce moteur se trouve un électro-aimant appelé *électro-frein*, dont l'armature porte un frotteur de liège destiné à opérer, lorsque cela est nécessaire, une friction sur le volant de l'appareil, et, par conséquent, à ralentir la vitesse de celui-ci. Cette disposition a pour but d'établir une concordance suffisante entre la marche du traducteur et celle du distributeur. Pour cela, le moteur du traduc-

teur étant disposé pour tourner avec une vitesse légèrement supérieure à celle du distributeur, il suffit de détruire périodiquement l'avance que, dans ces conditions, le premier doit naturellement prendre sur le second. Ce résultat est obtenu au moyen du ralentisse-

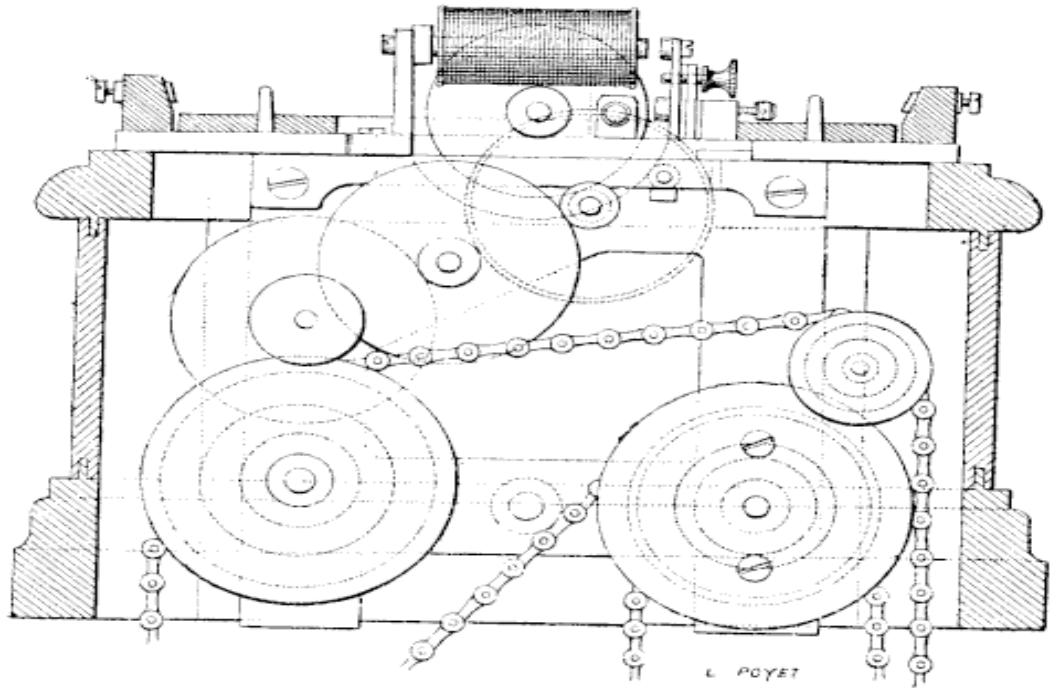


Fig. 20.

ment provoqué par l'action de l'électro-frein qui, une fois par tour du distributeur, fonctionne sous l'influence d'un courant local envoyé par celui-ci. Ce courant ayant toujours la même intensité, on conçoit que la grandeur de l'effet produit, c'est-à-dire du ralentissement imposé à la marche du traducteur, ne dépend que de sa durée. Il importe donc que cette durée soit réglée automatiquement par l'appareil même dont la marche doit être corrigée.

La figure 23 fait comprendre le principe de la disposition adoptée.

Le bras D est commandé par un moteur dont le mouvement est uniforme; il est muni d'un balai métallique

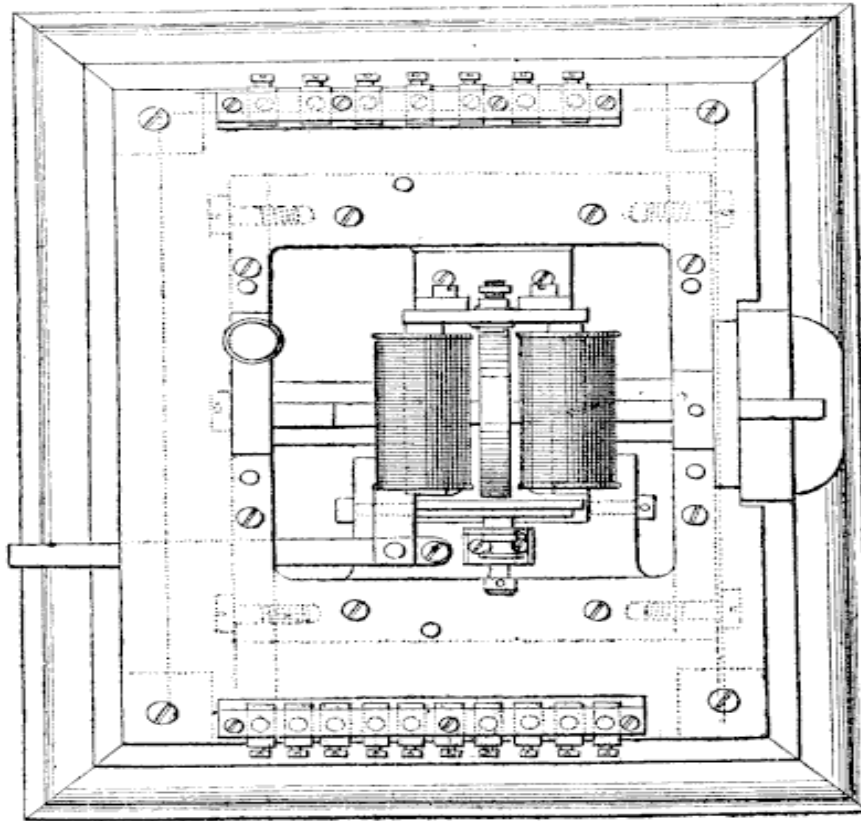


Fig. 21.

qui, à chaque révolution, met en communication le pôle positif de la pile P avec le contact C.

Le bras T est commandé par un moteur animé d'une vitesse un peu supérieure à celle de D; comme celui-ci il est muni d'un balai métallique qui, à chaque révolution, met en communication le pôle négatif de la pile P avec le contact C' à travers l'électro-aimant EF.

L'armature de ce dernier est disposée pour opérer une friction sur le volant V monté sur le même axe que le bras T.

Dans ces conditions, il est facile de voir que, tant que le bras D sera en communication avec C, le bras T

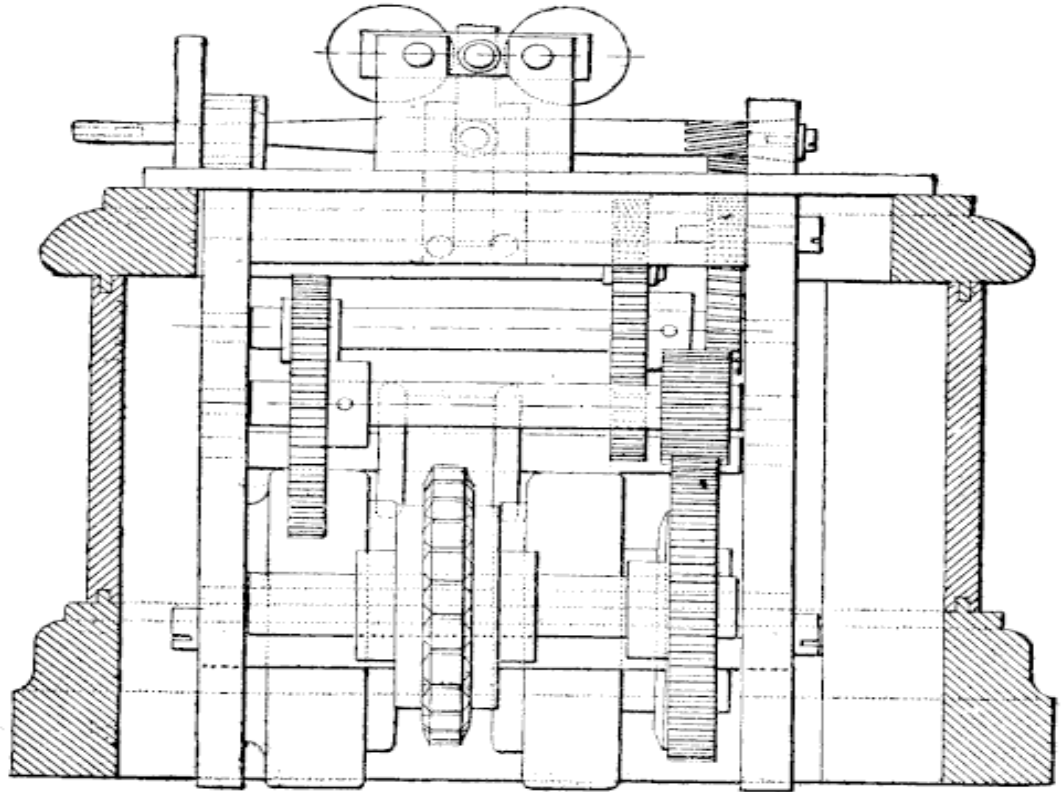


Fig. 22.

ne pourra s'engager sur C' sans provoquer l'action du frein, qui devra l'arrêter immédiatement. Or ce bras T viendra à chaque tour s'engager sur C' alors que D, qui va moins vite que lui, sera encore sur C, et devra, avant de le quitter, parcourir un espace qui dépend de la différence de vitesse entre les 2 bras. C'est cet espace à parcourir par D qui fixe la durée de l'action du frein.

On voit donc que cette durée est déterminée automatiquement.

En réalité, la communication momentanée entre le distributeur et l'électro-frein est établie au moyen d'un fermeur de circuit, dont la forme seule diffère de celui que montre la figure 23. Dans la disposition représentée

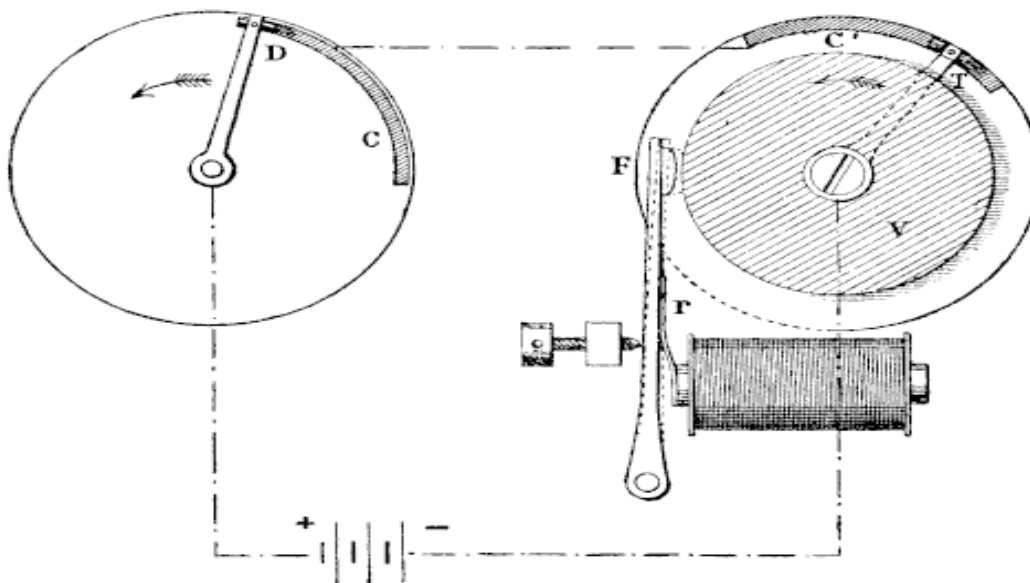


Fig. 23.

par les figures 24 et 25, le fermeur est constitué par 2 lames métalliques qui sont réunies à chaque tour du traducteur par l'action d'une came montée sur l'axe de celui-ci. L'orientation de cette came sur son axe permet d'orienter celui-ci par rapport au distributeur.

