

*Histoire d'une collection
d'objets télégraphiques*

Michel Balannec

F6DLQ

*Collection : Michel Balannec
Crédits photographiques : Michel Balannec
Conception et documentation : Michel Balannec
Janvier 2026*

*Le rassemblement de ces objets
témoigne du degré atteint par les
développements antérieurs,
donne la possibilité de les examiner et de les
comparer.*

*La présentation de ces télégraphes démontre
l'importance d'une collection de ce genre au
point de vue de l'histoire générale de la
civilisation ainsi que son utilité scientifique.*

Avant-propos

De tous temps l'homme a cherché à communiquer.

Pour porter au loin la pensée, il est nécessaire de l'exprimer en signes qui frappent au loin les sens. Ces signes qui expriment la pensée doivent se former rapidement et se succéder sans délai.

En 1455, le Parlement écossais passe un acte établissant un code de signaux de fumée.

En 1684, Robert Hooke décrit son système de signaux formés de planches de diverses formes, peintes en noir, restée en usage dans la Marine surtout pour indiquer aux navigateurs les hauteurs et les mouvements des marées dans les ports.

L'art de la Télégraphie remonte à l'époque de la construction de la tour de Babel en l'an 1756 avant J.C. .

Cette structure aurait eu surtout pour but d'établir un point central de communication avec les différentes contrées alors habitées par les hommes.

Les anciens n'employaient pas que les feux (feux romains, signaux indiens), ils utilisaient aussi le son (tam Tam, cloches d'églises) et les drapeaux à la formation des signaux.

Apprécié depuis la plus haute antiquité, le pigeon voyageur est régulièrement utilisé comme messenger jusqu'au début du XIXème siècle, avant d'être supplanté par la télégraphie.

Le 1^{er} avril 1793 le système télégraphique de Claude Chappe fut adopté. La télégraphie aérienne consistait à expédier des dépêches au moyen de signaux exécutés par trois lames persillées, mobiles, que l'on regardait avec une longue-vue, et qui correspondaient à un vocabulaire particulier.

La télégraphie optique a ensuite remplacé le système Chappe. Elle rend de réels services pour la transmission des messages, sinon entre particuliers, du moins entre des corps d'armée, en temps de guerre ou de paix.

Elle consiste à produire des signaux visibles à de grandes distances, au moyen de lunettes, et qui sont composés d'éclats et d'éclipses de la lumière solaire, ou d'une lampe à pétrole, et qui correspondent aux caractères de l'alphabet Morse.

Dès 1856, la télégraphie optique avait été expérimentée en France.

Le 19 septembre 1870, suite au désastre de Sedan, les Prussiens sont bientôt aux portes de Paris.

Toutes les communications militaires et civiles sont coupées avec Paris. Routes, chemins de fer, télégraphes, ne peuvent plus être utilisés.

Seul l'air reste libre.

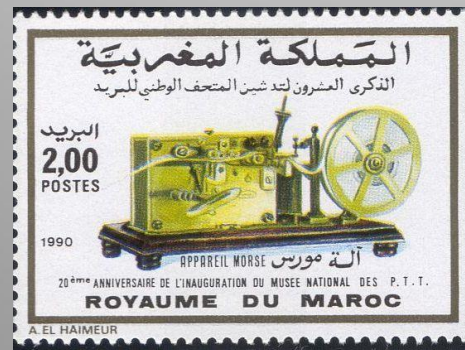
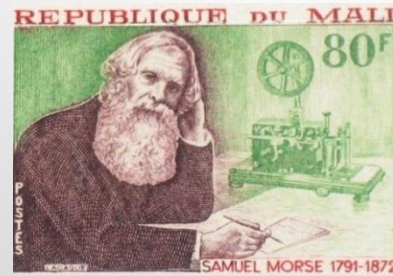
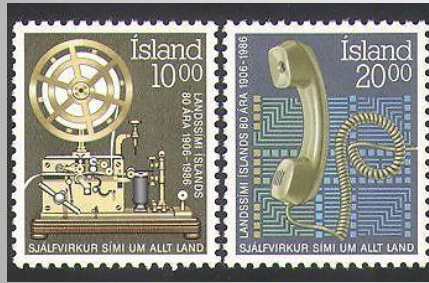
Sommaire

- *La philatélie et les télégraphes*
- *L'électricité avant 1800*
- *Télégraphie antique*
- *Télégraphie aérienne*
- *Télégraphie optique*
- *Télégraphes à cadran*
- *Télégraphes morse*

Sommaire

- *Télégraphie par le sol*
- *Télégraphie acoustique*
- *Télégraphe sous-marin*
- *Appareils auxiliaires*
- *Boîtes-poste télégraphiques municipales*
- *Table télégraphique de bureau de gare P.L.M.*

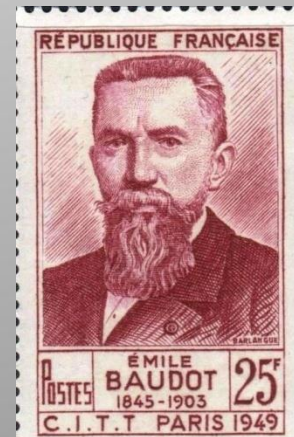
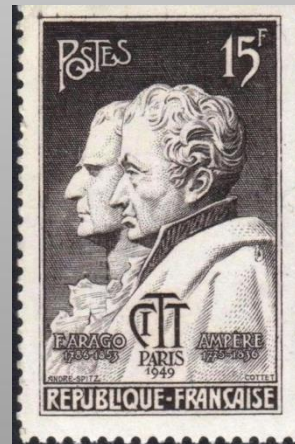
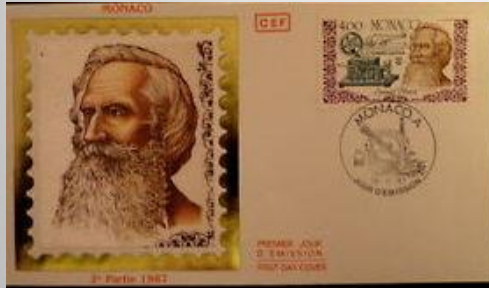
I) La philatélie et les télégraphes



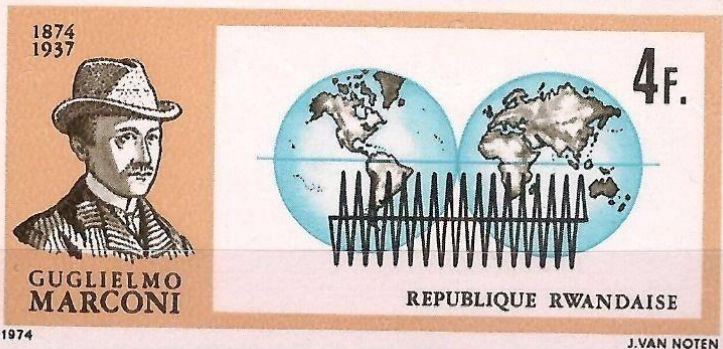
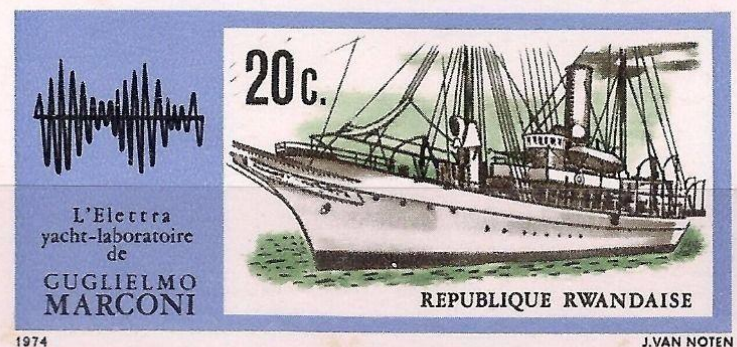
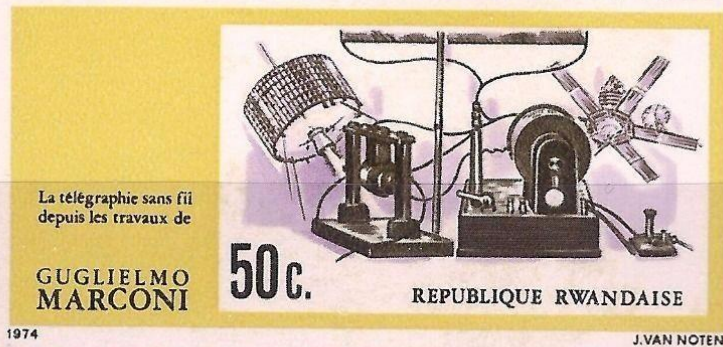
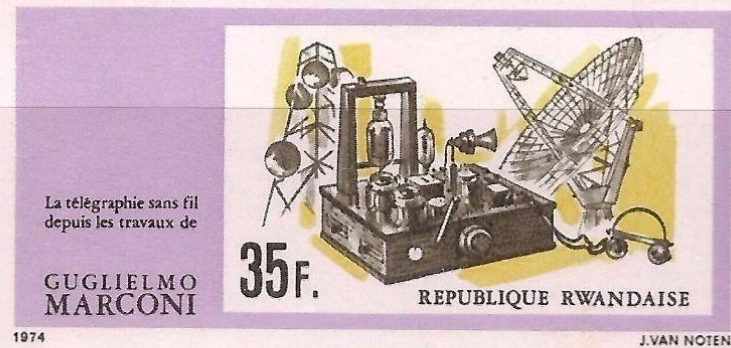
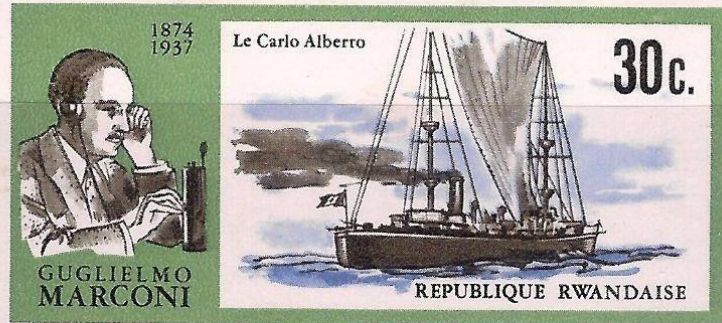
La philatélie et les télégraphes



