

dans la figure 384, où l'on voit pour chaque indicateur a et b , les deux palettes x et y , une portion de l'arbre oscillant qui les porte et la roue à quatre dents qui fait passer juste une demi-dent ou $\frac{1}{8}$ de circonférence quand l'oscillation du levier dégage une des palettes pour mettre l'autre en prise. Seulement, comme nous l'avons dit, le système est double; comme il y a deux indicateurs qui doivent se mouvoir, d'une manière parfaitement distincte et indépendante, chacun a son mouvement d'horlogerie, son échappement, son électro-aimant et son courant séparé. Il est facile de comprendre d'après cela le jeu de l'appareil qui exige seulement un mouvement d'horlogerie assez puissant et en même temps très-exact, conditions difficiles à concilier, mais qui l'ont été grâce à l'habileté de M. Bréguet.

Passons maintenant au manipulateur qui est composé de deux parties indépendantes semblables à celle de la figure 385; chacune d'elles est en rapport avec un des côtés du récepteur

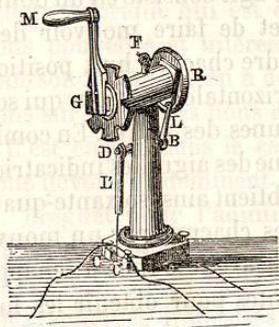


Fig. 385.

par un fil spécial, ce qui exige, comme nous l'avons déjà dit, l'emploi de deux fils. Les deux manipulateurs sont identiques, de sorte qu'il suffit d'en décrire une.

G est un disque fixe divisé en huit parties égales par des crans dans lesquels on peut engager une tige fixée à la manivelle mobile M; R est une roue également fixe, sur un côté de laquelle est creusée une gorge quadrangulaire à angles arrondis, dans laquelle se meut un galet porté par la partie supérieure du levier L; BD est l'axe de mouvement des deux leviers L et L'. L est le levier qui porte à son extrémité le galet qui entre dans la roue de la gorge R. L' est le levier qui porte dans le bas une pièce à ressort oscillant entre les deux contacts C et C'; C et C' sont deux contacts métalliques encastrés dans une pièce d'ivoire, sur lesquels vient appuyer le levier L'; C communique avec le pôle de la pile et C' avec le récepteur par un fil conducteur; le fil de la ligne est fixé au bas de la colonne. En

faisant mouvoir la manivelle dans le même sens, autant de fois l'on aura passé devant les crans du disque G, autant de fois le levier L' aura produit d'interruption du courant par l'effet du jeu des leviers L et L'.

L'ensemble du récepteur et des manipulateurs est représenté dans la figure 386; on ne voit que l'apparence extérieure du récepteur, la forme de la boîte dans laquelle sont les mouvements d'horlogerie et l'échappement que nous avons décrit figure 384; on voit également la face qui est tournée vers l'opérateur, portant en haut, à droite et à gauche, deux petits cadrans qui servent à régler la tension du ressort de chaque armature, puis un peu plus bas le régulateur horizontal fixe et les deux indicateurs dont chacun est monté sur l'axe de la roue à quatre

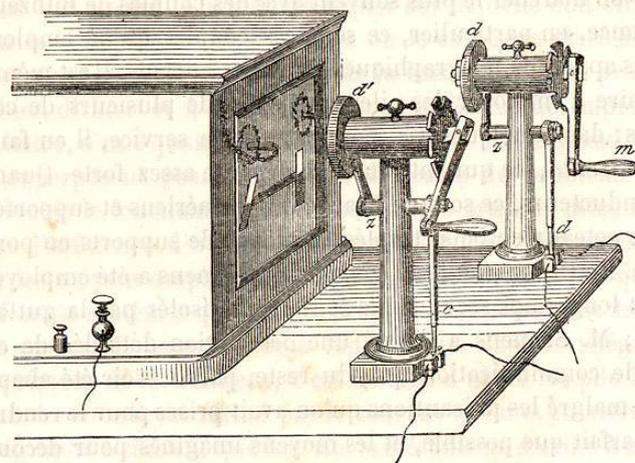


Fig. 386.