Si l'on a bien compris les explications qui précèdent, on voit qu'à chaque tour du distributeur correspondra une révolution du traducteur. Il y aura concordance entre ces deux appareils et on dit qu'ils marchent en synchronisme.

XXX. ORGANES D'EMMAGASINEMENT DES SIGNAUX. — L'emmagasinement est effectué au moyen de 5 *pièces d'attente* commandées respectivement par 5 électro-aimants. Nous désignerons ceux-ci sous le nom d'*électro-*

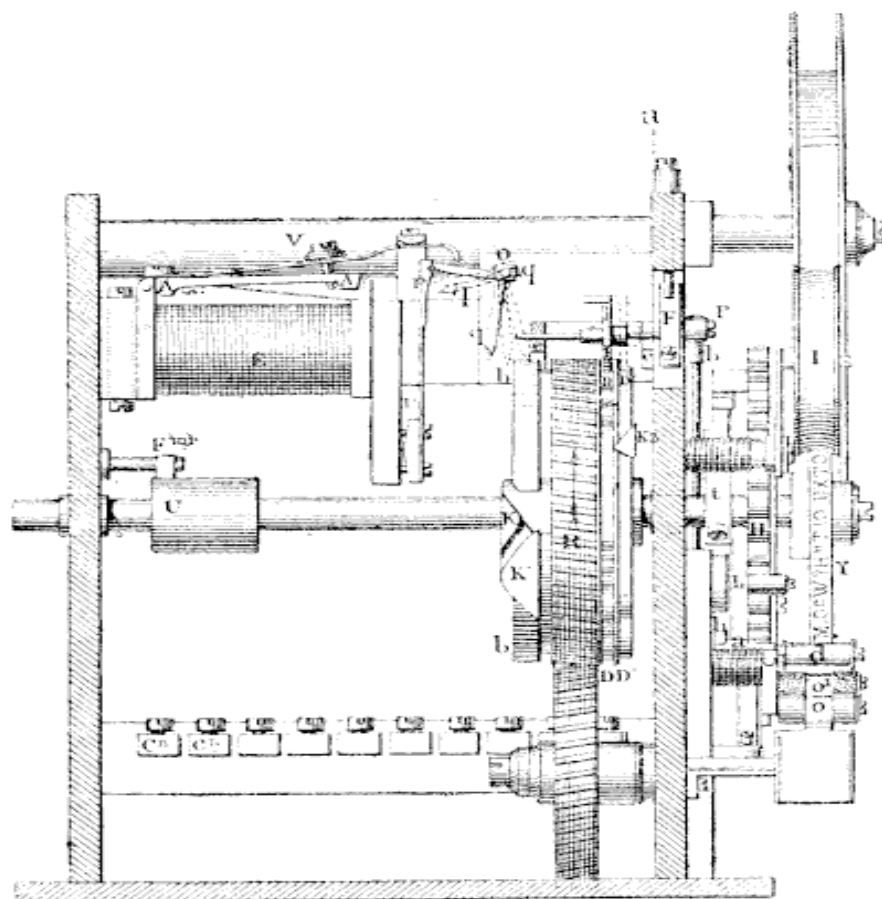


Fig. 24.

aiguilleurs et les pièces d'attente sous celui de *leviers aiguilleurs*.

La figure 24 montre un électro-aiguilleur actionnant le levier aiguilleur qui lui fait face. Cet électro-aimant a une forme spéciale qui permet de le placer dans un petit espace. Son armature, articulée sur l'un des pôles

de la bobine, est attirée par l'autre pôle; elle est munie par-dessous d'un ressort antagoniste, et par-dessus d'un appendice en forme de lame dont l'extrémité libre est recourbée à angle droit. Cet appendice, qui est légèrement flexible, est réglable au moyen d'une

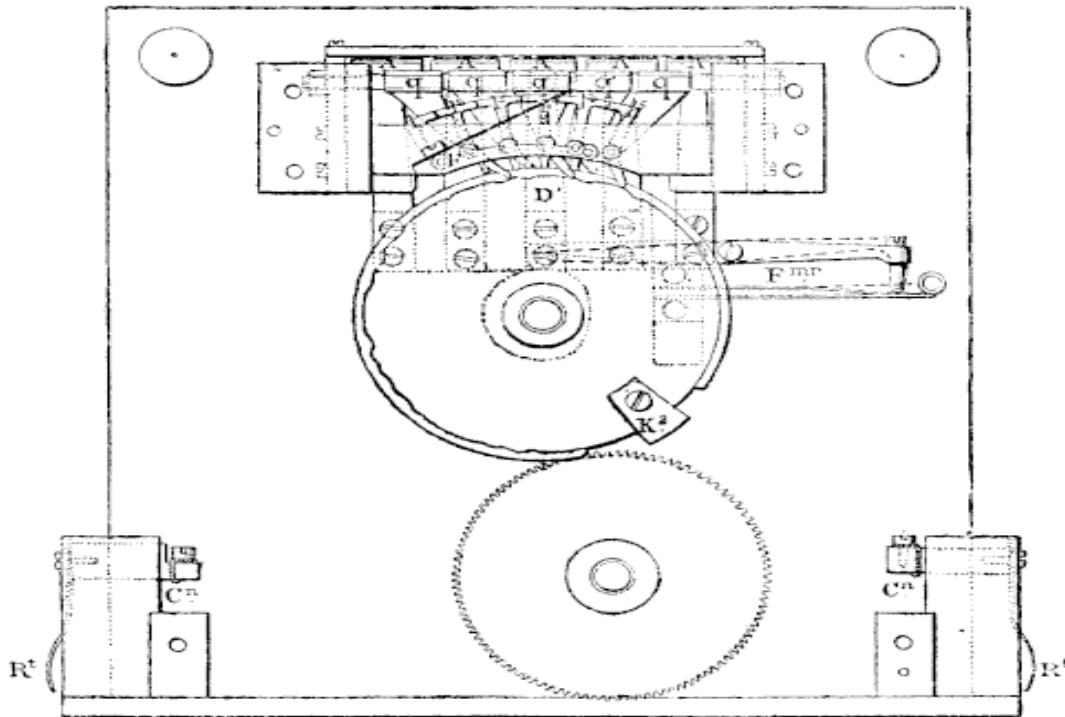


Fig. 25.

vis V qui permet de l'abaisser plus ou moins et qui est disposée de telle sorte qu'elle reste dans la position où elle a été mise sans le secours d'aucun contre-écrou, vis de serrage, etc. Ce résultat a été obtenu en pratiquant un certain nombre d'entailles, 8 ou 10 environ, sous la tête de la vis qui presse la lame; et en plantant dans celle-ci une petite goupille dont la saillie s'engage dans celle des entailles qui se présente au-dessus

d'elle. La vis est ainsi fixée et ne peut être dégagée que si, au préalable, on a dégagé la goupille en abaissant la lame recourbée, opération qui ne peut être faite en dehors de la volonté du régleur.

Lorsqu'un électro-aiguilleur fait mouvoir son armature, la partie recourbée de son appendice vient frapper

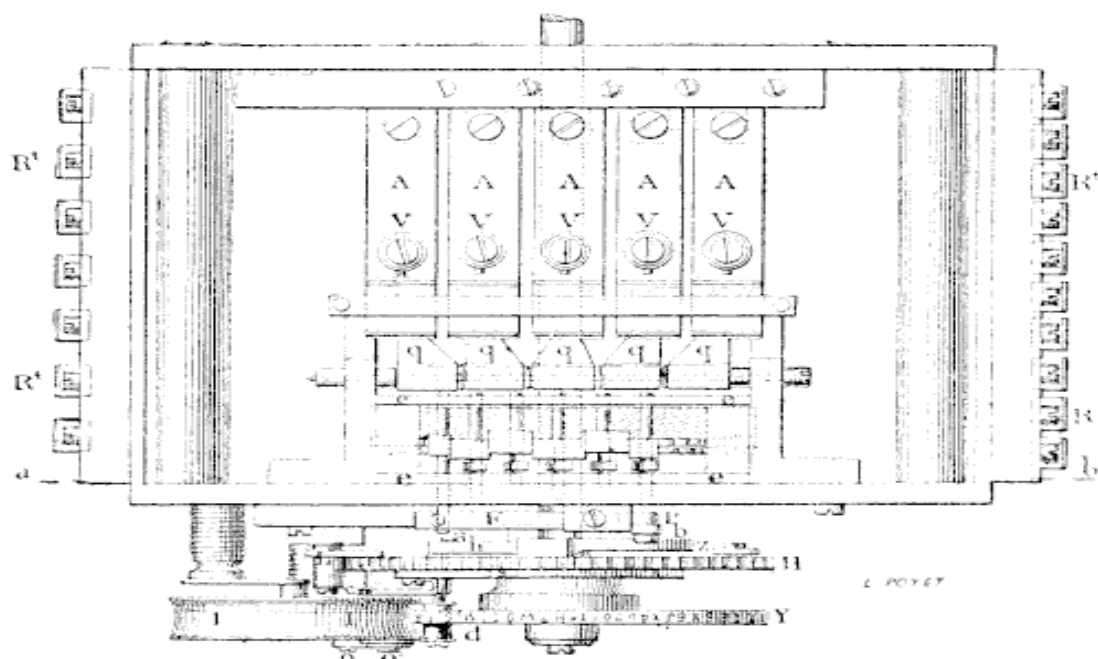


Fig. 26.

sur la branche horizontale d'un levier en équerre *q* pivotant en *o* et que nous nommerons *levier aiguilleur*. L'extrémité de cette branche horizontale est taillée en biseau et pénètre dans l'encoche pratiquée dans la partie supérieure d'un ressort vertical *r*, dont la pression assure la stabilité du levier. Le choc donné à celui-ci par l'appendice de l'armature le dégage de cette encoche et lui fait prendre une position que la figure indique en pointillé. La stabilité de cette seconde

position du levier aiguilleur est assurée par la partie verticale de celui-ci qui vient buter contre un butoir *b*, qui n'est autre chose qu'une couronne fixée contre la roue R et que nous désignerons sous le nom de *couronne de butée*.

Dans cette seconde position, l'élément de signal cédé par l'*électro-aiguilleur* au *levier aiguilleur* est et reste emmagasiné jusqu'à ce que le moment soit venu de le transmettre à l'organe traducteur.

XXXI. ORGANES SERVANT AU TRANSFERT DES SIGNAUX. — Cette transmission est effectuée au moyen de la double came KK' fixée à la roue R et occupant une solution de continuité de la couronne de butée. La partie antérieure et la partie postérieure de cette came forment un ensemble que nous désignerons sous le nom de *came-navette*. Lorsque le mouvement de rotation de la roue amène cette came près de l'extrémité inférieure de la partie verticale des leviers aiguilleurs, il peut se présenter deux cas :

1° Les leviers sont au repos, dans la première position assurée par l'encoche du ressort vertical pressant sur l'extrémité en biseau de leur partie horizontale;

2° Les leviers ayant été actionnés par les armatures de leurs électro-aiguilleurs sont dans la deuxième position assurée par la couronne de butée qui sert de point d'appui à leur partie verticale.