La philatélie et les précurseurs



La philatélie et les scientifiques



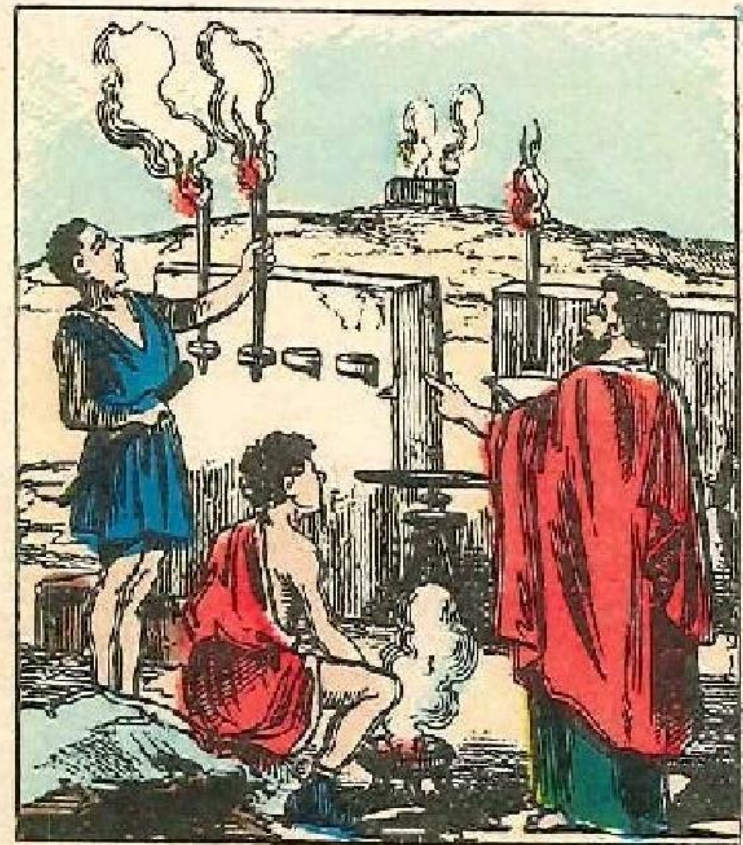
II) La télégraphie avant 1800

Historique



Dans l'antiquité, on transmettait les nouvelles en allumant au sommet des montagnes de grands feux dont on apercevait la fumée pendant le jour et la flamme pendant la nuit.

Ce moyen primitif est encore employé actuellement par les Arabes et les Indiens.

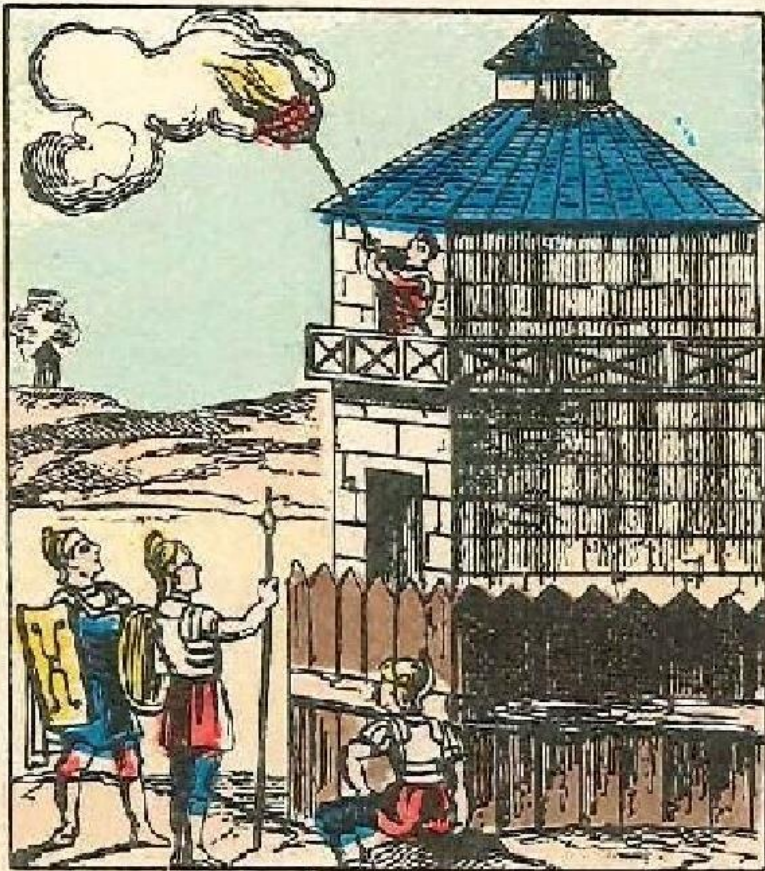


Les Grecs s'en servaient ; et au II^e siècle avant J.-C. Cléomène, puis Polybe, combinèrent les signaux lumineux de manière à former un code.

Ils représentaient chaque lettre de l'alphabet par un groupe de torches qu'on faisait apparaître au-dessus d'un pan de mur.

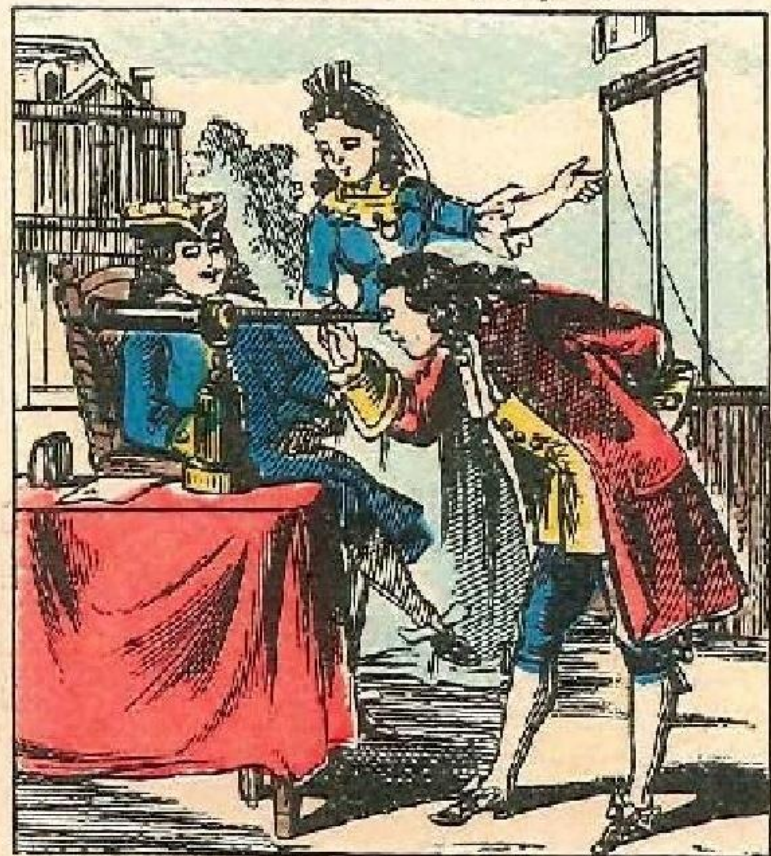
Dans l'antiquité, on transmettait les nouvelles en allumant de grands feux,

Au 2^eème siècle avant J.C. Les Grecs combinèrent les signaux lumineux de manière à former un code. Ils représentaient chaque lettre de l'alphabet par un groupe de torches.



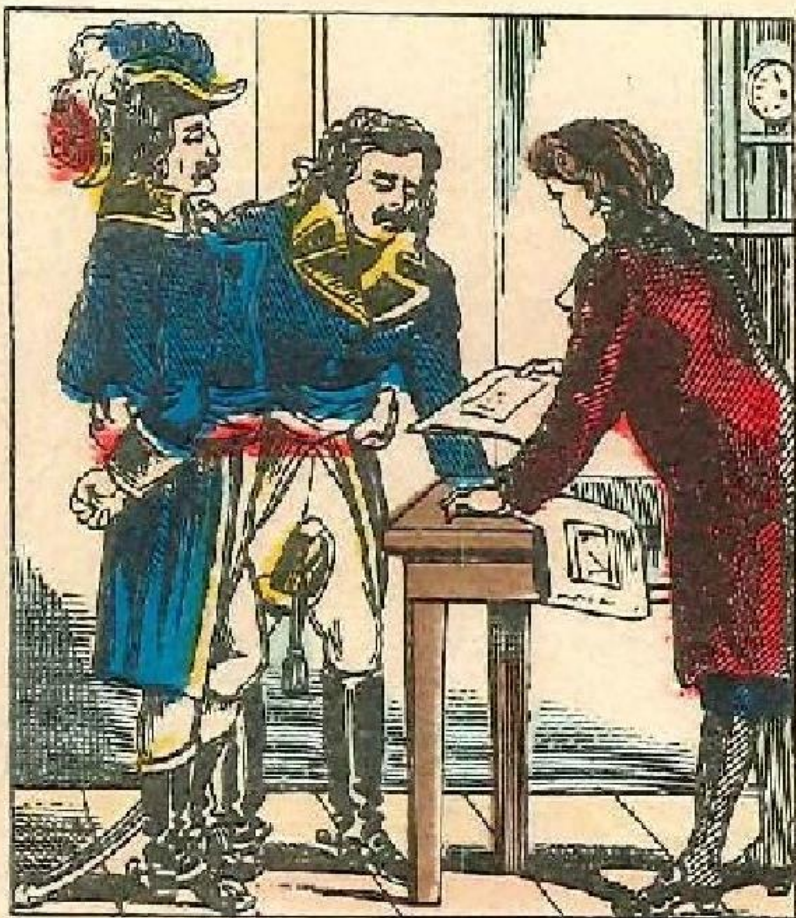
Les Carthaginois employèrent aussi ce mode de transmission des nouvelles; et plus tard les Romains, initiés par eux à l'art des signaux, jalonnèrent de ces postes toutes les routes de l'Empire. Dans la conquête de la Gaule, César en fit fréquemment usage et trouva, d'ailleurs, les Gaulois pourvus d'un service de communication analogue.

Les Carthaginois employèrent ce mode de transmission des nouvelles.