dents de la figure 384, afin de se mouvoir avec elle. Les deux manipulateurs sont également représentés dans la figure 386. On prend d'une main le manche m qui est articulé, on l'éloigne un peu du cercle a , et on le tourne pour le porter dans l'une des huit encoches, où il s'arrête par une cheville qu'il porte. L'indicateur qu'il fait marcher s'arrête aussi dans la même position. Ce que nous venons de dire du manche m s'applique

à l'autre, qui agit de son côté de la même manière sur l'indicateur qui est sous son influence. Ainsi les deux mains sont à l'œuvre, et après quelque temps d'exercice, elles acquièrent une habileté merveilleuse dans ce genre d'opération où il faut qu'elles perdent toute habitude de mouvements symétriques. La manœuvre simultanée des deux manches de gauche et de droite fait donc marcher simultanément les deux aiguilles de gauche et de droite du récepteur, aussi bien à la station de celui qui envoie la dépêche qu'à la station de celui qui la reçoit; seulement celui-ci est obligé de mettre et de maintenir son manipulateur hors du circuit pendant tout le temps qu'il reçoit les signes de son correspondant.

Nous avons déjà dit que les télégraphes à cadran exigeaient en général l'emploi de courants passablement énergiques; aussi les fait-on marcher le plus souvent avec des couples de Bunzen. En France, en particulier, ce sont ces couples qu'on emploie avec les appareils télégraphiques à signaux anciens. Il est même nécessaire d'employer des piles composées de plusieurs de ces couples; dans quelques cas, pour assurer le service, il en faut jusqu'à trente, ce qui entraîne une dépense assez forte. Quant aux conducteurs, ce sont en France des fils aériens et supportés par des poteaux en bois et isolés au moyen de supports en porcelaine. En Prusse, où le télégraphe de Siemens a été employé, on s'est longtemps servi de fils souterrains isolés par la gutta-percha; M. Siemens a donné une description détaillée de ce mode de communication qui, du reste, paraît avoir été abandonné, malgré les précautions qu'on avait prises pour le rendre aussi parfait que possible, et les moyens imaginés pour découvrir les points où une communication avec le sol avait lieu, quand par hasard il s'en établissait par l'effet de quelque solution de continuité dans la couche isolante.

c. Télégraphes enregistreurs.

Les télégraphes enregistreurs sont ceux qui laissent une trace permanente de la dépêche transmise en l'enregistrant, comme leur nom l'indique, de façon qu'on peut la conserver et la con-

trôler. On conçoit le grand avantage qui en résulte pour le service télégraphique, soit en rendant les erreurs beaucoup plus rares, soit en permettant, quand il s'en glisse, de remonter à leur origine.