Dans le premier cas, la pointe de la came vient passer à droite de l'extrémité inférieure des leviers sans toucher ceux-ci et ne produit, par conséquent, aucun effet.

Dans le deuxième cas, l'extrémité inférieure des

leviers ayant été déplacée, la pointe de la came vient passer à leur gauche. Dans cette position, ils sont en prise avec la *came antérieure* qui, opérant à la façon d'un coin, les chasse vers la droite ; puis arrive la *came postérieure* qui les ramène dans la première position.

C'est le déplacement vers la droite provoqué par la *came antérieure* qui est utilisé pour effectuer la transmission du signal emmagasiné par le levier aiguilleur aux organes chargés d'en opérer la traduction.

XXXII. TRADUCTION DES SIGNAUX. — Nous connaissons déjà les organes chargés d'opérer la traduction des signaux (§ V, VI, VII et VIII). Ce sont les chercheurs et les disques du combinateur.

Dans l'exposé sommaire de cette partie de l'appareil, nous avons supposé, pour simplifier, que chacun des chercheurs était transporté du disque D sur D' par l'armature d'un électro-aimant ; nous savons maintenant qu'en réalité, c'est la *came-navette* qui, par l'intermédiaire des *leviers aiguilleurs*, opère cette translation. La poussée donnée par la came à un levier aiguilleur a pour effet de presser celui-ci contre l'extrémité de l'axe horizontal du chercheur qui lui fait face, et, faisant glisser longitudinalement cet axe par les trous des platines *ee* dans lesquels il pivote, de faire passer le chercheur du disque D sur le disque D'. Ces deux disques sont séparés par une cloison qui ne permet d'effectuer ce mouvement de translation qu'en un seul point où ladite cloison est coupée dans ce but. Ce point correspond, bien entendu, à la position de la came-navette.

Pour compléter la description du combinateur (1) dont le fonctionnement a été assez longuement expliqué dans la première partie de cette étude pour que nous puissions nous dispenser d'y revenir, il nous suffira de signaler la *came de rappel* K^2 qui, à la fin de la révolution des disques, ramène sur le disque D les chercheurs qui se trouvaient sur D' , effaçant ainsi le signal conventionnel dont le rôle est terminé puisque, à ce moment, il doit être traduit et déjà imprimé.

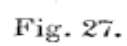
XXXIII. IMPRESSION. — Il nous reste à décrire les organes servant à l'impression des caractères typographiques.

La figure 27 fait voir la disposition du ressort F pressant sur la partie supérieure des chercheurs par l'intermédiaire du levier l' . Fixé sur la pédale P qui est montée sur le même axe que l' , il peut être plus ou moins tendu au moyen de la vis de réglage V.

La pédale P est reliée à une autre pédale P' au moyen d'une bielle b qui les rend solidaires l'une de l'autre. La pédale inférieure P' est ainsi rendue solidaire des chercheurs pour tout mouvement oscillatoire de ceux-ci.

Au-dessous d'elle, mais sans la toucher, se trouve l'une des extrémités d'un levier h qui peut osciller en o , et dont l'autre extrémité présente la forme d'une *dent d'accrochage*. C'est le *levier d'accrochage* : sa fonction

(1) Il y a lieu de faire remarquer que dans le combinateur tel qu'il a été construit, la combinaison correspondant au repos des 5 touches n'est pas traduite par une oscillation des chercheurs. La traduction de cette combinaison qui correspond à la non-activité de la transmission n'étant, dans ce cas, d'aucune utilité, une partie pleine a été ajoutée à la 36^e division du disque D et s'oppose à cette oscillation.



consiste à maintenir au repos un bras B, qu'un ressort R tend à faire tourner de droite à gauche autour d'un axe A.

Un doigt en acier *a*, planté sur la face postérieure du bras B, vient à cet effet s'engager dans la dent du levier d'accrochage qui lui sert de point d'appui et le retient en place; un ressort F', fixé à la pédale P' et pressant de bas en haut l'extrémité de droite de ce levier, assure la stabilité de cet accrochage qui peut être réglé à l'aide de la vis de butée *v*.

Après ce qui vient d'être dit, on comprend que, lorsque le mouvement d'oscillation des chercheurs aura lieu, le levier d'accrochage lâchera le bras B qui, cédant à la pression de son ressort, sera projeté de droite à gauche.

Or, dans ce mouvement, l'extrémité supérieure du bras B, qui est terminée en forme de dent d'engrenage, vient s'engager dans l'une des dents de la roue H qui est montée sur l'arbre même des disques combinateurs.

De cet engrenage momentané, il résulte que le mouvement du bras B, provoqué par le ressort R, va être continué par la roue H jusqu'à ce que la dent du bras soit entraînée vers la gauche, en dehors de l'atteinte des dents de la roue H. Abandonné ensuite dans sa nouvelle position, il y restera jusqu'à la fin de la révolution de la roue H. Alors seulement, un galet G rencontrant l'extrémité supérieure du levier L le fait basculer et, sa partie inférieure repoussant le bras B en arrière, le remet en prise avec le levier d'accrochage. Ce levier est le *levier de rappel*.

Le recul du bras B en sens inverse du mouvement

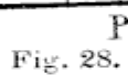
de la roue H se fait sans difficulté, cette roue H n'ayant pas de dents dans la partie de sa circonférence au-dessous de laquelle repasse la dent d'engrenage qui forme l'extrémité de ce bras.

XXXIV. — Le mouvement du bras, entraîné de droite à gauche par la roue H, est utilisé pour produire l'impression.

Pour cela, une roue Y (fig. 28) dont la circonférence est garnie de types d'impression (caractères gravés en relief) est montée en avant de la roue H et tourne avec elle. Pendant son mouvement de rotation, elle présente successivement ses types à une bande de papier passant sur un cylindre I monté sur le bras B. Un tampon cylindrique N, préalablement encre, dépose en tournant une légère couche d'encre sur les caractères de la roue.

La figure fait bien comprendre comment, dans le déplacement angulaire du bras B, le papier vient effleurer le type qui passe à ce moment et lui prend son empreinte.

Le mouvement de va-et-vient du bras B est utilisé également pour faire avancer la bande de papier de droite à gauche, ce qui amène après chaque impression une place blanche en face des types de la roue. La figure 28 fait comprendre la disposition qui réalise cette progression du papier. Elle montre la bande de papier qui, arrivant de droite à gauche, passe d'abord derrière le guide g , monte le long du bras B, contourne une goupille-guide g^1 , passe sur le cylindre d'impression et, descendant à gauche, passe entre le cylindre dentelé d et le rouleau compresseur r , et



s'échappe vers la gauche de l'appareil. La face postérieure du cylindre dentelé d qui pivote sur l'axe même du bras B est taillée en forme de roue à rochet. Dans les dents de cette roue viennent s'engager 2 cliquets c , c' , dont l'un, c , articulé sur le bras B, est appelé *cliquet de progression*, et l'autre, c' , articulé sur la platine pl , est appelé *cliquet de retenue*.

On voit maintenant comment, pendant le mouvement angulaire du bras B, qui détermine l'impression, le cliquet de progression entraîne de droite à gauche le cylindre dentelé, et fait sortir quelques millimètres de papier au delà du cylindre compresseur sans que, pour cela, la partie de la bande qui repose sur le cylindre d'impression se soit déplacée sur ce cylindre. Dans le même temps, l'inclinaison du bras B a pour effet de tirer sur la bande et d'en faire passer une longueur de quelques millimètres de droite à gauche du guide g .

En résumé, lors du mouvement de droite à gauche du bras B, les sections de la bande de papier situées à gauche du cylindre compresseur et à droite du guide g ont progressé de droite à gauche, alors que la section reposant sur le cylindre d'impression ne s'est pas déplacée par rapport à ce cylindre.

Le mouvement de recul du bras B produit un effet tout contraire. Dans ce déplacement de gauche à droite, le cliquet de retenue s'oppose au retour en arrière du cylindre dentelé, et le cylindre d'impression, glissant sous la bande de papier, vient se placer sous une partie blanche de ce papier à quelques millimètres au-dessous du dernier caractère imprimé.

XXXV. — Nous aurons complété la description des

organes d'impression quand nous aurons dit qu'une disposition imitée de l'appareil Hughes permet d'utiliser le même signal conventionnel pour représenter soit une lettre, soit un chiffre. Le nombre des caractères pouvant être imprimés est ainsi presque doublé. Ce procédé est basé sur l'observation de ce fait que jamais, dans l'écriture, un chiffre ne suit immédiatement une lettre et réciproquement; toujours les groupes de lettres ou de chiffres sont séparés par un espace blanc. Or, pour un appareil imprimeur, un espace blanc est un élément de l'écriture au même titre que les lettres, et, de même que celles-ci, il est représenté dans la transmission par un signal conventionnel, et il est produit par le même fonctionnement des organes d'impression. Seulement, la roue des types présentant à cet endroit une partie vide au papier projeté contre elle, aucune trace n'est déposée sur celui-ci.

Dans l'appareil Baudot comme dans l'appareil Hughes, il existe 2 signaux pouvant produire un espace blanc sur la bande de papier. On les désigne habituellement sous les noms de *blanc des chiffres* et *blanc des lettres*, parce que le premier est utilisé pour produire les espaces blancs précédant les chiffres, et le deuxième pour produire les espaces blancs précédant les lettres.

Lorsque le signal *blanc des chiffres* a été donné à traduire au combineur, le bras B (fig. 27) est décroché au moment du passage de l'encoche 14 de la roue H. En pénétrant dans cette encoche, l'extrémité de ce bras repousse une pièce *m*, nommée *pièce d'inversion*, et le déplacement de celle-ci autour de son axe a pour effet de déplacer angulairement le levier à 3 branches S qui est fixé à la roue des types. La grandeur de ce déplace-

ment est mesurée par la moitié de l'angle qui sépare 2 encoches dans la roue H.

Dans sa nouvelle position, la roue des types est maintenue en place par le ressort *u* dont l'extrémité en V presse la branche X contre la goupille *r*.