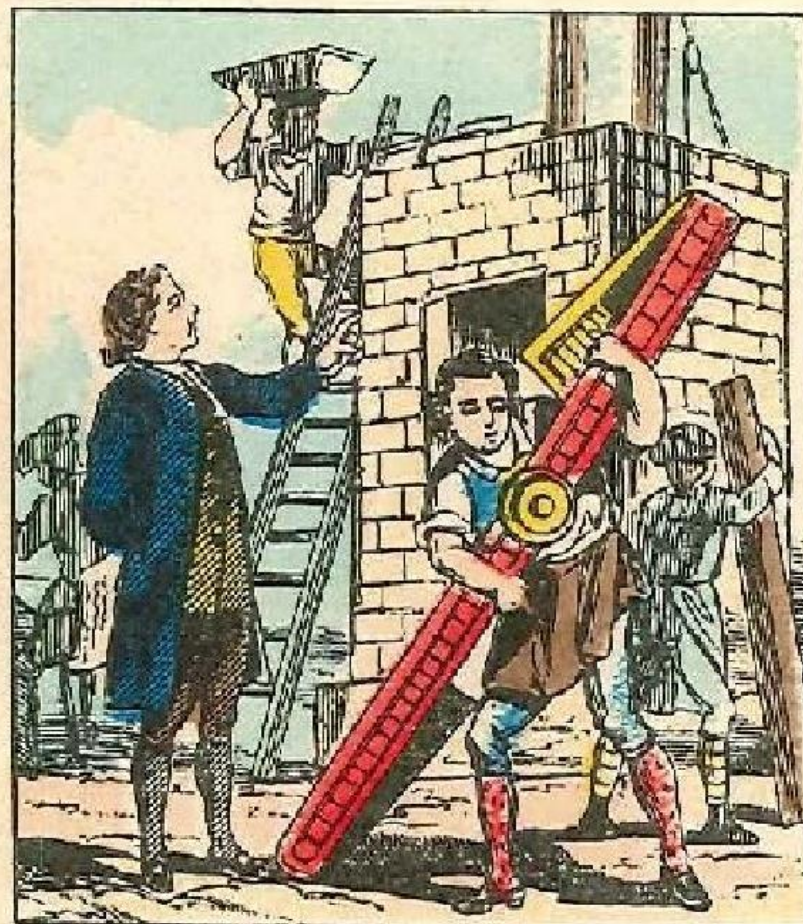
L'invasion barbare détruisit cette organisation. Aux XVI^e et XVII^e siècles, les savants cherchèrent vainement à faire bénéficier la télégraphie des progrès accomplis par les sciences physiques. Toutefois Guillaume Amontons, physicien français, songea à poster de loin en loin des hommes munis de télescopes pour observer des signaux dont la signification n'était connue qu'aux deux postes extrêmes.

L'invasion barbare détruisit cette organisation. Aux XVIème et XVIIème siècles, les savants cherchèrent à faire bénéficier la télégraphie des progrès accomplis par les sciences physiques.



Enfin en 1791, Claude Chappe, jeune ingénieur et physicien distingué, après avoir cherché à réaliser un télégraphe électrique par l'application du peu de connaissances qu'on avait alors sur l'électricité, puis un télégraphe acoustique, inventa son ingénieuse machine à bras et proposa aussitôt à l'État ce système de *signaux télégraphiques aériens*.

En 1791, Claude Chappe inventa son ingénieuse machine à bras et proposa ce système de signaux télégraphiques aériens.



Le 22 mars 1792, un décret de l'Assemblée reconnut l'utilité du projet de Chappe et l'autorisa à établir son premier appareil à Ménilmontant. On devait, en effet, regarder comme bien précieuse une invention permettant la transmission rapide des ordres du gouvernement aux armées de la République.

Le 22 mars 1792, un décret de l'Assemblée reconnut l'utilité du projet de Chappe et l'autorisa à établir son premier appareil à Ménilmontant.



Malheureusement le peuple, surpris de ces signaux perpétuels auxquels il ne comprenait naturellement rien, se rua un beau matin sur la machine de Chappe et la mit en pièces. C'est l'éternelle histoire de l'ignorance brutale et bête qui commence par détruire stupidement ce qu'elle ne sait pas comprendre.

Malheureusement le peuple, surpris de ces signaux perpétuels auxquels il ne comprenait rien, se rua sur la machine de Chappe et la mit en pièces.



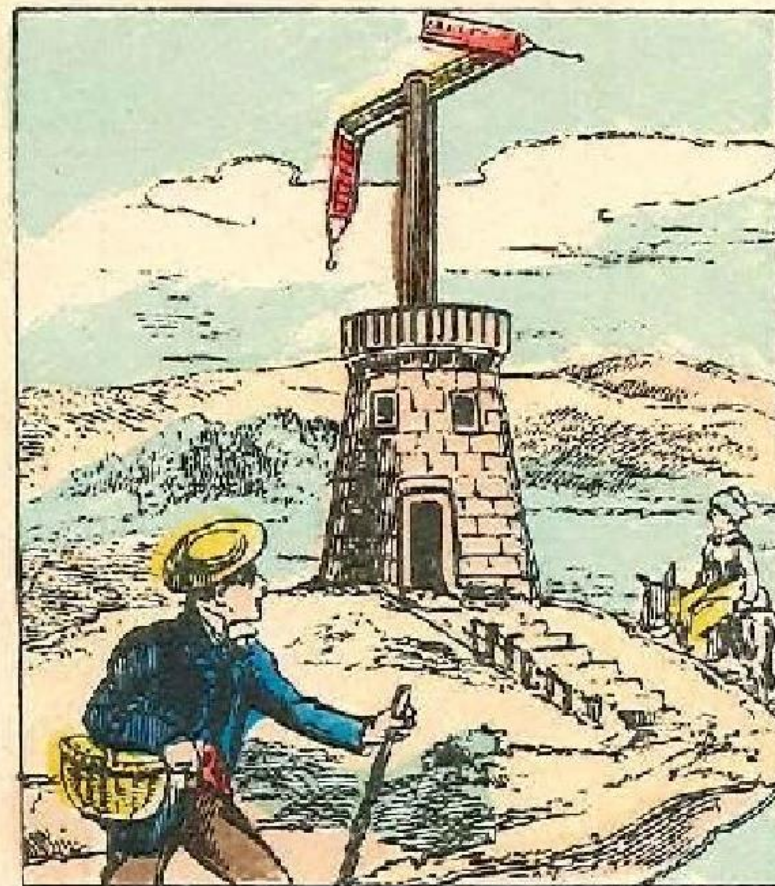
C'est seulement en 1793, sur un rapport favorable de Lakanal à la Convention, que Chappe obtint d'établir de Paris à Lille la première ligne de télégraphie aérienne dont les heureux débuts firent adopter le système avec enthousiasme.

C'est en 1793, sur un rapport favorable de Lakanal à la Convention, que Chappe obtint d'établir de Paris à Lille la première ligne de télégraphie aérienne.



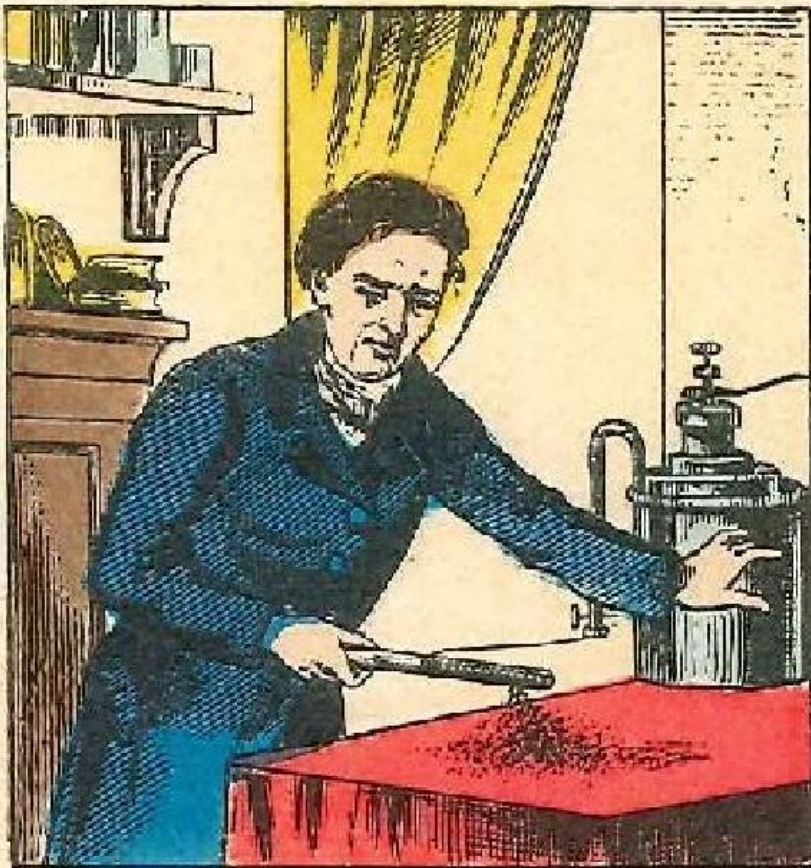
Cette ligne rendit les plus grands services aux armées françaises et, le 1^{er} septembre 1794, Carnot pouvait, à une heure, annoncer à la Convention la prise de Condé sur les Autrichiens, victoire remportée le matin même.