Les télégraphes imprimeurs dont nous avons déjà parlé à l'occasion du télégraphe de Siemens appartiennent à la catégorie des télégraphes enregistreurs, mais ce ne sont ni les plus simples, ni par conséquent les plus usuels. Leur but est de fournir toute la dépêche imprimée en caractères ordinaires; ils se composent en général de quatre mécanismes différents: 1° d'un mécanisme compositeur au moyen duquel une roue portant les caractères de l'alphabet gravés en relief présente devant un repère celui des caractères qui est désigné; 2° d'un système pour encreur les caractères; 3° d'un mécanisme imprimeur qui presse la bande de papier sur laquelle doit être imprimée la dépêche contre le type ou le caractère placé devant le repère; 4° d'un gouverneur de la bande de papier propre à la bien diriger et à la faire avancer après chaque impression de lettre, d'une quantité suffisante pour que les impressions ne se superposent pas. La grande difficulté du problème était d'obtenir le fonctionnement de ces divers organes mécaniques sous l'influence d'un même courant, et c'est principalement par les moyens employés pour vaincre cette difficulté que les différents systèmes qui ont été proposés se distinguent les uns des autres. Nous avons déjà indiqué que dans le télégraphe imprimeur de M. Siemens, c'est à l'aide d'une forte pile locale dont le circuit est fermé par le courant qui met en activité le télégraphe à cadran, que marche le mécanisme destiné à opérer l'impression. Mais déjà longtemps auparavant Wheatstone avait le premier imaginé d'écrire les dépêches en recourant à un appareil distinct formé de vingt-quatre bandes ou ressorts portant des caractères en relief et des marteaux qui, en frappant individuellement chaque bande, imprimaient la lettre sur le papier en plusieurs exemplaires. M. Brett avait apporté à ce télégraphe un perfectionnement qui consiste à imprimer la dépêche au moyen d'un second cadran indicateur que l'on passe contre le papier chargé de noir de fumée. Mais plus tard il avait lui-même

BIBLIOTECA

BIBLIOTECA

imaginé un télégraphe imprimeur dans lequel la fonction du mécanisme imprimeur s'opère à l'aide d'un régulateur à force centrifuge, sous l'influence d'un temps d'arrêt suffisamment tenu pour la transmission de la lettre qu'on veut imprimer. Dans le télégraphe de M. Brett, cette fonction s'accomplit par l'intermédiaire d'un appareil hydraulique dont les mouvements ascendants s'opèrent avec facilité et dont les mouvements des conduits s'effectuent avec lenteur. Dans un système récemment inventé par M. Theiler, le mécanisme télégraphique est en mouvement synchronique avec celui du transmetteur, de sorte qu'il suffit d'arrêter celui-ci en face de telle ou telle lettre pour qu'aussitôt le mécanisme télégraphique soit arrêté et présente cette lettre au mécanisme imprimeur. Or celui-ci se trouve mis en action sous l'influence électrique même qui a déterminé l'arrêt de l'autre mécanisme télégraphique. Dans un système imaginé par M. Dumoncel, le mécanisme télégraphique marche sous l'influence du courant dirigé dans un certain sens, et le mécanisme imprimeur opère sa fonction sous l'influence du même courant dirigé en sens contraire. Il y aurait encore, si nous voulions faire une énumération complète, bien d'autres essais du même genre à citer; mais tous ces appareils sont tellement dispendieux, tellement lents dans la transmission des dépêches, tellement délicats dans leur manœuvre et par conséquent tellement susceptibles de se déranger, que quelque perfectionnés qu'ils soient¹, ils ne deviendront probablement jamais pratiques et qu'on préférera toujours en fait de télégraphes enregistreurs, les télégraphes à signaux simples qui ne nécessitent pas un personnel nombreux et auxquels on peut faire exprimer une langue sténographique très-abréviatrice. C'est donc de ceux-là que nous allons nous occuper, d'autant plus qu'indépendamment de la propriété qu'ils ont d'enregis-

¹ De tous les différents systèmes de télégraphes imprimeurs, celui qui certainement fonctionne le plus rapidement est celui de M. Theiler; il a en outre l'avantage d'être d'une manœuvre très-simple pour l'opérateur. Il ne serait donc pas impossible qu'il pût être employé pratiquement dans quelques cas spéciaux, par exemple quand il s'agirait de fournir un moyen aux aveugles d'écrire eux-mêmes sans avoir besoin de dicter.

trer la dépêche, ils présentent tant d'autres avantages que leur emploi tend à devenir, comme nous l'avons dit, toujours plus général.