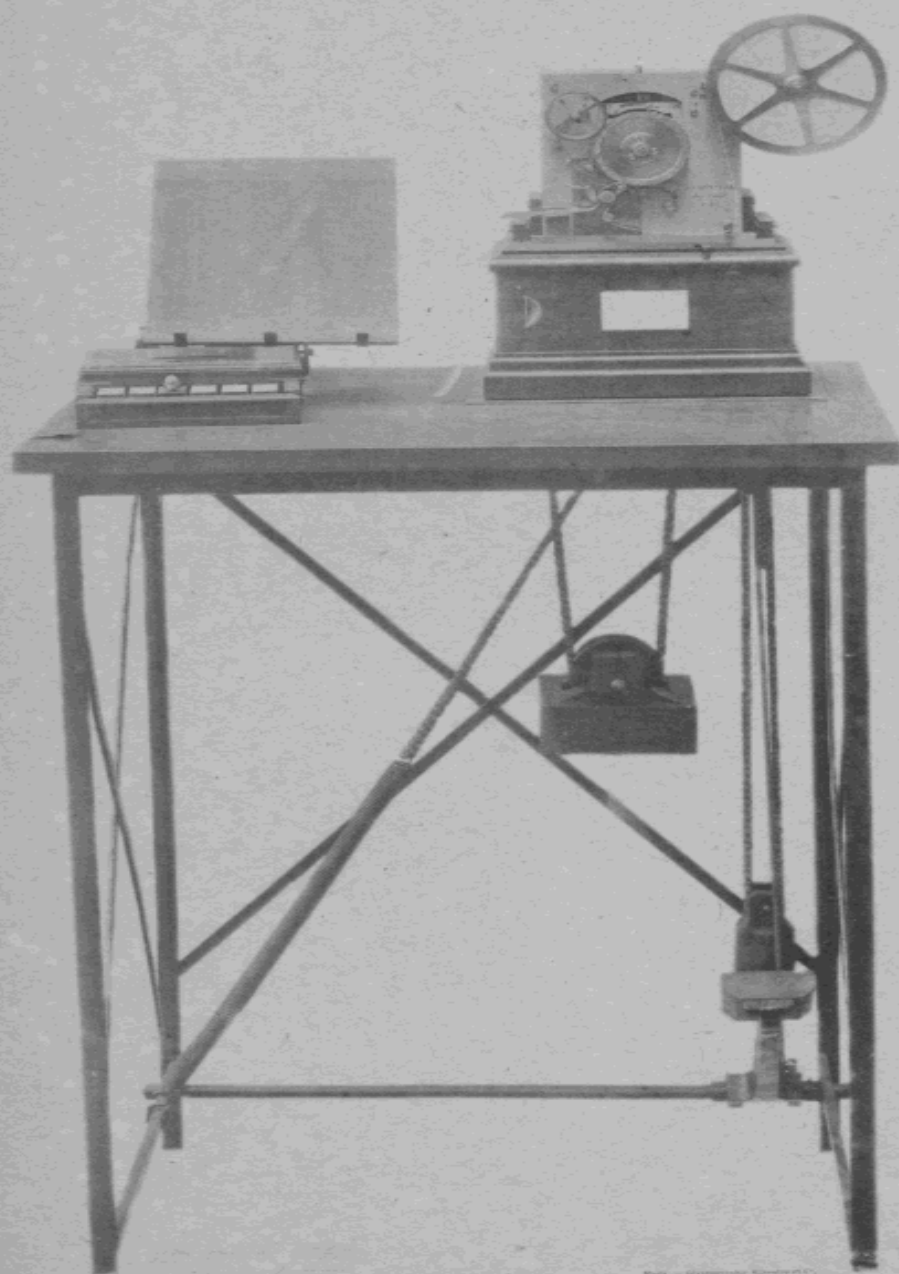
Lorsque, au contraire, on emploie le signal *blanc des lettres*, le bras B est décroché au moment du passage de l'encoche 31 de la roue H. Alors se produit, par le même procédé qui vient d'être décrit, un effet inverse de celui qui a été produit par le blanc des chiffres. La roue des types s'est déplacée angulairement en sens inverse, et la branche est venue prendre un point d'appui sur la goupille *s*.

Les caractères gravés sur la roue des types se suivent sur cette roue dans l'ordre suivant :

Espace vide	1	A	2	E	3	Y	6	J	,	X	4	U	7	G	!	T	H	?	W	9	C	)	M	;	S	Espaces vides	.	t			
	&	É	0	1	8	B	(	K	:	Z	5	0	0	D	%	P	N	N	/	Q	=	L	'	V	E	F	-	R	!	!	Espace vide

les chiffres et signes de ponctuation alternant avec les lettres. Or, dans la position que lui a fait prendre le blanc des lettres, la roue des types ne peut présenter que des lettres au papier projeté contre elle. Mais si, au moyen du blanc des chiffres, cette roue vient à être déplacée d'un angle égal à celui qui sépare une lettre d'un chiffre, elle ne pourra plus présenter au papier que des chiffres et signes de ponctuation.

TELEGRAPHE BAUDOT
VUE D'UNE TABLE DE MANIPULATION



INSTALLATION MULTIPLE

XXXVI. — Nous avons maintenant une connaissance suffisante des appareils qui entrent dans la composition d'une installation Baudot multiple. Il ne nous reste plus qu'à les grouper d'une façon convenable pour constituer cette installation multiple, et, dans ces conditions, à étudier leurs relations réciproques. C'est ce que nous allons faire en prenant pour exemple une installation *quadruple*.

Une installation de ce genre comprend :

- 1° 1 table portant un distributeur quadruple ;
- 2° 1 table portant 4 groupes de 5 relais ;
- 3° 4 tables de manipulation dont chacune est garnie d'un traducteur avec son moteur, et d'un manipulateur.

Le distributeur et les relais sont habituellement placés à part, en dehors de l'espace occupé par les organes servant directement à la transmission et à l'impression des dépêches, c'est-à-dire par les tables de manipulation et leurs accessoires.

Chacune de celles-ci est desservie par un opérateur qui, suivant les besoins, peut transmettre ou recevoir.

Dans le premier cas, il manœuvre son manipulateur, tandis que son traducteur imprime une copie de sa transmission, qui lui permet de contrôler l'exactitude de celle-ci.

Dans le second cas, le traducteur seul est utilisé et le manipulateur reste au repos.

Suivant les besoins du trafic, une installation quadruple permet donc d'effectuer simultanément par un même fil :

- Soit 4 transmissions,
- 3 transmissions et 1 réception,
- 2 transmissions et 2 réceptions,
- 1 transmission et 3 réceptions,
- enfin, 4 réceptions.

XXXVII. — La planche I fait voir les communications électriques de l'un des secteurs du distributeur qui dessert les organes d'une table de manipulation seulement, ce qui est suffisant, car, les 3 autres étant installés d'une façon identique, la répétition exacte du même dessin n'ajouterait rien à la clarté des explications.

Lorsque le distributeur est en marche, ses 10 balais reliés électriquement deux à deux glissent successivement sur leurs rangées respectives de contacts. Les communications qui s'établissent forment successivement des circuits électriques aussitôt interrompus. Les effets produits diffèrent alors suivant que la manette du commutateur installé sur le manipulateur est tournée à droite ou à gauche, c'est-à-dire est sur *transmission* ou sur *réception*.

1^{er} CAS. — La 1^{re} paire de balais (B^1 , B^2) établit successivement des communications entre la ligne et chacun des ressorts 1, 3, 5, 7 et 9 du manipulateur. Ces ressorts qui sont mis en communication, soit avec

une pile positive, soit avec une pile négative, suivant la position que leur font ou que leur laissent occuper les doigts de l'opérateur, servent à la transmission du signal.

La 2^e *paire de balais* (B^3, B^4) relie successivement et respectivement chacun des 5 relais avec les 5 ressorts 2, 4, 6, 8, 10 du manipulateur, lesquels servent à provoquer l'impression de contrôle.

La 3^e *paire de balais* (B^5, B^6) n'a aucun rôle à remplir dans ce cas.

La 4^e *paire de balais* (B^6, B^7) distribue le courant de la pile dite *pile des relais* entre divers organes; c'est ainsi que ce courant, qui a actionné tout d'abord l'électro-aimant frappeur de cadence, fait fonctionner ensuite l'électro-frein, et enfin est employé pour transmettre, dans les électro-aiguilleurs du traducteur, le signal emmagasiné par les armatures des relais.

La 5^e *paire de balais* (B^9, B^{10}) a pour objet de mettre successivement tous les relais en communication avec une pile négative locale dite *pile de rappel* des armatures des relais. (Voir § XLIV.)

2^e CAS. — La 1^{re} *paire* (B^1, B^2) n'est pas utilisée.

La 2^e *paire* (B^3, B^4) met successivement la ligne en communication avec tous les relais.

La 3^e *paire* (B^5, B^6) établit par intermittences une communication entre la terre et la ligne.

La 4^e et la 5^e *paires* remplissent les mêmes rôles que dans le cas précédent.

Nous sommes maintenant en possession de tous les renseignements nécessaires pour pouvoir suivre les

opérations électriques et mécaniques que comprend le travail télégraphique, et nous allons le résumer dans un exemple.

XXXVIII. — Proposons-nous de transmettre d'abord puis de recevoir la lettre B.

Les 2 distributeurs correspondants sont en mouvement et marchent en synchronisme. Nous savons comment ce synchronisme est établi et maintenu (§§ XIX, XX). Aussi n'avons-nous pas cru nécessaire de montrer dans la planche I les contacts servant à cet usage.

XXXIX. TRANSMISSION. — Après avoir placé sur son contact de *transmission* la manette du commutateur de ligne installé sur notre manipulateur, nous abaissons les touches III et IV de celui-ci (Tableau n° 1) et les maintenons abaissées pendant la durée du passage des balais du distributeur sur les contacts reliés à ces touches (§ III).

Par suite de l'abaissement de celles-ci, les lames 5 et 7 sont en communication avec la pile positive, tandis que les lames 1, 3 et 9 restent en communication avec la pile négative.

Le moment opportun pour former le signal nous a été annoncé par le bruit du *frappeur de cadence* ou *métronome* actionné par le courant de la *pile des relais*, lorsque le balai B⁶ passait sur le contact K du distributeur (§ XIV).

Alors, et au fur et à mesure de la révolution du bras porte-balais, la première paire de balais (B¹, B²) passe successivement sur les contacts K¹, k¹, K², k², K³, k³, K⁴, k⁴, K⁵, k⁵, envoyant sur la ligne une suite non inter-

rompue d'émissions de courant positives ou négatives (— — + + —) correspondant à la combinaison de touches abaissées, et constituant la transmission du signal.

Dans le même temps, les contacts K^6 , K^7 , K^8 , K^9 , K^{10} , reliés respectivement aux relais R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , sont successivement parcourus, d'abord par le balai B^{10} , puis par le balai B^4 .

Le balai B^{10} est destiné à provoquer le rappel au repos des armatures des relais, en dirigeant successivement dans chacun de ceux-ci le courant d'une pile négative, dite *pile de rappel*, qui lui arrive par l'intermédiaire de la couronne 9 et du balai B^9 (§§ XXII, XLIV).

Le balai B^4 , relié au balai B^3 , met successivement et respectivement en communication les lames 2, 4, 6, 8, 10 du manipulateur avec les relais R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 . Or, les touches III et IV étant abaissées, les lames 6 et 8 sont au contact de leur butoir inférieur et en communication avec la *pile locale*. Il en résulte que les relais R^3 et R^4 sont actionnés lors du passage de B^4 sur K^8 et K^9 , et que les armatures de ces 2 relais sont déplacées et amenées au contact de leur butoir de travail. Le signal ainsi reproduit par les organes de *réception* du poste même de départ, sera un peu plus tard traduit par le traducteur chargé de fournir une impression de *contrôle*.

Pour le détail des opérations à la suite desquelles ce résultat est obtenu, voir les §§ XLI et XLII ci-après.

XL. RÉCEPTION. — La manette du commutateur de ligne étant placée sur son contact de droite; le synchronisme étant obtenu et conservé par les procédés que

nous connaissons, entre les distributeurs des 2 postes d'une part (§§ XIX, XX) et entre le distributeur et le traducteur du poste d'arrivée, d'autre part (§ XXIX); nous attendons la suite de courants — — + + — envoyés par le poste de départ et destinés à provoquer à l'arrivée l'impression de la lettre B. Ces courants venant de la ligne, passent par le commutateur de ligne, de là aux butoirs supérieurs des lames 2, 4, 6, 8, 10 du manipulateur et, par celles-ci, arrivent aux contacts k^6 , k^7 , k^8 , k^9 , k^{10} du distributeur où ils sont recueillis par le balai B^3 lors du passage de ce dernier sur ces contacts. On sait que, par suite de l'accord existant entre les distributeurs des 2 postes, B^3 doit passer sur k^6 au moment précis où arrive le premier courant négatif de la série — — + + — qui nous est transmise; ce courant négatif, passant par B^3 , B^4 , K^6 , arrive au relais R^1 sur l'armature duquel il ne produit aucun effet, car il ne pourrait que la projeter contre son butoir de repos, et cette besogne vient précisément d'être faite un instant auparavant par le courant *local* de la pile négative de rappel, envoyé par les balais B^9 et B^{10} .