*Cette ligne rendit les plus grands services aux armées françaises.
Le 1^{er} septembre 1794, Carnot pouvait annoncer à la Convention la prise de Condé sur les Autrichiens.*



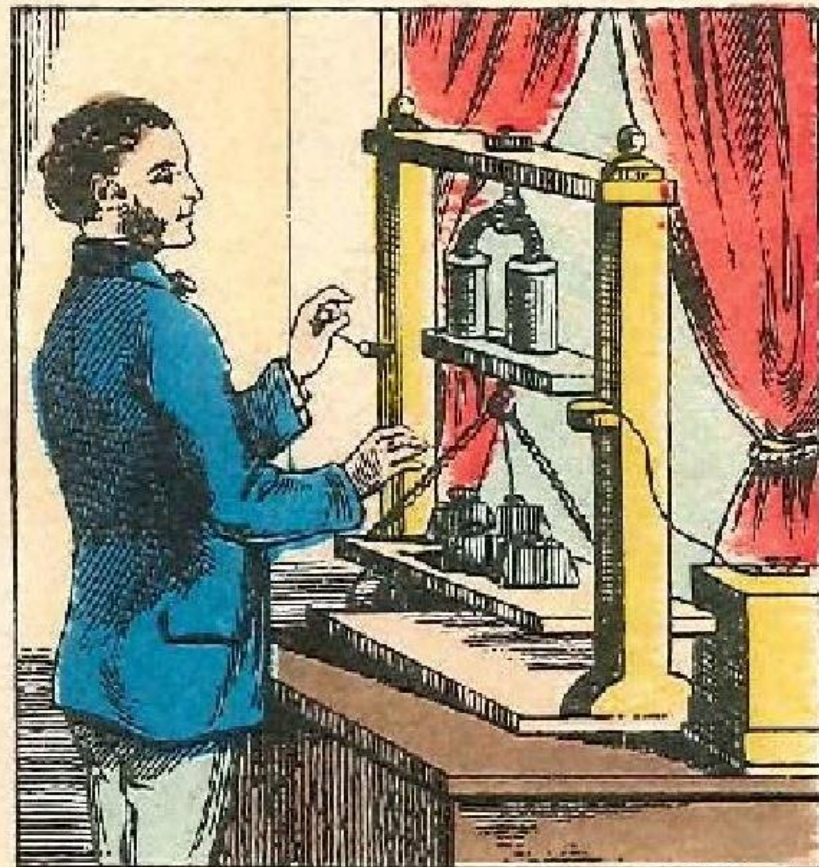
Le télégraphe de Chappe a été employé jusqu'en 1855. Il transmettait à Paris les dépêches de Calais (68 lieues) en trois minutes; celles de Strasbourg (120 lieues) en six minutes et demie. Sa dernière dépêche fut l'annonce de la prise de Sébastopol (9 sept. 1855)

Le télégraphe de Chappe a été employé qu'en 1855. Sa dernière dépêche fut l'annonce de la prise de Sébastopol (9 septembre 1855).



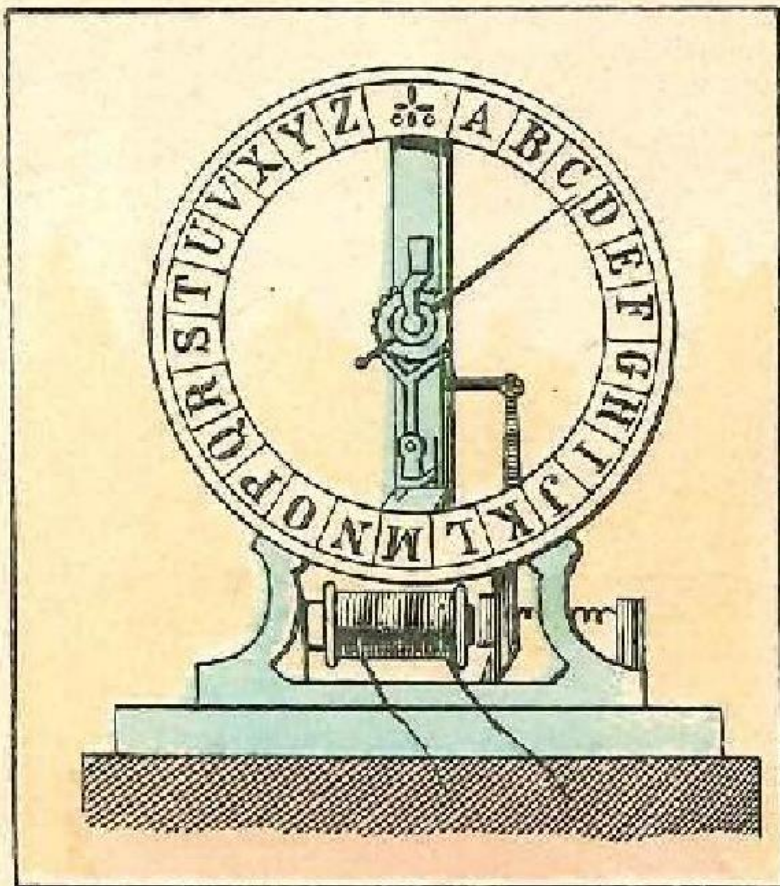
La télégraphie électrique est une conséquence de l'invention de l'électro-aimant. On appelle ainsi un barreau de fer doux entouré d'un grand nombre de spires de fil métallique isolé. Si on fait passer un courant dans ce fil, le barreau de fer acquiert immédiatement les propriétés de l'aimant et les conserve aussi longtemps que dure le courant.

La télégraphie électrique est une conséquence de l'invention de l'électro-aimant.



Le premier électro-aimant puissant a été construit en 1831 par Pouillet. Il se composait d'un morceau de fer doux, courbé en fer à cheval, autour duquel circulait le courant. Dès que ce dernier cessait, l'aimantation cessait aussi, de sorte qu'on pouvait ainsi aimanter et désaimanter le fer un nombre infini de fois dans une seconde.

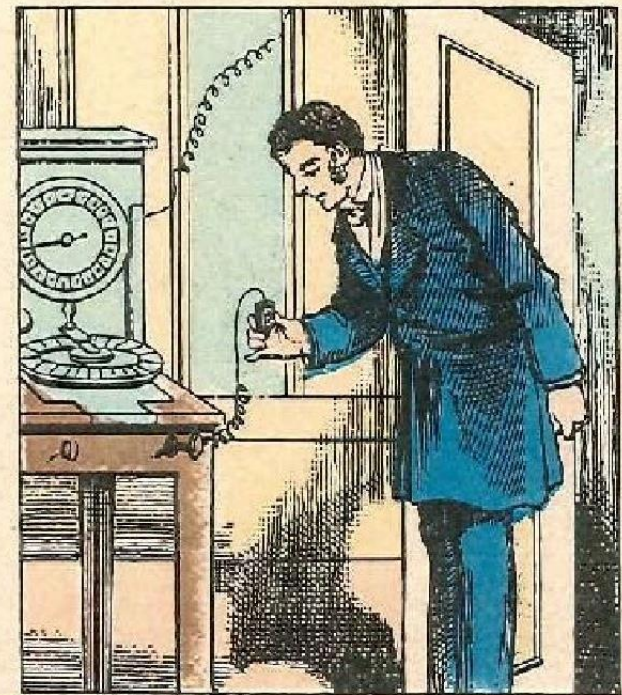
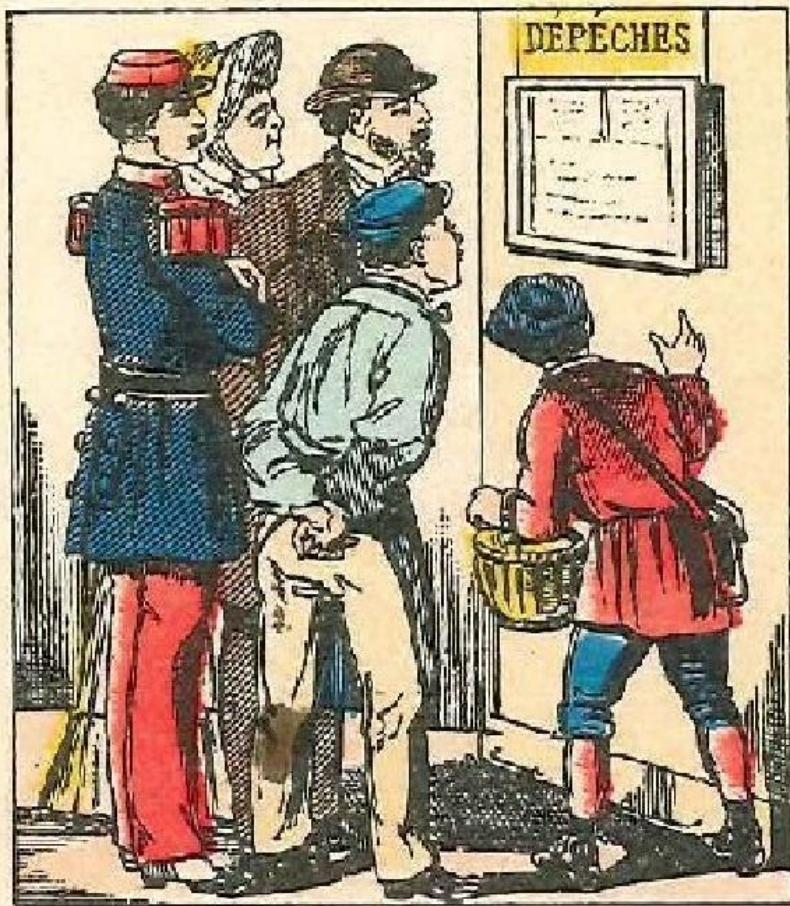
Le premier électro-aimant puissant a été construit en 1831 par Pouillet.



Les différents appareils de télégraphie utilisent tous cette propriété du fer doux. Dans le télégraphe à cadran, l'électro-aimant du poste récepteur attire à lui, à chaque passage du courant, un petit ressort dont le mouvement fait déplacer une aiguille sur un cadran présentant imprimées les lettres de l'alphabet.