C'est en 1837 que Morse fit connaître au public le télégraphe enregistreur, qui, avec raison, a gardé son nom et dont il paraît bien qu'il avait déjà conçu l'idée en 1832. Le principe en est fort simple. Ce télégraphe n'exige qu'un seul circuit, par conséquent qu'un seul fil isolé et le retour par la terre. A l'extrémité du circuit où la dépêche doit être reçue, est un électro-aimant dont le fil communique par une de ses extrémités avec le sol et par l'autre avec le fil isolé qui établit la communication entre les deux stations. L'armature de l'électro-aimant est fixée au bout d'un petit levier dont l'autre bout porte une plume ou un crayon. Sous la pointe de la plume ou du crayon marche, d'un mouvement uniforme, une bande de papier qui est mue au moyen d'un mécanisme. Maintenant, à l'extrémité du circuit d'où part la dépêche est une pile dont l'un des pôles communique avec le sol, tandis que l'autre pôle peut être mis à volonté en communication avec le fil isolé qui relie les deux stations. Si le circuit est fermé, l'armature de l'électro-aimant est attirée, et cette attraction fait que la pointe de la plume ou du crayon touche le papier, et y trace une ligne dont la longueur dépend du temps pendant lequel le circuit est resté fermé. Si celui-ci est fermé et ouvert rapidement, il se produit sur le papier de simples points dont le nombre dépend du nombre de fois que le circuit est interrompu et rétabli. L'espace blanc qui sépare les points et les lignes est d'autant plus grand que le circuit reste ouvert plus longtemps. On voit donc qu'on peut à volonté, en agissant à l'une des stations, tracer sur le papier qui se déroule à l'autre, une succession de points ou de lignes séparés par des intervalles blancs, qui peuvent être combinés de manières assez variées pour donner naissance à des signes correspondants aux différentes lettres de l'alphabet et aux divers chiffres de l'arithmétique. C'est ce qu'a fait M. Morse, et son système de signes a été généralement adopté avec une seule modification, dont la pratique a fait reconnaître la convenance; c'est, au lieu d'employer deux traits l'un plus long que l'autre outre le

point, de n'avoir que deux signes; savoir, une ligne toujours de la même longueur et un point. Nous verrons plus loin comment, au moyen de ce point et de cette ligne, on peut représenter tous les signes dont on a besoin dans la transmission des dépêches. Nous avons supposé dans ce qui précède que la transmission de la dépêche n'avait lieu que dans une seule direction; il va sans dire que pour qu'elle ait lieu dans les deux, il faut double système d'appareils.

Sans nous arrêter aux diverses modifications successives qu'a éprouvées le système de Morse, je le décrirai immédiatement tel qu'il est maintenant pratiqué généralement, en particulier en Allemagne et en Suisse où, grâce aux perfectionnements introduits successivement par M. Steinheil et par M. Hipp, il atteint un haut degré de précision et de rapidité dans la transmission des dépêches. L'appareil enregistreur ou écrivant (fig. 387) repose sur la combinaison de deux appareils essentiellement différents; l'un consiste dans un levier H qui, lors-

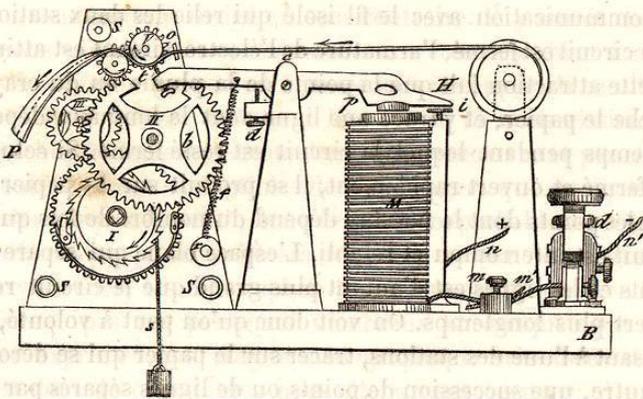


Fig. 387.