Le deuxième courant négatif de la série nous arrivant au moment du passage de B^3 sur k^7 , arrive par K^7 au relais R^2 , qui se comporte comme R^1 .

Le troisième courant de la série est positif; il en est de même du quatrième. Ces courants arrivent par K^8 et K^9 aux relais R^3 et R^4 dont ils déplacent les armatures en amenant celles-ci au contact de leur butoir de travail.

Enfin, le cinquième courant de la série est négatif et par le contact K^{10} arrive au relais R^5 , dont il laisse l'armature au repos.

Les armatures des relais étant réglées de telle façon qu'elles restent toujours dans la position où les a mises le dernier courant qui les a actionnées, nous trouvons, après le passage de la deuxième paire de balais sur les contacts k^{10} , K^{10} , les armatures des relais R^1 , R^2 , R^3 au repos, et celles des relais R^3 et R^4 au contact de leur butoir de travail.

A ce moment, *le signal qui a été formé au départ au moyen de l'ensemble des 5 touches du manipulateur* (1^{re}, 2^e et 5^e au repos; 3^e et 4^e abaissées) *se trouve reproduit et conservé à l'arrivée au moyen de l'ensemble des 5 armatures des relais* (1^{re}, 2^e et 5^e au repos; 3^e et 4^e au contact de leur butoir de travail).

XLI. — Le bras porte-balais continuant son mouvement circulaire, le balai B^6 arrive sur le contact K^{11} , et le courant de la *pile des relais* est envoyé à l'ensemble des 5 armatures par l'intermédiaire de la couronne 7, des balais B^7 et B^6 et du contact K^{11} . Par leurs butoirs de travail, les armatures des relais R^3 et R^4 offrent une issue à ce courant qui va actionner les électro-aiguilleurs E^3 et E^4 (§ IX), et provoquer l'abaissement de leurs armatures dont l'effet sera de faire basculer les 2 leviers aiguilleurs q qu'elles commandent (§ XXX).

XLII. — A ce moment, *le signal est reproduit et emmagasiné par les leviers aiguilleurs, véritables ORGANES D'ATTENTE, servant d'intermédiaires entre les armatures des relais et les chercheurs du combinateur. Ces organes d'attente peuvent recueillir à tout instant, en bloc ou séparément, les éléments du*

signal que leur cèdent les armatures, et les conserver jusqu'à ce que le moment soit venu de les transmettre aux chercheurs ; c'est-à-dire jusqu'au moment où ceux-ci, ayant enfin terminé la traduction du signal précédemment reçu, sont prêts à en effectuer une autre.

Ce moment est celui où la came-navette KK' passe au-dessous de la partie verticale des leviers aiguilleurs q (fig. 25). Les leviers 3 et 4 qui ont été déplacés, se trouvant seuls sur le chemin de la came, sont d'abord poussés vers la droite, puis ramenés à leur position de repos.

En s'écartant vers la droite, les leviers 3 et 4 poussent respectivement les axes des chercheurs 3 et 4 qu'ils font glisser longitudinalement, de façon à amener ces chercheurs 3 et 4 dans le plan du disque D' , tandis que les chercheurs 1, 3 et 5, sont restés dans le plan du disque D .

Le rôle du combinateur commence. Successivement, toutes les divisions des disques glissent sous les chercheurs qui attendent pour osciller le point de la révolution où ils se trouveront simultanément sur des entailles (§ VII). Ce point occupe la 18^e division des disques. (Voir Tableau n° 2.) Le mouvement produit par l'oscillation des chercheurs, sous la pression du ressort, se transmet par l'intermédiaire de la pédale, de la bielle et de la pédale inférieure au levier d'accrochage qui, basculant légèrement, dégage le doigt α du bras. Celui-ci, sollicité par le ressort propulseur R , s'incline vers la gauche, et projette la dent qui termine son extrémité supérieure dans l'une des encoches de la roue H , qui engrène avec elle et lui fait achever son oscillation à gauche (§ XXXIII).

Dans ce mouvement, la bande de papier, passant sur le cylindre imprimeur, est venue au contact du type de la roue qui sert à l'impression de la lettre B, et cette lettre est imprimée (§ XXXIV).

Puis, à la fin de la révolution de la roue H, un galet G rencontre le levier de rappel L, qui ramène le bras d'impression en arrière et le remet en prise avec le levier d'accrochage. Dans ce mouvement de gauche à droite, le cliquet de retenue a empêché le cylindre de progression, et par conséquent le papier, de revenir en arrière, ce qui a forcé celui-ci à glisser sur le cylindre d'impression et a préparé une place blanche pour l'impression suivante (§ XXXIV).

Dans le temps même où s'effectuait le retour en arrière du bras B, les *chercheurs* 3 et 4, heurtés par la *came de rappel* K², ont été ramenés dans le plan du disque D (§ XXXII), emportant avec eux tout ce qui restait encore du signal conventionnel reçu, qui maintenant est remplacé par sa traduction : *la lettre* B, sous forme de signe typographique.

XLIII. — Comme on le voit, les divers organes qui concourent à la transmission ou à la réception sont assez nombreux, mais les fonctions de chacun d'eux sont extrêmement simples : elles consistent en un mouvement, *un seul*, pour chaque lettre transmise ou reçue. Cette multiplicité des organes, qui a pour conséquence la simplification des fonctions de chacun, est un des caractères du système de M. Baudot.

Pour bien comprendre les avantages de ce procédé, observons avec un peu d'attention le rôle des relais employés dans ce système.

XLIV. — A chaque tour du distributeur, le courant d'une pile locale négative, dite pile de rappel, traverse pendant un temps déterminé les bobines de chaque relais et ramène, s'il y a lieu, l'armature de celui-ci sur son butoir de repos.

La durée et l'intensité du courant étant suffisantes pour aimanter à saturation les noyaux des bobines du relais, il en résulte que le magnétisme rémanent de ceux-ci est toujours le même et, par conséquent, que la force qui maintient l'armature au contact de son butoir de repos est toujours semblable à elle-même. Dans ces conditions, il est possible de régler l'armature de façon à obtenir d'elle le maximum de sensibilité, et ce réglage, fait une fois pour toutes, a l'avantage de convenir pour les courants d'une intensité quelconque et de persister indéfiniment.

XLV. — Au moment où, par les balais du distributeur, la ligne est mise en communication avec le relais que nous observons, elle est ou non parcourue par un courant capable d'actionner l'armature. Dans l'affirmative, celle-ci est projetée sur son butoir de travail, fortement et presque immédiatement si le courant reçu est intense, plus mollement et après un temps appréciable si le courant reçu est faible; mais, en tout cas, elle est projetée, et son mouvement s'accomplit avec une amplitude qui peut être aussi grande qu'on le désire, puisque le temps pour l'aller et la force nécessaire pour le retour ne lui feront pas défaut.

Le relais n'ayant plus rien à attendre de la ligne, celle-ci ne tarde pas à l'abandonner pour se mettre successivement en communication avec d'autres relais tout prêts à fonctionner.

XLVI. — Grâce au peu d'inertie du système magnétique et des parties mobiles du relais, un courant très bref a suffi pour provoquer le déplacement permanent de l'armature. Cet effet va bientôt être utilisé pour diriger le courant d'une pile locale dans un des électro-aimants aiguilleurs pendant tout le temps reconnu nécessaire pour actionner celui-ci.

Contrairement à ce qui se passe avec les relais employés ordinairement, il n'y a aucun lien entre la durée du courant de ligne qui a provoqué le déplacement de l'armature du relais et la durée du courant local qui va être provoqué par ce déplacement. Cette dernière peut donc être déterminée en vue du travail à effectuer.

XLVII. — Il est à remarquer qu'une des causes les plus actives de détérioration des relais en général est l'étincelle qui jaillit souvent entre les butoirs et l'armature lorsque celle-ci rompt le circuit de la pile locale. Or, cette cause de détérioration n'existe pas dans le système de M. Baudot, car le circuit de la pile locale, dite *pile des relais*, est toujours établi ou rompu en dehors des relais, par la 4^e paire de balais du distributeur, alors que l'armature et son butoir sont en contact.

XLVIII. — En résumé : *sensibilité très grande ; réglage unique et persistant ; amplitude facultative de mouvement ; conservation en bon état*, etc., tels sont les avantages que procure la répartition entre plusieurs relais du travail qui, à la rigueur, aurait pu être fait par un seul, mais, dans ce dernier cas, avec les inconvénients d'un réglage *délicat, méticuleux et variable*.

Il en est ainsi des autres séries d'organes dont la *multiplicité*, qu'il ne faut pas confondre avec *complexité*, constitue en réalité une véritable simplification au point de vue du fonctionnement et de l'entretien de l'appareil.

XLIX. — Nous devons cependant faire remarquer qu'il y a une limite inférieure de production au-dessous de laquelle la répartition du travail cesse de présenter les avantages qui la distinguent. C'est ainsi que, dans l'industrie, les conditions de fabrication varient du tout au tout avec le nombre d'objets à fabriquer. Aussi, lorsque tout à l'heure nous signalions les inconvénients auxquels donnerait lieu l'emploi d'un seul relais dans le Baudot multiple, nous entendions parler d'un appareil à grand rendement, c'est-à-dire opérant 6, 5, 4 ou même 3 transmissions. Dans ces conditions, en effet, le travail qu'il faudrait demander à un relais unique atteindrait et même dépasserait celui qu'il est capable d'accomplir d'une façon sûre et constante.

Il n'en serait plus de même dans le cas d'un appareil à faible rendement, à 2 transmissions, par exemple, et à plus forte raison dans le cas d'un appareil à transmission unique. Alors, les courants arrivant de la ligne ont une durée assez grande et se succèdent à des intervalles assez éloignés pour qu'un relais unique puisse accuser le passage de tous ces courants par des mouvements sûrs et bien accentués.

Afin de donner une idée de la forme que revêt dans ce cas le système de M. Baudot, nous allons décrire sommairement une installation pour *transmission unique*.

INSTALLATION SIMPLE

L. — Une *installation simple* comprend :

- 1° 1 *manipulateur*,
- 2° 1 *distributeur simple*,
- 3° 1 *relais*,
- 4° 1 *traducteur*.

Nous connaissons le *manipulateur*, le *relais* et le *traducteur*; il nous reste à décrire le *distributeur simple*.

Distributeur simple.

LI. — Il est constitué par 4 rangées circulaires de contacts métalliques incrustés sur un plateau d'ébonite et parcourues par 2 paires de balais (fig. 29). La figure 30 fait voir la forme du double bras porte-balais qui est métallique. Les manchons d'ébonite *mm* (fig. 29 et 30) servent à isoler chaque paire de balais du massif même de l'appareil.