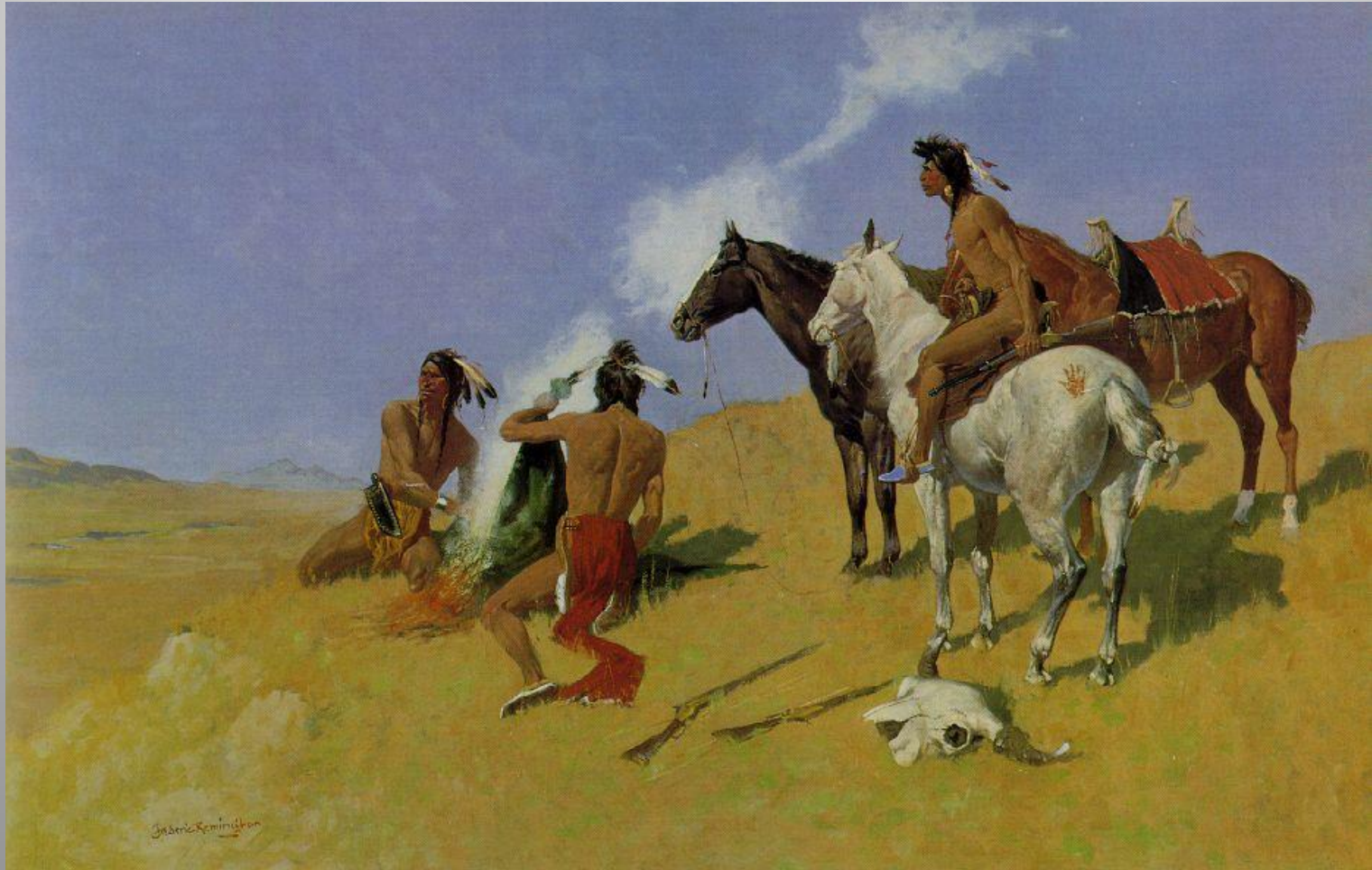
Dans le télégraphe à cadran, l'électro-aimant du poste récepteur attire à lui, à chaque passage du courant, un petit ressort dont le mouvement fait déplacer une aiguille sur un cadran.



L'emploi de l'électricité a permis, à raison de son mode de propagation, de transmettre les signaux instantanément par tous les temps et même pendant la nuit. Il n'est pas nécessaire pour cela d'employer des appareils puissants, puisqu'une très petite pile suffirait pour envoyer une dépêche d'Europe en Amérique.

Dans le télégraphe **Morse**, le récepteur se compose essentiellement d'un électro-aimant devant lequel est placé un levier en fer doux mobile autour d'un point. Quand le courant passe, l'une des extrémités du levier est attirée par l'électro-aimant tandis que l'autre appuie, contre une molette chargée d'encre d'imprimerie, une bande de papier sans fin qui se déroule d'une façon continue. La molette imprime sur cette bande un trait ou un point suivant le temps plus ou moins long pendant lequel passe le courant. Morse a combiné ces traits et ces points de façon à former un alphabet complet, de sorte que, la transmission terminée, l'employé n'a plus qu'à traduire en langage ordinaire les signes conventionnels imprimés sur la bande de papier.

La télégraphie antique



Télégraphie antique

Corne d'alarme manuelle

Actionnée à travers les rues par une personne pour prévenir les canotiers qui n'auraient pas entendu l'appel général du naufrage.



Soufflet pour corne d'alarme



Télégraphie antique

CLOCHE D'ALARME
UTILISÉE AUTREFOIS EN CAS DE SINISTRE
MARITIME POUR APPELER LES SAUVETEURS
ELLE FUT RETROUVÉE APRÈS LA GUERRE
DANS LES DÉCOMBRES DU BÂTIMENT DE
LA SOCIÉTÉ HUMAINE ET DES NAUFRAGÉS

Cloche d'alarme

Utilisé autrefois en cas de sinistre maritime pour appeler les sauveteurs, cette cloche fut retrouvée après la guerre dans les décombres du bâtiment de la société humaine et des naufragés,



L'électricité dynamique

- *Expérience de Galvani. Il fut le premier à découvrir l'existence de l'électricité dynamique.*

- *Théorie du contact. Volta eut l'idée que l'effet observé et l'action voltaïque était due aux contacts des métaux. Dans la théorie du contact, la f.e.m. d'une pile comprend une lame de zinc, une lame de cuivre et de l'acide sulfurique dilué. On suppose, dans la théorie du contact que, puisqu'il y a une ddp entre les deux métaux en contact, la cause de cette différence de potentiel est une force électromotrice qu'on a appelée f.e.m. de contact \mathcal{V} .*

- *Expérience de Volta. Elle consiste à prendre un condensateur formé par deux armatures en zinc et en cuivre dont l'une était reliée à un électroscope à feuilles d'or; on réunit les deux armatures pendant un instant à l'aide d'un fil de zinc ou de cuivre.*

Le condensateur se charge. En séparant les armatures on observe une divergence des feuilles d'or qui donne une mesure de la charge et de la f.e.m. qui lui ont donné naissance.

Les télégraphes électriques des débuts

La première apparition d'un télégraphe établi sur les propriétés de l'électricité semble se situer en 1753, le premier février.

Il faut rappeler l'état de la science électrique en cette année.

On dispose :

- de la machine électrostatique*
- des bouteilles de Leyde*
- et des corps conducteurs et isolants*

Des contemporains pensent que le mystérieux physicien pourrait être Charles Marshall.

En 1767, un jésuite, Joseph Bozolus, professeur au collège de Rome pose deux fils à terre. Il connecte une bouteille de Leyde à une extrémité des fil et provoque une étincelle à l'autre extrémité.

En 1774, Georges Louis Lesage, de Genève réalise une installation semblable à celle de Charles Marshall dans son appartement.

En 1790, Claude Chappe est lui aussi entraîné dans le tourbillon électrique qui a saisi les inventeurs mais il échoue.

En 1794, Reusser, de Genève, décrit un télégraphe électrique.

En 1794, Boeckmann propose d'utiliser une ligne de deux fils pour obtenir des décharges dans l'air ou dans le vide.

Nous remarquons que le terme de télégraphe est ici normalement utilisé.

Ce terme avait été appliqué à l'appareil de Chappe sur le conseil de Miot.

En 1797, une ligne télégraphique fut établie entre Aranjuez et Madrid par le français Bethancourt qui télégraphia à l'aide de décharges de bouteilles de Leyde.

En 1802, on trouve des appareils dûs à Alexandre.

En 1806, des appareils dûs à Ralph Wedgwood.

En 1824, des appareils dûs à Egerton Smith.

Vers 1826, un américain, Harrison Gray Dyar, construit la première ligne télégraphique d'Amérique si l'on en croit l'information passée seulement en 1872. Dyar aurait été le premier à utiliser un code de points et de traits pour représenter l'alphabet.

Cependant, en 1816, Francis Ronalds, un anglais se distingue par un dispositif assez élaboré, toujours basé sur l'utilisation de l'électricité statique.

Signalons un brevet anglais pris par Henry Highton en 1844 pour un télégraphe fonctionnant par l'électricité statique de haute tension avec un seul fil de ligne (et la terre).

Avec Lesage ou Lomond, on commence à parler de signaux et non seulement de lettres.

La télégraphie électrique

Après 1800, date à laquelle Volta inventa la pile, les physiciens se mirent à utiliser l'électricité « dynamique » de la pile et abandonnèrent l'électricité statique des machines.

A cette époque, le télégraphe optique de Chappe était en exploitation.

*- Le télégraphe de Jean Alexandre
Il présenta une sorte de télégraphe à cadran composé de deux coffres verticaux,*



En 1802, Alexandre écrivit au ministre de l'Intérieur Chaptal. Le premier Consul, Bonaparte, informé par Chaptal et par Delambre s'en désintéressa et le télégraphe d'Alexandre tomba dans l'oubli.

- Le télégraphe de Soemmering

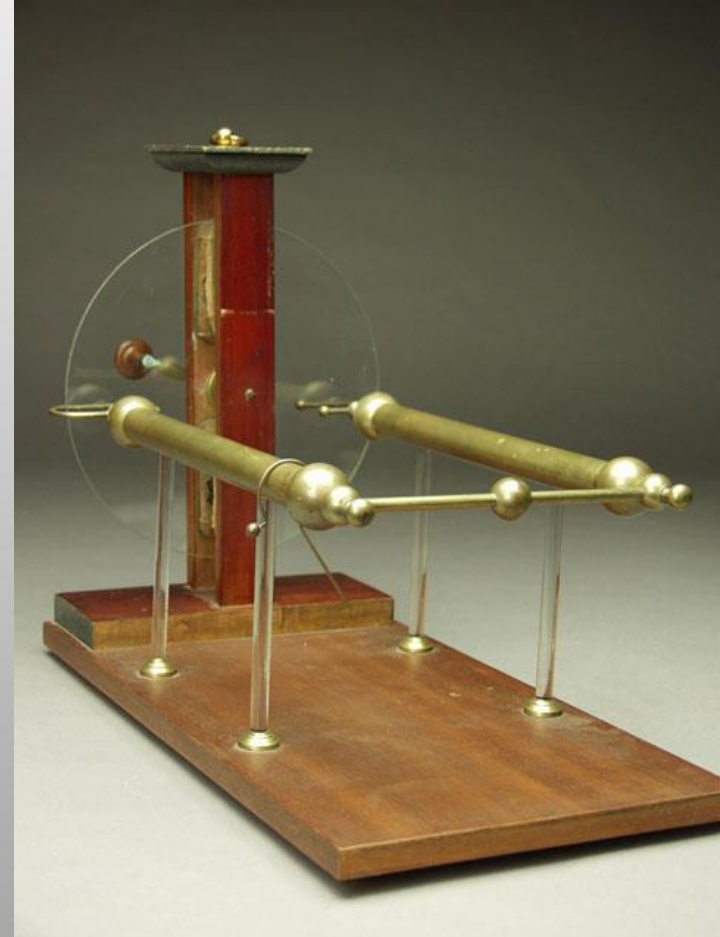
En 1809, le docteur Samuel Thomas von Soemmering et son télégraphe.