qu'on l'abaisse, presse sur une feuille de papier P avec une pointe t dont il est muni. Ce levier est abaissé au moyen de l'électro-aimant H qui attire l'armature p fixée au levier; chaque fois que le courant passe dans le fil de l'électro-aimant, l'armature entraîne en effet le levier auquel elle est fixée et produit

ainsi la pression de la pointe contre le papier. Une vis i sert à limiter le jeu de l'armature et un ressort en hélice f joint au levier l'oblige, par son élasticité, à se séparer de l'électro-aimant lorsque le courant cesse d'agir, ce qui fait que la pointe ne presse plus. L'autre partie de l'appareil est destinée à faire passer sous la pointe, avec une vitesse uniforme, une longue bande de papier P qui est enroulée sur un cylindre et qui est à cet effet serrée entre deux cylindres de laiton à surface rugueuse, O et V. Deux ressorts tiennent le cylindre supérieur pressé contre le cylindre inférieur qui est mis en mouvement par un rouage d'horlogerie, au moyen d'un poids s auquel on a maintenant substitué avec avantage un ressort ordinaire. Le papier est entraîné entre les deux cylindres par le mouvement du cylindre inférieur et passe ainsi sous la pointe. Quant à cette pointe, après avoir successivement essayé une plume et un crayon, la difficulté de fournir l'encre à la plume et de tailler le crayon y a fait renoncer, pour les remplacer par une pointe en acier très-dur; pour que cette pointe ou plutôt ce style laisse son empreinte sur le papier, on a pratiqué sur le cylindre supérieur V une rainure qui correspond au style; il en résulte que lorsque le levier est attiré par l'électro-aimant, le style atteignant le papier, le presse contre le fond de la rainure, ce qui produit un trait distinct. Si le style ne presse sur le papier que pendant un temps très-court, il ne marque qu'un point; s'il agit pendant un temps plus long, il marque un trait; il peut donc marquer des points et des traits, ce qui suffit, comme nous l'avons dit, pour former un alphabet complet.

Avant de décrire l'appareil transmetteur représenté figure 387 de profil en d, nous devons faire connaître un appareil essentiel dans le système télégraphique de Morse; c'est celui qu'on a nommé le *relais*, appareil, du reste, dont on fait usage dans beaucoup d'autres applications du même genre. Le but du relais, c'est lorsque le courant d'une pile transmis à une grande distance par un fil télégraphique est trop faible pour faire fonctionner directement l'appareil récepteur, d'employer ce courant à faire agir sur l'appareil le courant plus fort d'une pile locale; fonction qui n'exige que très-peu de force dans le courant. Or, le

récepteur, dans le télégraphe de Morse, exige, pour fonctionner, un courant assez énergique, et à moins d'employer des piles très-puissantes, ce qui serait fort dispendieux et souvent fort embarrassant, on ne peut le faire agir par un courant transmis d'une station à l'autre. On a donc recours au relais qui consiste (fig. 388) dans un électro-aimant $E E$ dont le fil est mis, par les extrémités F et F' , en communication avec la ligne télé-

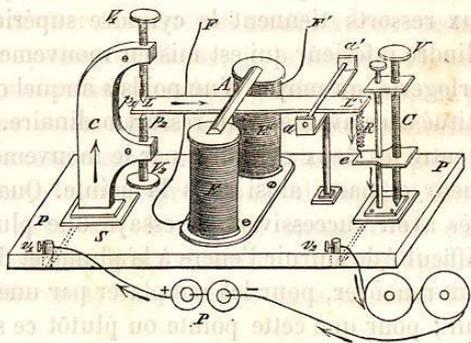


Fig. 388.