Les 5 contacts I, II, III, IV, V, de la rangée extérieure, sont montés sur une fraction de couronne d'ébonite *eee*, qui peut glisser dans la gorge annulaire au fond de laquelle elle se trouve. Au moyen de la vis tangente V et du secteur denté S qui fait corps avec cette fraction de couronne, l'ensemble des 5 contacts I, II, III, IV, V peut être déplacé angulairement

par rapport au reste du plateau. Les communications électriques sont données à ces contacts au moyen de ressorts fixes $r, r^2 \dots$ appuyant dans des rainures prati-

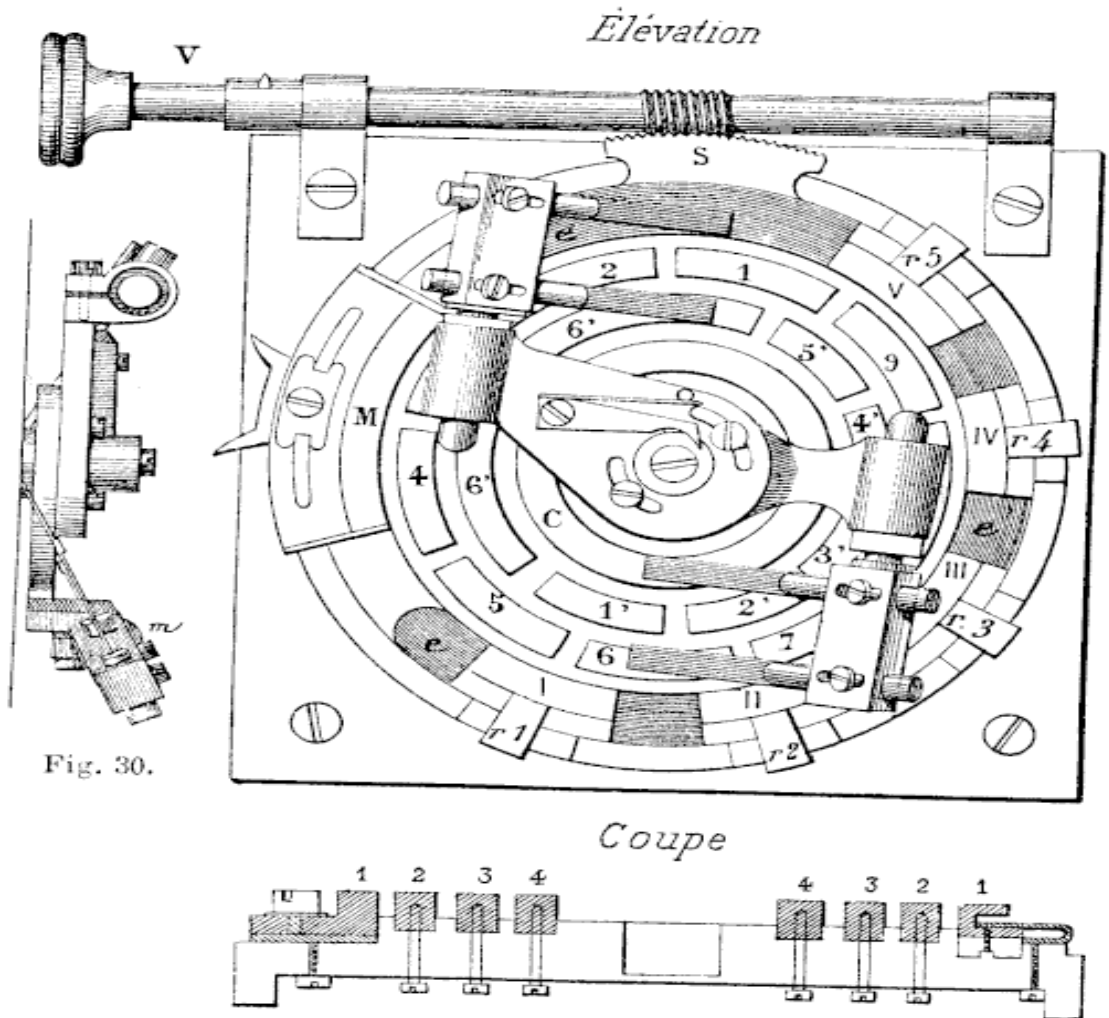


Fig. 30.

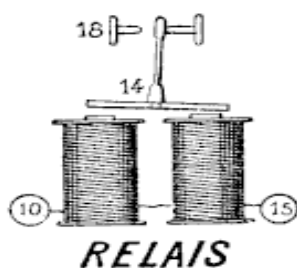
Fig. 29.

quées sur la face extérieure des contacts. Le 6^e contact, M, de la rangée extérieure, est mobile individuellement et peut se manœuvrer à la main. (Voir §§ LV, LVI.)

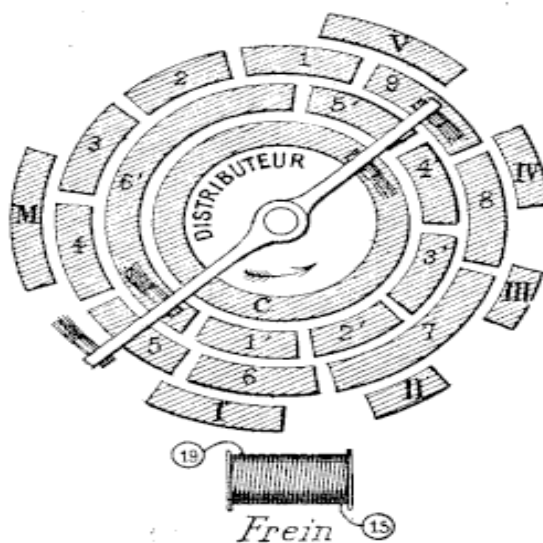
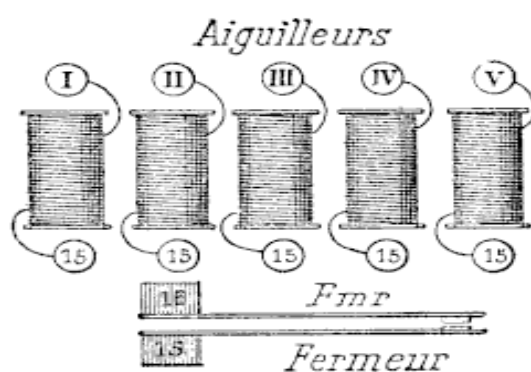
La durée des courants employés pour desservir une

INSTALLATION SIMPLE

- 11 Ligne
- 12 Pile positive
- 13 Pile négative
- 14 Pile locale
- 15 Terre



T
R
A
D
U
C
T
E
U
R



Comm.^{rs} de Correction

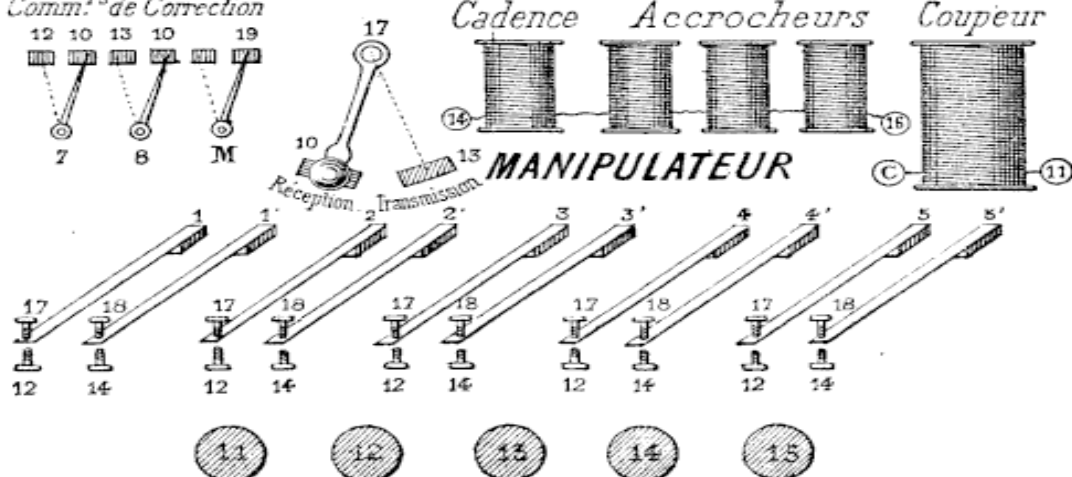
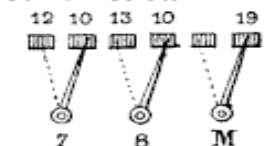


Fig. 31.

installation simple dispense de prendre les précautions recommandées (§ XV) pour le distributeur multiple au sujet du synchronisme. Aussi a-t-on pu, sans inconvénient, lier ensemble le distributeur et le traducteur, malgré les variations de vitesse que peuvent produire les variations de travail de celui-ci.

Le plateau est monté sur la face postérieure du traducteur, et le double-bras porte-balais est monté sur l'arbre même du combinateur disposé à cet effet.

L'électro-frein qui, dans le cas du multiple, sert à rétablir à chaque tour l'accord entre le traducteur et le distributeur voisin, est utilisé ici pour maintenir l'accord entre les 2 appareils correspondants.

LII. COMMUNICATIONS ÉLECTRIQUES. — La figure 31, dans laquelle les organes portant les mêmes nombres sont supposés reliés ensemble, fait voir les communications d'une installation simple disposée pour permettre à l'appareil d'imprimer une copie de la transmission, c'est-à-dire d'opérer une impression de contrôle.

Prenons comme exemple la transmission de la lettre F.

LIII. TRANSMISSION. — L'employé dispose la manette de son manipulateur sur *transmission* et attend le signal d'abaisser les touches. Ce signal lui est bientôt donné par le courant de la pile locale dont le circuit est fermé par le fermeur *Fmr* à travers les électro-aimants accrocheurs des touches et le frappeur de cadence, au moment même où les balais arrivent à la position qu'ils occupent dans la figure 31. Alors, il abaisse immédiatement les touches 2, 3 et 4 (*voir Ta-*

bleau n° 1) et les laisse abaissées pendant un instant, afin de donner à la paire de balais de droite le temps de franchir au moins le contact 2. Il peut ensuite soulever les doigts s'il le juge à propos, car les touches 3 et 4 étant accrochées par leurs électro-accrocheurs (§ XV), ne seront remises en liberté que lorsque le fermeur *Fmr* cessera d'envoyer à ceux-ci le courant de la pile locale, c'est-à-dire quand le signal sera totalement transmis. La durée de la fermeture du circuit à travers les accrocheurs est d'environ les $2/3$ d'une révolution de l'axe porte-balais; elle dépend de la forme de la came U qui actionne le fermeur (*voir* fig. 24 et 25).

Quand le balai arrive sur le contact 1 du distributeur, un courant négatif est envoyé sur la ligne. Ce courant part de la borne 13, reliée à la pile négative, arrive au contact 13 du commutateur à manette, puis, par cette manette, aux butoirs supérieurs 17 des lames du manipulateur, par la lame 1 au contact 1 du distributeur, par le balai passant sur ce contact au balai voisin et au cercle C, de là à travers l'électro-coupeur (*voir* § LVII) à la borne 11 reliée à la ligne.

Quand le balai arrive sur le contact 2, un courant positif est envoyé sur la ligne. Ce courant part de la borne 12, reliée à la pile positive, et va aux butoirs inférieurs 12 des lames du manipulateur; de là, par la lame 2 (qui est abaissée) au contact 2 du distributeur, puis par le balai passant sur ce contact au balai voisin et au cercle C, puis à travers l'électro-coupeur à la borne 11 reliée à la ligne.

On peut s'assurer, en suivant les communications de la figure 31, que la suite de courants — + + + — sera bien envoyée sur la ligne lorsque le balai, conti-

nuant son chemin circulaire, aura quitté le contact 5.

Dans le même temps, la seconde paire de balais, réunissant successivement et momentanément les contacts 1' et I, 2' et II, 3' et III, 4' et IV, 5' et V, servaient à provoquer une impression de *contrôle* au départ. En effet, les contacts I, II, III, IV et V sont respectivement reliés aux électro-aiguilleurs I, II, III, IV et V ; quant aux contacts 1', 2', 3', 4' 5', reliés aux lames 1', 2', 3', 4' et 5' du manipulateur, on peut remarquer qu'ils font partie d'un circuit interrompu si lesdites lames sont au repos, mais qu'ils sont en communication avec la pile locale 14 quand ces mêmes lames sont abaissées et mises en contact avec leur butoir 14.