Les machines électrostatiques

La machine de Jess Ramsden

1766



La machine de James Wimshurst
1882



IV) La télégraphie aérienne

Le télégraphe Chappe

1793



La télégraphie aérienne



Le télégraphe optique de Chappe à Montmartre installé sur le chevet de l'église Saint-Pierre, à Paris, en 1824. Lithographie de C. Motte d'après J. Jacottet. B.N.

La télégraphie aérienne



PARIS - STATUE DE CLAUDE CHAPPE

Statue de Claude Chappe (1763-1805), ingénieur français, inventeur de la télégraphie aérienne, par Emile Louis Macé (statue fondue par les Allemands sous l'Occupation). Paris, boulevard Saint-Germain, vers 1910. ND-3815 Rés.

La télégraphie aérienne

Le code était transmis comme suit :



1. la position verticale indiquait l'absence de message à transmettre
2. la position diagonale prévenait qu'un message allait venir et constituait une position neutre entre deux messages.
3. un premier code indiquait la page d'un livre dédié
4. suite à une position diagonale des bras...
5. un second code indiquait la ligne de la page.

Seuls le transmetteur et le récepteur (en début et fin de relais) avaient un exemplaire du livre. Cela permettait de transmettre des messages en toute confidentialité.

V) La télégraphie optique
Des pavillons aux héliographes

L'héliographe

L'héliographe (hélios, qui signifie soleil) et (graph qui signifie écrire) est un télégraphe qui permet d'envoyer les éclairs du soleil (en utilisant l'alphabet morse) grâce à un miroir (en direct) ou à deux miroirs (en duplex).

Les éclairs sont produits par un miroir pivotant ou par l'occultation de la lumière avec des volets articulés. Cet appareil est simple d'utilisation pour les signaux optiques instantanés sur de courtes et de longues distances au 19^{ème} et au 20^{ème} siècle. Il était principalement utilisé pour les liaisons militaires et pour la survie en cas de détresse en mer ou en montagne.

L'Armée australienne utilisait l'héliographe durant la seconde guerre mondiale. Durant la campagne d'Egypte le capitaine F.A. Canutthers de Usmore et la section revendiquaient le record de liaison par la lune de 25 miles (40 km).

L'héliographe était un instrument identique dans les armées en Grande Bretagne et en Australie jusqu'en 1960 et était même utilisé par l'armée Pakistanaise jusqu'en 1975.

En 1994, les Afghans utilisaient les héliographes lors de la guerre contre la Russie. Ils étaient simples, solides, avec un minimum d'entretien et sans électricité et ne pouvaient pas être détectés par les satellites russes comme la radio. Ils sont probablement toujours utilisés.

Les héliographes étaient des équipements de signalisation utilisés dans les armées et sur les théâtres d'opération. Ces instruments sont très peu connus parmi les télégraphes conventionnels.

J'espère que tout cela vous passionnera autant que j'éprouve le plaisir du partage de cette histoire du début des moyens de télécommunications.

Michel Balannec

A l'origine, les pavillons

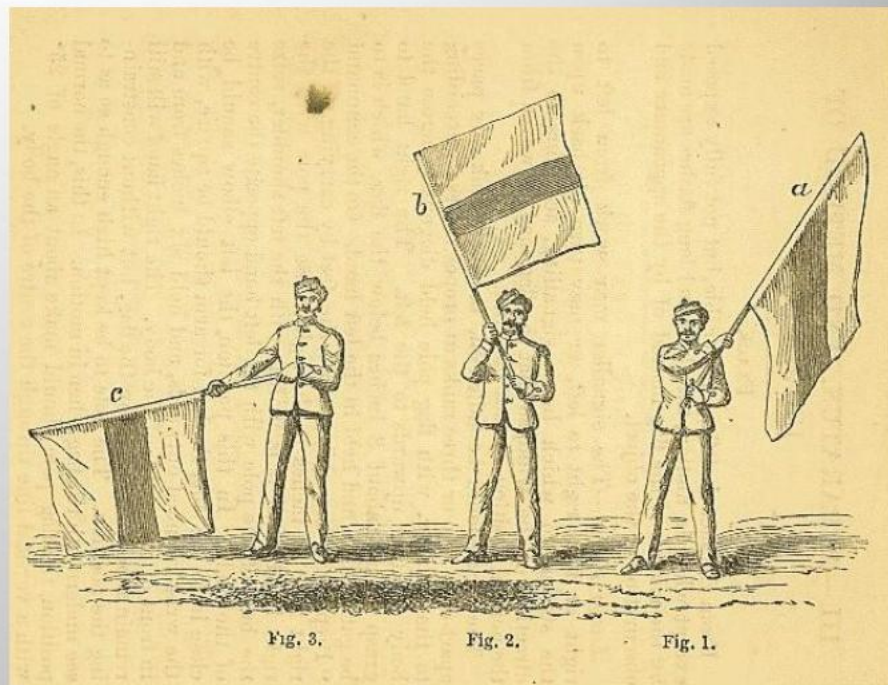
Pour faire un point :

Mouvement du pavillon de la position « A » à la position « B » et retour à la position « A ».

Pour faire un trait :

Mouvement du pavillon de la position « A » à la position « C » en touchant le sol et retour à la position « A ».

Quand vous signalez une lettre pour dire « R » (- - -) le mouvement du pavillon sera fait en continu, de « A » vers « B » et sans pause vers « C », légère pause puis retour en « A » puis retour en « B » puis en « A ».



To make a dot.—Wave the flag from the normal position *a* (Fig. 1) to a corresponding position *b* (Fig. 2) on the opposite side of the body, and, without any pause, back to *a* (Fig. 1), keeping the left elbow close to the side.

To make a dash.—Wave the flag from *a* (Fig. 1) to *c* (Fig. 3), so that the point of the pole nearly touches the ground, still keeping the left elbow close to the side, and straightening the right arm; make a short but distinct pause in this position, and then return to *a* (Fig. 1).

When signalling a letter, say R (— — —), the flashes representing it should be made in one continuous wave of the flag, taking particular care that no pause is made when at the normal position. Thus to make R wave the flag from *a* (Fig. 1), to *b* (Fig. 2), back to *a* (Fig. 1), and without any pause down to *c* (Fig. 3), slight pause at *c* (vide instructions for making a dash) back to *a* (Fig. 1), then, without pause, to *b* (Fig. 2), and back to the normal position *a* (Fig. 1).

A pause equal to the length of a dash should be made at the normal position *a* (Fig. 1), between each letter of a word, or group of letters. When the word or group is finished the flag pole is lowered, and the flag gathered in with the left hand.

A slight pause should be made at the normal position, before commencing a word or group.

In receiving a message, the flag should be lowered and gathered in until required for answering.

In order to keep the flag always exposed while moving it across the body to form the flashes, the point of the pole should be made to describe an elongated figure of 8 in the air.

The pole should be kept as upright as possible while in motion, the point never being allowed to droop to the front. This must be particularly attended to after signalling a dash.



L'héliographe

Description et fonctionnement

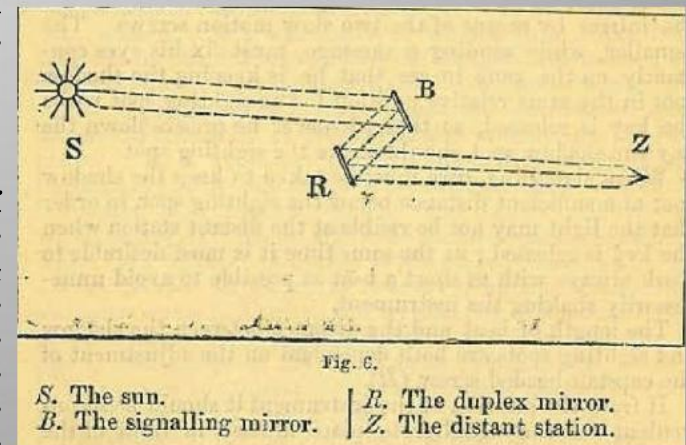
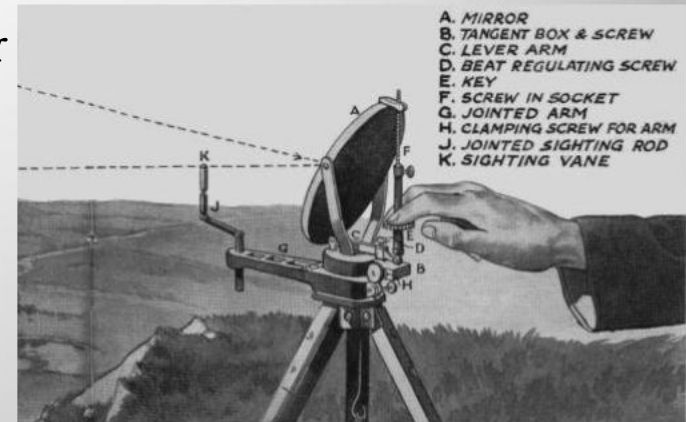
L'héliographe est un instrument qui permet de réfléchir les rayons du soleil alternativement vers une station éloignée au moyen d'un miroir articulé.

Pour envoyer des signaux un manipulateur est abaissé et fait pivoter le miroir qui interrompt le faisceau lumineux au moyen d'un obturateur qui renvoie la lumière réfléchie à la station distante par des signaux lumineux faits de points et de traits.

Méthode d'utilisation de l'héliographe quand le soleil est en face

La tige de visée du pointeur (K) est fixée sur l'axe (G). Pour ajuster le viseur sur un point, l'opérateur se place derrière le miroir de la station avec laquelle il propose de communiquer et bouge sa tête et ses yeux jusqu'à voir le reflet de la station distante dans le centre du miroir. Alors, sans bouger sa tête, il agit sur le manipulateur pour réfléchir le signal lumineux vers la station distante. L'opérateur réfléchit directement la lumière du soleil par le miroir.

La tige de visée est une pièce en métal sur laquelle il y a une marque de point qui peut être un point noir où la jonction des lignes horizontales et verticales forme un T inversé. Un petit cercle sur le centre du miroir a été laissé non découvert et ne peut pas réfléchir les rayons du soleil. Ce cercle fait projeter un petit disque d'ombre au centre de la lumière réfléchie qu'on appelle tache d'ombre. Cette tache doit être faite pour se superposer avec le point d'ombre quand le manipulateur est au repos. Comme le soleil se déplace continuellement dans le ciel, l'ombre du spot doit être ajusté constamment au moyen des deux écrous de réglage. L'opérateur envoie un message pour savoir s'il garde la même position relative. Si la position de l'instrument ne permet pas à l'opérateur de placer l'instrument de face il doit utiliser un miroir duplexeur pour intercepter les rayons du soleil venant de la station distante.