graphique; de sorte que cet électro-aimant fonctionne sous l'action du courant transmis d'une station à l'autre. L'armature en fer doux A est attachée à un levier $L L$ mobile autour de l'axe $a a'$; l'extrémité L se meut entre deux vis p_1 et p_2 dont l'une p_1 est terminée par une pointe en ivoire, et l'autre p_2 entièrement métallique communique, au moyen de la colonne métallique C et des conducteurs $S v$, avec le pôle d'une pile locale P ; l'autre pôle de cette pile communique, par l'intermédiaire du fil de l'électro-aimant de l'appareil enregistreur et du ressort R , avec le levier métallique $L L'$. Lorsque le circuit télégraphique ou $F F'$ est ouvert, l'électro-aimant ne fonctionne pas, l'extrémité L du levier s'appuie contre la pointe d'ivoire p_1 par l'effet du ressort R ; mais si on ferme le circuit à la station de départ, l'armature A du relais est attirée, L touche la pointe métallique p_2 et le circuit de la pile locale P étant fermé, l'appareil récepteur de la station d'arrivée peut fonctionner. La vis $V C'$ sert à tendre plus ou moins le ressort R pour régler le jeu du relais, suivant

l'intensité du courant¹. Il est maintenant évident que si la pile locale a une force suffisante pour faire fonctionner le récepteur du télégraphe de Morse, chaque fois qu'il y aura contact court ou prolongé dans le transmetteur de la station de départ, il y aura contact court ou prolongé en p_2 et de même dans le récepteur; ainsi les signaux peuvent se produire par l'intermédiaire du relais aussi bien que directement, seulement le relais permet à la pile locale d'agir pour les former.

Il nous reste maintenant à faire connaître le manipulateur désigné aussi dans ce cas sous le nom de *levier clef*. Il se compose (fig. 387 *d* et fig. 389) d'un petit marteau métallique v soulevé par un ressort r et qui communique avec un des fils n

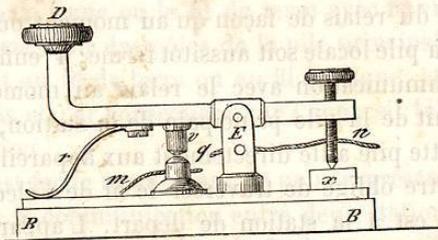


Fig. 389.

du circuit; au-dessous du marteau est une petite enclume métallique g communiquant avec l'autre bout m du fil du circuit. On peut ainsi, en appuyant avec le doigt en D sur le ressort, fermer le circuit ou le rompre à volonté; si on ne produit le contact entre le marteau et l'enclume que pendant un temps très-court, le courant ne passera que pendant cet instant dans le circuit; en le maintenant au contraire plus longtemps, le

¹ Le ressort est destiné à rappeler les bras du levier dans sa première position, quand l'électro-aimant cesse d'agir; mais il est essentiel, pour qu'on puisse produire un grand nombre de mouvements dans un temps donné, que ce ressort fonctionne rapidement. M. Hipp a proposé pour cela de placer, au lieu d'un ressort, deux ressorts opposés dont on modifie la tension, mais de façon à ce qu'on en laisse prévaloir un qui ramène le levier à la première position; combinaison qui, quand l'appareil fonctionne, donne lieu à un rappel plus rapide que lorsqu'il n'y a qu'un ressort.

par contre rompu dès qu'on presse sur le levier-clef de la première station ; mais alors on met dans le circuit du fil télégraphique la pile principale de cette station qui va agir sur le relais de la seconde, en supposant que son levier-clef soit dans l'état de repos, comme il doit l'être naturellement quand on n'agit pas ; or on n'agit jamais aux deux stations en même temps.