Après la révolution des bras porte-balais, *la combinaison de courants destinés à représenter la lettre F est donc transmise sur la ligne, et les électro-aiguilleurs dont le fonctionnement doit provoquer l'impression de contrôle de la même lettre F ont été actionnés au poste même de départ.*

LIV. RÉCEPTION. — L'employé a disposé la manette de son commutateur sur *réception*. Les courants formant la série — + + + — vont arriver successivement dans le relais dont ils actionneront l'armature, celle-ci venant au contact de son butoir 18 sous l'influence d'un courant positif et revenant au repos sous l'influence d'un courant négatif. Le chemin suivi par les courants arrivant de la ligne est facile à suivre. De la borne 11 ils vont à l'électro-coupeur, de là au cercle C du distributeur et au balai qui le parcourt, puis par le balai voisin aux contacts 1, 2, 3, 4, etc., qu'il parcourt successivement, et par conséquent aux lames 1, 2, 3, 4, 5 du manipulateur et à leurs butoirs 17, puis

par la manette du commutateur au contact 10 relié à l'entrée du relais et enfin à la terre par la borne 15.

Or, grâce à l'accord existant entre les appareils des 2 postes correspondants, les courants positifs de la série — + + + — arrivent dans le relais dont ils amènent l'armature au contact de son butoir 18 dans le même temps que les contacts II, III, IV de la couronne extérieure du distributeur sont parcourus par leur balai. Il en résulte que les électro-aiguilleurs II, III, IV sont actionnés par le courant de la pile locale 14 dont le circuit est fermé par la borne 14, l'armature 14 du relais, son butoir 18, les butoirs supérieurs 18 des lames du manipulateur, ces lames et les contacts 1', 2', 3', 4', 5' du distributeur, les balais et les contacts de la couronne extérieure.

Les électro-aiguilleurs II, III, IV étant actionnés, nous savons comment il doit en résulter l'impression de la lettre F après une révolution des disques combinateurs (§ XXXIV).

LV. — Lorsque l'armature du relais dirige les courants de la pile locale vers le balai qui doit les distribuer aux électro-aiguilleurs, il faut évidemment que ces courants arrivent bien à ceux des électro-aiguilleurs à qui ils sont destinés, et rien qu'à ceux-là. Ce résultat est obtenu facilement grâce à la mobilité de la couronne portant les contacts I, II, III, IV, V. Toutefois, et afin d'éviter les inconvénients d'un manque accidentel de concordance entre les appareils correspondants, la longueur de ces contacts a été notablement réduite (fig. 29).

LVI. — Comme dans le multiple, un des postes se charge d'entretenir le synchronisme à la condition pour

l'autre de lui envoyer, à cet effet, un courant à chaque tour de son distributeur.

Les contacts 7 et 8 sont utilisés dans ce but; lorsque la *correction* doit être envoyée par un poste, le premier de ces contacts est relié à une pile positive et le second à une pile négative. Lorsqu'il doit, au contraire, la recevoir, ces mêmes contacts sont reliés au relais.

Nous avons vu (§ XXIX) comment l'électro-frein agit pour maintenir son appareil d'accord avec le mouvement du fermeur du distributeur voisin. Dans le cas présent, ce fermeur est remplacé par l'armature du relais, laquelle est commandée par l'appareil correspondant.

Le contact mobile M est destiné aux modifications d'orientation que peuvent rendre nécessaires les variations de l'énergie du frein.

LVII. — La figure 31 fait voir près du manipulateur un électro-aimant désigné sous le nom de *coupeur*. C'est un parleur intercalé sur la ligne. Il est, par conséquent, traversé par tous les courants qui sont envoyés par le manipulateur. On règle le ressort antagoniste de son armature, de telle façon qu'il soit muet pendant la transmission. Dans ces conditions, supposons que le correspondant, ayant une observation à faire, désire interrompre, *couper* notre transmission et nous parler. Il lui suffira, pour obtenir ce résultat, de tourner la manette du commutateur de son manipulateur. Celui-ci nous envoie immédiatement des courants négatifs qui ont pour effet d'augmenter l'intensité des courants positifs que nous envoyons nous-même; et, sous l'influence de ces courants renforcés, le parleur coupeur est actionné et nous prévient.

INSTALLATION DUPLEX

LVIII. — Le Baudot simple peut très facilement être installé en *duplex* en faisant usage d'un *relais différentiel*.

A ce propos, il y a lieu de faire remarquer que, sur les lignes aériennes de 2 à 300 kilomètres, il n'est pas indispensable d'équilibrer la capacité du conducteur, tandis que, sur les lignes plus longues, cette précaution devient nécessaire.

LIX. — La figure 33 fait voir le plan théorique d'une installation pouvant servir à volonté en *simple* ou en *duplex*.

12 commutateurs à 2 directions, dont les manettes se commandent à la fois, permettent d'effectuer d'un seul coup toutes les permutations nécessaires lorsqu'on désire passer d'une installation simple à une installation duplex. Dans le premier cas, les 12 manettes sont dans la position indiquée en pointillé, et dans le 2^e, dans la position figurée en traits pleins.

Près de ce groupe de 12, on en voit un autre de 4 qui permet à l'opérateur d'effectuer, d'un seul coup, les changements de communications nécessaires lorsqu'il veut inverser le rôle de son appareil dans *l'entretien du synchronisme*. Quand il veut *transmettre la cor-*

rection, il fait appuyer ses 4 manettes à *gauche*; s'il veut la *recevoir*, il fait la manœuvre *inverse*.

LX. — Afin de pouvoir passer rapidement de l'installation simple proprement dite à l'installation duplex, M. Baudot emploie un jeu de *commutateurs multiples* spéciaux qui permettent d'effectuer d'un seul coup

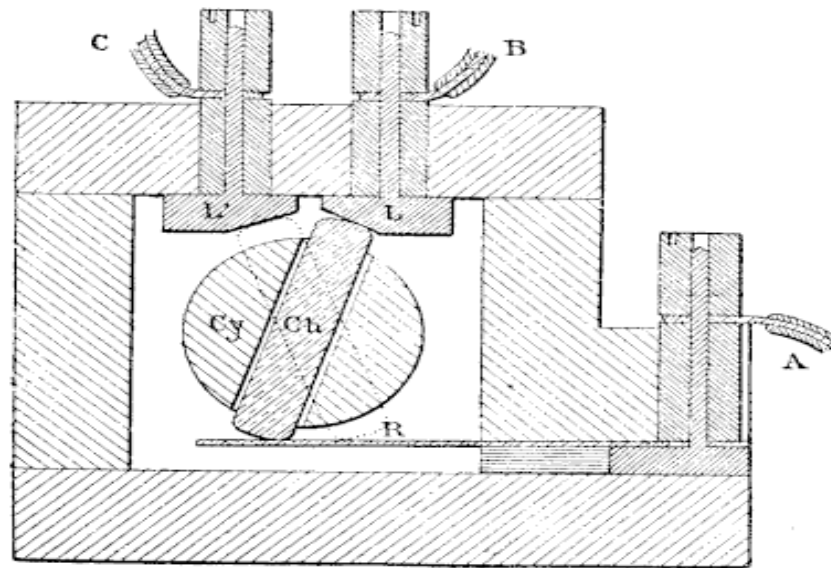


Fig. 32.

toutes les permutations que réclame ce changement d'installation.

La figure 32 montre une coupe de ce commutateur. Il est formé par un cylindre en bois *Cy*, traversé par la goupille métallique *Ch*, très libre dans son trou. Un fort ressort *R* appuie de bas en haut sur la goupille *Ch*, qui prend un point d'appui sur le plan incliné *L*. En faisant tourner le cylindre en bois d'un angle convenable, on amène la goupille sur le plan incliné *L'*. Pour ménager le ressort *R*, la courbe décrite par l'extrémité

- TRANSLATEUR

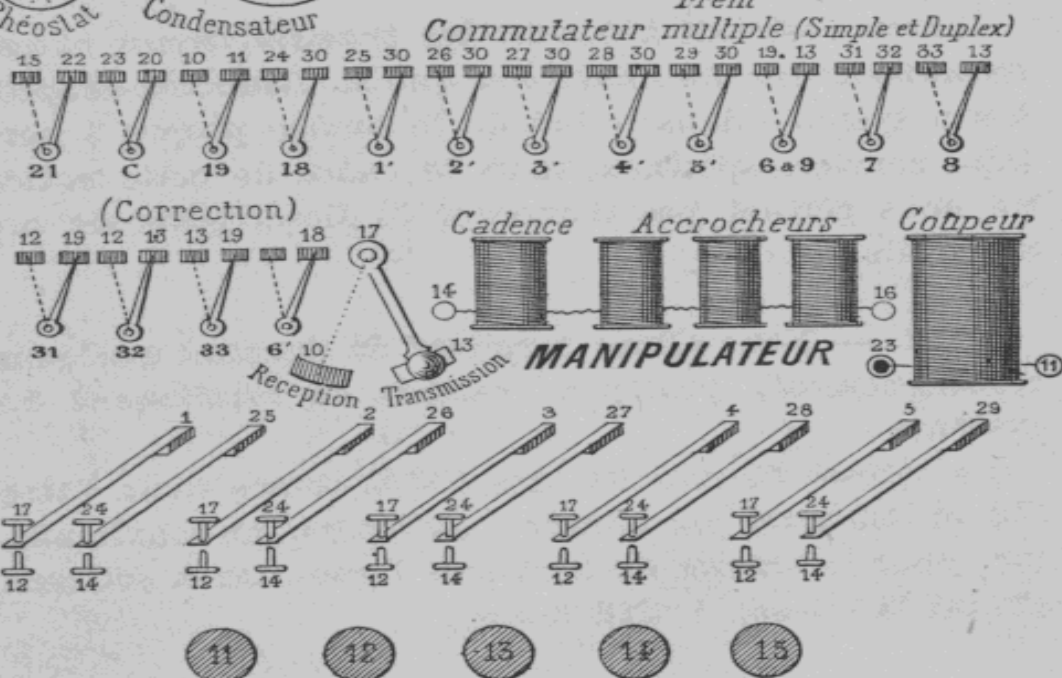
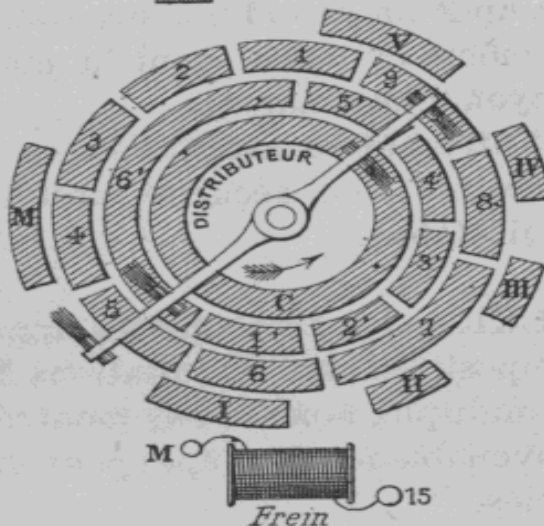
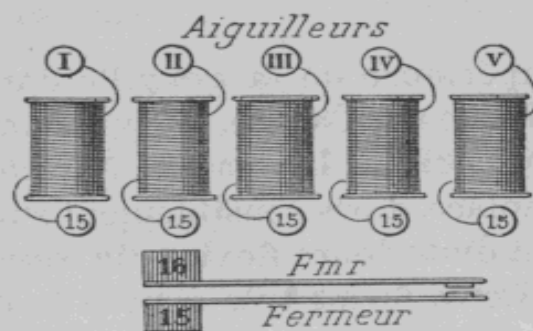


Fig. 33.

supérieure de la goupille dans son passage d'un plan incliné sur l'autre, a approximativement la forme d'une *conchoïde*. La partie inférieure de cette goupille se déplace alors sensiblement suivant une ligne droite, ce qui évite toute flexion du ressort.