Les héliographes

Leur histoire et leur utilisation en France

Le système sémaphorique prussien a été introduit en 1792 et différait très peu du système de Chappe,

Les postes électro-sémaphoriques correspondaient avec les navires en mer au moyen du Code commercial des signaux pour la marine.

Ce mode de communication avait tous les défauts des signaux à pavillons.

Le besoin d'une télégraphie visuelle était donc absolu partout où le télégraphe électrique ne pouvait être appliqué et il ne manquait pas d'occasions où un système efficace de télégraphie optique pouvait être employé avec avantage.

Dès 1831, le professeur Carl Friedrich Gauss de Göttingen (Allemagne) invente un héliotrope au moyen duquel il transmet les rayons solaires à de grandes distances.

Jules Leseurre (1848-1864) cherche à protéger les colonnes mobiles qui assurent la libre circulation aux frontières au moyen d'un bon télégraphe. Son héliographe est le plus portatif des télégraphes optiques. Il quintuple la vitesse des signaux du télégraphe Chappe.

Il peut rendre de grands services en Algérie et même en Crimée et il ne faut pas s'étonner si les Anglais ont su l'utiliser lors de leur guerre dans l'Afghanistan où ils trouvèrent des circonstances à peu près semblables à celles dans lesquelles étaient placées les troupes françaises en Algérie.

M. Henri Christopher Mance (1840-1926) ingénieur électricien du télégraphe sous-marin du golfe Persique développe le premier appareil et parvient à faire adopter un système solaire au gouvernement des Indes qui l'a utilisé.

Cet appareil a subi de nombreuses transformations, mais il est remarquable par sa simplicité et par sa légèreté.

Il a eu une part importante dans les communications militaires et est devenu le dispositif visuel le plus efficace jamais connu.

Les héliographes

Leur utilisation en France

Ce moyen de communication a également permis de communiquer entre l'île de la Réunion et l'île Maurice,

En 1881 et 1883, un habitant de l'île Maurice, M. Léon Adam, réalisait des communications entre l'île de la Réunion et l'île Maurice.

M. Léon Adam, petit-fils d'un amiral célèbre, l'amiral Bouvet, était un capitaine au long cours, qui exerçait à l'île Maurice les fonctions d'expert de l'amirauté anglaise, près des consulats.

Toutes les tentatives faites pour relier les deux îles par un câble sous-marin paraissaient devoir échouer, en raison de l'abondance des récifs sur les deux rivages.

Le 2 octobre 1882, M. Léon Adam, après s'être exercé au maniement des appareils optiques, avec le colonel Mangin, partait l'île Maurice, avec les instruments prêtés par le Ministère de la Guerre.

En 1883, M. Léon Adam créa le poste de l'île de la Réunion, sur un pic, à 1100 mètres d'altitude, et dirigea les rayons solaires réfléchis par un miroir sur le sommet de l'île Maurice, à 750 mètres au-dessus du niveau de la mer. La distance qui séparait ces deux positions était de 215 kilomètres.

En 1883, la réussite fut complète.

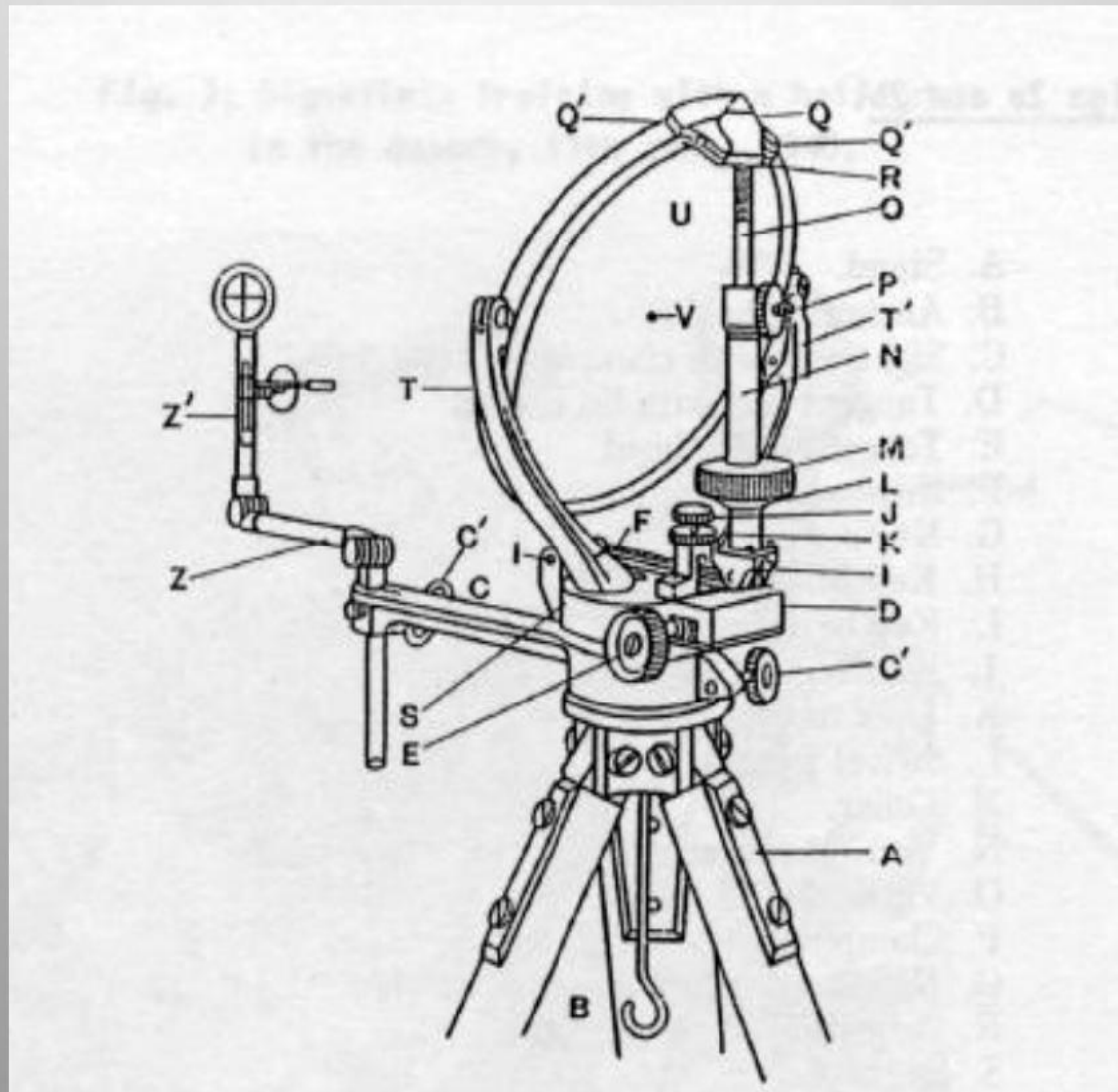
De l'île Maurice on voyait très bien les éclats du miroir de l'île de la Réunion.

M. Léon Adam put alors télégraphier régulièrement de l'île de la Réunion à Maurice.

Le 12 juillet 1886, on vit, de la Réunion, les éclats du miroir de Maurice, aussi éblouissants que le soleil à l'horizon.

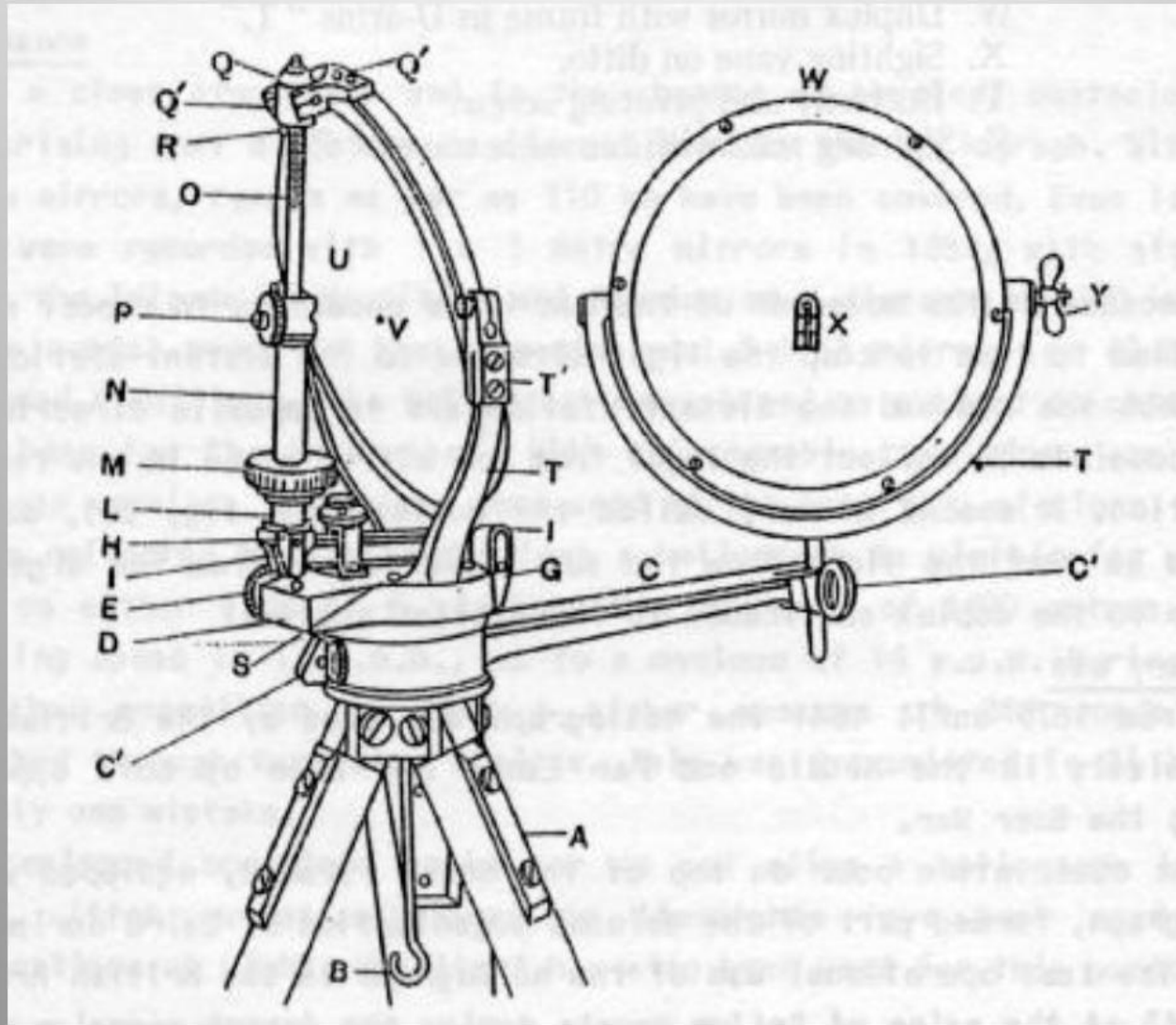
L'alignement de l'héliographe vers une station distante est simple à réaliser.