Aux trois appareils que nous venons de décrire, appareil à enregistrer, relais et levier-clef, M. Steinheil en a ajouté un qu'il a nommé *translateur*, qui est destiné à transmettre une dépêche entre deux stations qui ne se suivent pas immédiatement, à travers les stations intermédiaires. Il est indispensable pour cela d'introduire dans le circuit les piles principales de chaque station, car le courant d'une seule de ces piles ne pourrait vaincre la résistance que lui présentent ensemble des conducteurs qui relient deux stations très-éloignées l'une de l'autre. On conçoit que cette opération peut se faire facilement au moyen de leviers - clefs munis d'électroaimant qui, lorsqu'ils sont parcourus par le courant de la ligne, déterminent dans le levier auquel ils appartiennent un mouvement qui ferme le circuit de la pile principale exactement comme cela a lieu quand on presse avec le doigt ; ainsi la dépêche peut être transférée dans une direction ou dans l'autre ; c'est pourquoi on a donné à l'appareil le nom de translateur. Dans l'état de repos, il faut que les translateurs de chaque station unissent avec le sol les extrémités du fil télégraphique compris entre deux stations consécutives ; mais quand on veut que la dépêche traverse les stations intermédiaires pour parvenir directement à une station extrême, il faut que les clefs s'abaissent de manière à rompre la communication avec le sol et à introduire la pile principale dans chacune des lignes partielles qui unissent entre elles les stations intermédiaires. La clef du translateur peut s'abaïsser dans un sens ou dans un autre, suivant que la dépêche marche dans une certaine direction ou dans la direction inverse.

rend dans le sol, d'où retournant à la seconde station, il pénètre par le fil de terre dans le levier-clef de cette station, qui étant baissé le conduit à la vis V_2 , qui est en communication avec l'autre pôle de la pile.

Mais il est plus simple, comme l'a encore fait M. Steinheil, d'unir le translateur à l'appareil à écrire de Morse, ce qui peut s'effectuer facilement au moyen d'une légère addition à cet appareil. Il suffit en effet d'ajouter à l'extrémité du levier de l'appareil à écrire opposée à celle où est le style, une petite pièce qui vienne en contact avec une au-dessous d'elle au moment où le levier est mis en mouvement par l'attraction de l'électro-aimant. Ce contact, par une disposition facile à comprendre, ferme le circuit de la pile principale de la station où est l'appareil, de manière à transmettre la dépêche à la station suivante et ainsi de suite. La dépêche est ainsi transmise d'une station extrême à une autre extrême, à travers toutes les stations intermédiaires, en laissant dans chacune d'elles sa trace. Il est utile cependant qu'elle puisse passer aussi sans laisser sa trace. On remplit ce double but au moyen d'un commutateur que les employés disposent de façon que, d'après un premier signe parti de la première station, qui indique l'endroit auquel la dépêche est destinée, le courant de la pile locale puisse mettre la pile principale dans le circuit télégraphique sans faire marcher l'appareil à écrire, sauf à la station à laquelle la dépêche doit aboutir.

M. Steinheil, qui a si puissamment contribué au perfectionnement de la télégraphie électrique, avait trouvé convenable de joindre aux piles principales de chacune des stations une résistance considérable dont on pût changer la grandeur sans interrompre le courant. C'est ce qu'il avait obtenu au moyen d'un rhéostat consistant en un fil de laiton très-fin ; en choisissant ce fil de manière qu'une longueur de 40 pieds offre à peu près la même résistance que 16,000 pieds ou une lieue du conducteur, on parvient à produire, par des fils de laiton de 400 à 600 pieds de longueur, des résistances égales à celles des conducteurs compris entre deux stations consécutives ou de ce que nous appelons des lignes partielles. Nous ne décrivons pas les détails de ce rhéostat disposé de façon qu'on peut, dans un instant très-court, introduire dans le circuit des résistances équivalentes à une lieue, deux lieues, trois lieues et jusqu'à onze lieues du fil de ligne ; un second rhéostat joint au premier per-