Cette forme très simple de commutateur permet d'en grouper un grand nombre dans un petit espace et sur le même cylindre, dont la manœuvre se fait alors au moyen d'une manette.

Entre autres avantages, ce commutateur offre celui d'assurer une sécurité absolue aux communications qu'il établit.

LXI. — En décrivant les appareils qui entrent dans la composition des installations Baudot : simple, duplex ou multiple, nous avons montré comment ces appareils convenablement groupés peuvent satisfaire à des besoins variés.

Il nous resterait à décrire les *transmetteurs* et *re-transmetteurs automatiques* que M. Baudot a adaptés à son système dans le but de le rendre propre à certains services spéciaux, mais le cadre de cette notice ne nous permet pas d'aborder la description de ces appareils.

LXII. — Nous allons terminer en donnant quelques renseignements pratiques relatifs au *rendement* du système.

La vitesse de rotation des distributeurs varie entre 155 et 180 tours par minute; ce n'est pas un maximum, car, pour le service de certaines lignes, on a souvent atteint la vitesse de 210 tours.

En prenant comme moyenne le nombre de 165 tours par minute, et en se souvenant que chaque employé transmet ou reçoit une lettre par tour, on trouve que, dans ces conditions, le rendement d'un fil de ligne desservi par

Un Baudot simple, est de 165 lettres ou 25 mots environ par minute, soit : 1,500 mots à l'heure.

<i>Un Baudot double ou duplex</i> ,	3,000	—
— <i>triple</i> ,	4,500	—
— <i>quadruple</i> ,	6,000	—
— <i>sextuple</i> ,	9,000	—

INSTRUCTION SUR LA MANIPULATION
DU
TÉLÉGRAPHE BAUDOT

Assis devant son manipulateur, l'employé le manœuvre en suivant une cadence qui lui est donnée par un petit marteau disposé sur l'instrument même, et qui, en pratique, frappe environ 165 coups par minute. L'index, le médium et l'annulaire de sa main droite commandent les trois touches de droite; l'index et le médium de sa main gauche commandent les deux touches de gauche. Les doigts doivent presser sur les touches au moment même où le frappeur de cadence se fait entendre, et la pression doit se prolonger le plus longtemps possible dans l'intervalle séparant deux coups successifs (1).

Le *Tableau de manipulation* indique les touches à abaisser pour représenter toutes les lettres. L'usage de ce tableau sera rendu plus facile par les observations suivantes :

1° L'index de la main gauche abaissant la touche IV, produit, dans le récepteur correspondant, le même effet que la touche dite *blanc des chiffres* de l'appareil HUGHES;

(1) On peut se dispenser de relever les doigts dont l'abaissement doit être utilisé dans la combinaison suivante.

2° Le médium de la main gauche, abaissant la touche V, produit le même effet que la touche dite *blanc des lettres* de l'appareil HUGHES;

3° Les deux doigts de la main gauche, abaissant simultanément les touches IV et V, déterminent l'impression d'un signe particulier * qui sert à l'employé manipulant pour indiquer qu'il a fait *erreur*; ce signe remplace les N N N de l'appareil HUGHES;

4° Chacune des 28 autres combinaisons possibles représente soit une lettre, soit un chiffre ou signe.

Le signal * se trouve dans la série des lettres et aussi dans la série des chiffres ou signes de ponctuation. Dans la première se trouve le signe $\frac{t}{2}$ qui sert pour certaines abréviations, telles que : IMMÉD $\frac{t}{2}$, TÉLÉGRAPHIQ $\frac{t}{2}$, etc. Dans la série des chiffres se trouvent quelques signaux spéciaux, tels que : $\frac{H}{2} \frac{F}{2} \frac{O}{2} \% N^{\circ}$, qui sont employés comme le montre l'exemple suivant :

PARIS 5/3 4 $\frac{H}{2}$ 25' S = VENDEZ IMMÉD $\frac{t}{2}$: 1° LE
3 % A 83 $\frac{F}{2}$ 25; 2° LE N° 6 A 1 $\frac{F}{2}$ 15 =

Soit, par exemple, à transmettre le mot PARIS. Au moment opportun indiqué par le frappeur de cadence, l'employé transmettra d'abord la lettre P en abaissant simultanément ses deux doigts de la main gauche et ses trois doigts de la main droite; puis la lettre A en abaissant seulement l'index de la main droite; ensuite la lettre R en abaissant simultanément ses deux doigts de la main gauche et l'annulaire de la main droite; puis la lettre I en abaissant simultanément le médium et l'annulaire de la main droite; enfin la lettre S en abaissant en même temps le médium de la main gauche et l'annulaire de la main droite. Il transmettra ensuite

TABLEAU DE

MANIPULATION

MAIN GAUCHE

MAIN DROITE

MAIN GAUCHE

MAIN DROITE

V	IV		I	II	III
		A	1	●	
	●	B	8		●
	●	C	9	●	●
	●	D	0	●	●
		E	2		●
		É	&	●	●
	●	F	£		●
	●	G	7		●
	●	H	≡	●	●
		I	°		●
	●	J	6	●	
●	●	K	(	●	
●	●	L	=	●	●
●	●	M	)		●
●	●	N	N°		●
		O	5	●	●

V	IV		I	II	III
●	●	P	%	●	●
●	●	Q	/	●	●
●	●	R	—		●
●		S	:		●
●		T	!	●	●
		U	4	●	●
●		V	^	●	●
●		W	?		●
●		X	,		●
		Y	3		●
●		Z	:	●	●
●		⋮	.	●	
●	●	*	*		
	●	BLANC de CHIFFRES			
●		BLANC de LETTRES			

un espace blanc en abaissant, soit l'index, soit le médium de sa main gauche, suivant que le mot PARIS est suivi de chiffres ou de signes de ponctuation ou bien d'un autre mot formé de lettres.

Les indications et l'exemple qui précèdent rendent facile l'interprétation du *Tableau de manipulation*. Cependant, et pour faciliter le travail de mémoire qui consiste à se souvenir de la combinaison de touches représentant chacune des lettres, il est utile d'indiquer ici une méthode qui donne d'excellents résultats, car elle permet d'apprendre et de retenir l'alphabet entier en très peu de temps.

Remarquons d'abord que les trois touches I, II, III, manœuvrées par les doigts de la main droite, donnent lieu à 7 combinaisons qui représentent les 7 voyelles A É E I O U Y. C'est ce que montre le petit Tableau 1 ci-contre qu'il faut apprendre avant tout.

TABLEAU 1.

	I	II	III
A	⊙	»	»
É	⊙	⊙	»
E	»	⊙	»
I	»	⊙	⊙
O	⊙	⊙	⊙
U	⊙	»	⊙
Y	»	»	⊙

Chacune des 21 consonnes que le Tableau 2 ci-dessous montre divisées en trois groupes :

TABLEAU 2.

B C D F G H J
K L M N P Q R
S T V W X Z $\frac{t}{e}$

est transmise par l'emploi simultané des deux mains.

Main gauche. — Chacune des 7 consonnes du premier groupe B C D F G H J exige l'abaissement de l'index de la main gauche.

Chacune des 7 consonnes du 2^e groupe K L M N P Q R, exige l'abaissement simultané des deux doigts de la main gauche.

Chacune des 7 consonnes du 3^e groupe S T V W X Z^t exige l'abaissement du médium de la main gauche.

Main droite. — Les 7 consonnes de chaque groupe exigent respectivement les mêmes manœuvres de la main droite que les 7 voyelles; en d'autres termes, une consonne déterminée de chacun des 3 groupes se transmet par la même manœuvre de la main droite qu'une voyelle déterminée.

Il suffit donc, pour connaître la manipulation d'une consonne, connaissant celle des voyelles : 1^o *de se souvenir de celui des 3 groupes dont cette consonne fait partie*, ce qui donnera la manœuvre de la main gauche; 2^o *d'apprendre à prononcer cette consonne en lui adjoignant la voyelle qui se transmet comme elle*, ce qui donnera la manœuvre de la main droite. Le petit tableau ci-dessous résume ce qui vient d'être dit.

Main gauche		Y	U	O	I	E	É	A
		By	Cu	Do	Fi	Ge	Hé	Ja
		Ry	Qu	Po	Ni	Me	Lé	Ka
		Sy	Tu	Vo	WI	Xe	Zé	t a

Connaissant la manipulation des voyelles et la prononciation indiquée des consonnes, proposons-nous de transmettre, par exemple, la lettre D. Cette consonne est du 1^{er} groupe, et nous la prononçons Do; elle exige

donc l'emploi de l'index de la main gauche simultanément avec ceux des trois doigts de la main droite qui, à eux seuls, transmettraient la voyelle O.

Soit encore, par exemple, la lettre K à transmettre. Elle appartient au 2^e groupe de consonnes et, par conséquent, exige l'emploi des deux doigts de la main gauche; on la prononce Ka, ce qui demande à la main droite la même manœuvre que pour transmettre la voyelle A, c'est-à-dire l'abaissement de l'index seul de cette main.

A l'aide de ce moyen mnémonique, un grand nombre de personnes ont appris, en moins d'un quart d'heure, les combinaisons de touches du manipulateur BAUDOT, qui représentent les lettres de l'alphabet.

TABLE DES MATIÈRES

	Paragraphes.	Pages.
INTRODUCTION.....		1
NOTIONS PRÉLIMINAIRES.....		3
Aperçu général du système Baudot.....	1.	
Description sommaire des moyens employés pour réaliser l'idée théorique.....	II-XI.	
ÉLEMENTS DU TELEGRAPHE BAUDOT.....		22
Manipulateur	XIII	22
Frappeur de cadence.....	XIV.	
Accrochage des touches.....	XV.	
Distributeur multiple	XVI	27
Moteur.....	XVII.	
Régulateur.....	XVIII.	
Correcteur	XIX, XX.	
Organes servant à la distribution électrique : contacts, prises de communications, etc....	XXI-XXV.	
Relais	XXVI.....	41
Traducteur	XXVII.....	44
Organes du mouvement.....	XXVIII.	
Electro-frein. Son principe.....	XXIX.	
Organes servant à l'emmagasinement des signaux.....	XXX.	
Organes servant au transfert des signaux.....	XXXI.	
Organes servant à la traduction des signaux..	XXXII.	
Organes servant à l'impression des signaux...	XXXIII - XXXV.	

	Paragraphes.	Pages.
INSTALLATION MULTIPLE.....	XXXVI.	63
Communications électriques.....	XXXVII.	
Récapitulation des opérations entraînées par la transmission, la réception et la traduc- tion d'une lettre.....	XXXVIII-XLII.	
Considérations particulières relatives à la répartition du travail.....	XLIII-XLIX.	
INSTALLATION SIMPLE.....		75
Distributeur simple.	LI.	75
Communications électriques.....	LII.	
Transmission et réception d'une lettre.....	LIII-LIV.	
Dispositions accessoires.....	LV-LVII.	
INSTALLATION DUPLEX.....		83
Communications électriques.....	LIX.	
Commutateurs multiples.....	LX.	
Rendement du système Baudot.	LXII.	86
Instruction sur la manipulation.		89