met d'introduire également très-promptement des résistances équivalentes à $\frac{1}{10}$ de celles du premier, c'est-à-dire à $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, etc., de lieue du fil de ligne. La nécessité de cette introduction, dans le circuit, d'une résistance variable, tient à l'importance d'avoir, pour agir sur le relais, un courant de force constante, vu que l'appareil une fois réglé par la tension du ressort, il ne marche plus bien si le courant devient plus ou moins intense que celui sous l'influence duquel il a été réglé. Or le courant qui met les appareils en mouvement est variable, car son intensité dépend de l'état de la pile, qui, même dans les piles les plus constantes, peut varier, et surtout de l'isolement du fil de ligne qui change avec le degré d'humidité de l'air et des supports. Il faut donc chaque jour faire varier la résistance additionnelle provenant de l'introduction du rhéostat dans le circuit, de manière à avoir un courant toujours, autant que possible, de même intensité, ce dont on juge au moyen d'une boussole entourée d'un fil galvanométrique qui fait partie du circuit principal et dont chaque station est pourvue.

La rectification de la force du courant règle la marche des appareils et elle apprend en outre à connaître l'état de toute la ligne, car les pertes de courant sont d'autant plus fortes, et par conséquent l'isolement du fil de ligne d'autant plus imparfait, qu'il faut davantage augmenter la déviation de la boussole à la station de départ, en y diminuant la résistance, pour obtenir à l'autre station la déviation qui correspond au courant normal sous l'action duquel les appareils doivent marcher. Malgré les avantages incontestables du rhéostat, nous verrons cependant dans un instant que l'expérience a montré qu'on pouvait s'en passer sans inconvénient, et qu'il était plus simple et plus commode de régler les appareils chaque jour, suivant l'intensité variable du courant, en tendant plus ou moins les ressorts des relais.

Avant d'aller plus loin et d'indiquer par quelques détails pratiques la manière de se servir du télégraphe de Morse, il est temps de faire connaître la nature des signes, soit l'alphabet dont on est convenu de faire usage. Comme nous l'avons déjà dit, les signes sont au nombre de deux : un point et une

ligne; et c'est en les combinant deux à deux, trois à trois et quatre à quatre qu'on parvient à obtenir en tout 30 indications différentes correspondant aux lettres de l'alphabet et à quelques diphthongues. Voici le tableau de ces combinaisons mises en regard des lettres qu'elles représentent, ainsi que des chiffres pour lesquels on emploie cinq signes.

LÉTTRES.	SIGNES.	CHIFFRES	SIGNES.
		ET PONCTUATION.	
a	·—	1	·— — —
ä	·— ·—	2	·— ·— —
b	— ···	3	·— ··· —
c	— ·— ·	4	·— ·— ·—
d	— ···	5	·— ··· —
e	· —	6	·— ·— ·—
f	·— ·—	7	·— ·— ·—
g	— ·— ·	8	·— ·— ·—
h	·— ·—	9	·— ·— ·—
i	·— ·—	0	·— ·— ·—
j	·— ·—		·— ·— ·—
k	·— ·—	.	·— ·— ·—
l	·— ·—	;	·— ·— ·—
m	— ·—	:	·— ·— ·—
n	— ·—	?	·— ·— ·—
o	— ·—	!	·— ·— ·—
ö	— ·—	«	·— ·— ·—
p	·— ·—	Apostrophe.	·— ·— ·—
q	·— ·—	Trait de division.	·— ·— ·—
r	·— ·—		·— ·— ·—
s	·— ·—		·— ·— ·—
t	·— ·—		·— ·— ·—
u	·— ·—		·— ·— ·—
ü	·— ·—		·— ·— ·—
v	·— ·—		·— ·— ·—
w	·— ·—		·— ·— ·—
x	·— ·—		·— ·— ·—
y	·— ·—		·— ·— ·—
z	·— ·—		·— ·— ·—
ch	·— ·—		·— ·— ·—

Nous avons vu que le style de l'appareil écrivain est en contact avec le papier aussi longtemps qu'on tient le levier-clef abaissé; la longueur des traits tracés par le style est proportionnelle au temps de l'abaissement du levier-clef, et l'intervalle entre deux traits dépend de la durée des pauses entre deux abaissements successifs. Mais la production successive de points