Ajuster la tige de visée



Lorsque le soleil et la station distante sont dans des directions opposées il est impossible de réfléchir la lumière avec un seul miroir.

Un deuxième miroir appelé duplexeur est alors placé de façon que la lumière du soleil soit réfléchiée et envoyée vers la station distante.



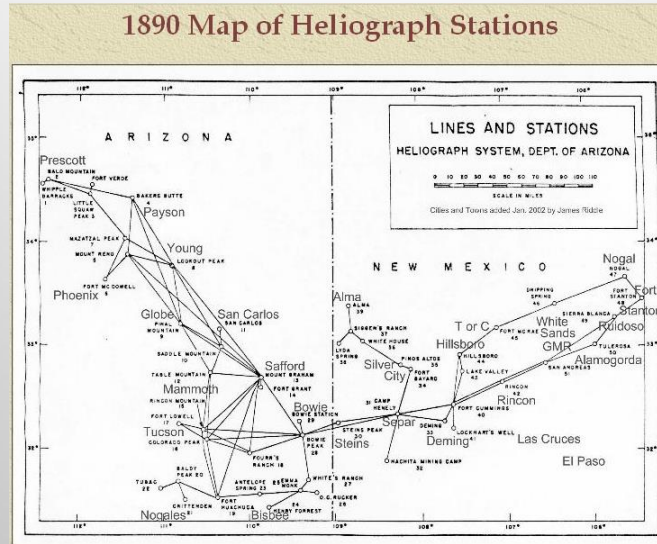
Les héliographes portugais



PORTUGUESE 1 1/2" HELIOGRAPH



Les héliographes aux U.S.A. en 1890



En France, vers les années 1880, un réseau de communications optiques se met en place

Les premiers héliographes français furent créés pour les fortifications de la ligne Séré de Rivières qui deviendra par la suite la ligne Maginot.

http://www.fortiffsere.fr/forts/index_fichiers/Page778.htm

Ces héliographes permettaient de communiquer entre les forts de la ligne de fortification en temps de guerre mais aussi en temps de paix. Ils ont d'ailleurs servi au début du conflit.

Ces héliographes étaient très lourds et volumineux. Il existait aussi de petits modèles portatifs.



TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE ET OPTIQUE

Dans chaque régiment du génie fonctionne une école de télégraphie, où des gradés et sapeurs, soigneusement choisis, sont exercés au maniement des appareils. Des séances de jour et de nuit leur permettent de se familiariser avec l'emploi de l'alphabet Morse.



Plus tard, les services de télégraphie militaire firent usage de télégraphes optiques utilisant soit les rayons solaires soit des sources de lumière artificielle. Les codes de signaux étaient, ou bien des combinaisons de plusieurs feux simultanées, ou bien l'alphabet Morse transmis à l'aide d'un seul rayon lumineux, visible pendant des temps de durées différentes. Le type de ce genre d'appareil consiste en une boîte en tôle renfermant le dispositif d'émission et une lunette pour la réception.

Le premier comprend une lampe à pétrole ou à acétylène, derrière laquelle est placée un réflecteur. Le faisceau lumineux émis traverse une ouverture circulaire, pratiquée dans un écran, et arrive à une lentille qui le renvoie parallèlement à l'axe de l'instrument.

Un obturateur porté par un levier et maintenu par un ressort à boudin vient se placer devant l'ouverture de l'écran et constitue un manipulateur Morse sur lequel agit l'opérateur pour démasquer le rayon lumineux. Le manipulateur peut être maintenu abaissé à l'aide d'un verrou pour donner le « feu fixe » permettant à deux correspondants de se chercher et d'orienter ensuite leurs appareils l'un vers l'autre.

L'instrument est posé sur un pied à trois branches.



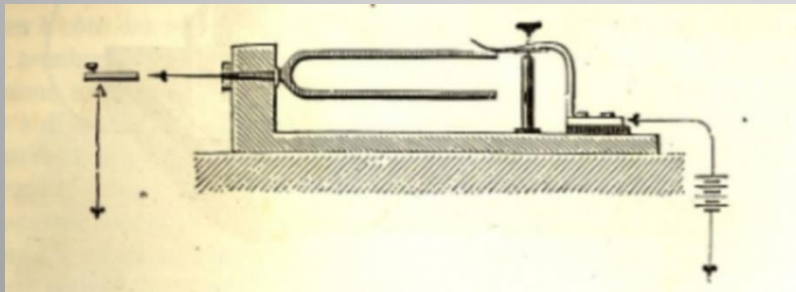
VI) La télégraphie harmonique

La télégraphie harmonique

Système de Paul Lacour de Copenhague

Breveté le 2 septembre 1874

Des expériences furent exécutées entre Frédéricia et Copenhague sur une ligne dont la longueur était de 390 kilomètres et l'on put constater que les effets vibratoires pouvaient être transmis sous l'influence d'une pile assez faible.



La télégraphie harmonique

Système de Elisha Gray

Breveté en février 1875

Ce système se compose d'un électro-aimant soutenu au-dessous d'une petite tablette de cuivre de manière que ses pôles traversant cette tablette viennent affleurer la surface supérieure de celle-ci.

Au-dessus de ces pôles se trouve fixée une lame d'acier qui peut être tendue.

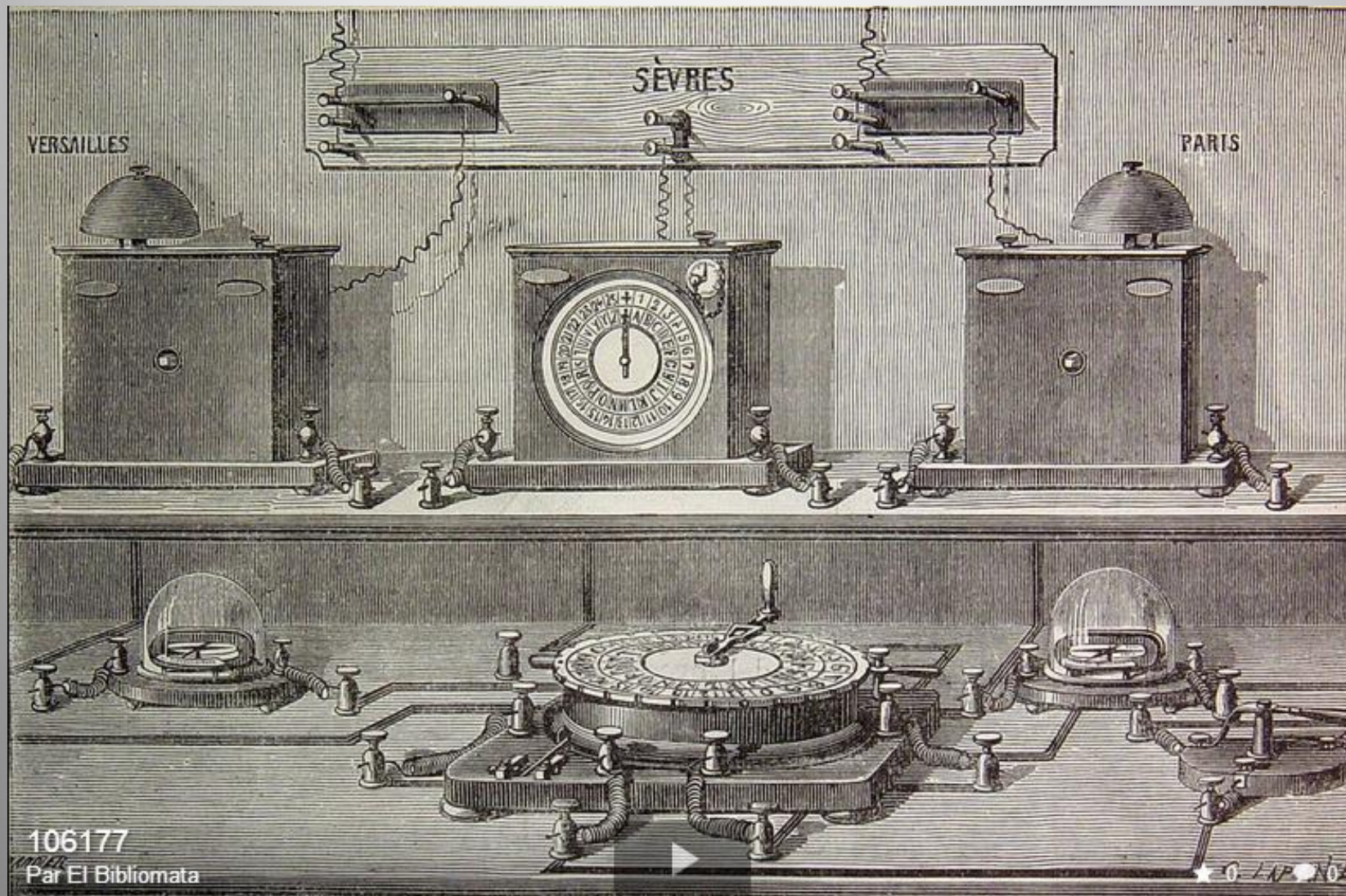


VII) Les télégraphes à cadran

En 1852, Louis Breguet construisait un appareil destiné spécialement aux chemins de fer.

Notons que les télégraphes à cadran existaient déjà depuis plusieurs années comme celui de Wheatstone (Angleterre, 1839) et celui de Siemens et Halske (Allemagne, 1847),

Les télégraphes à cadran



Les télégraphes à cadran

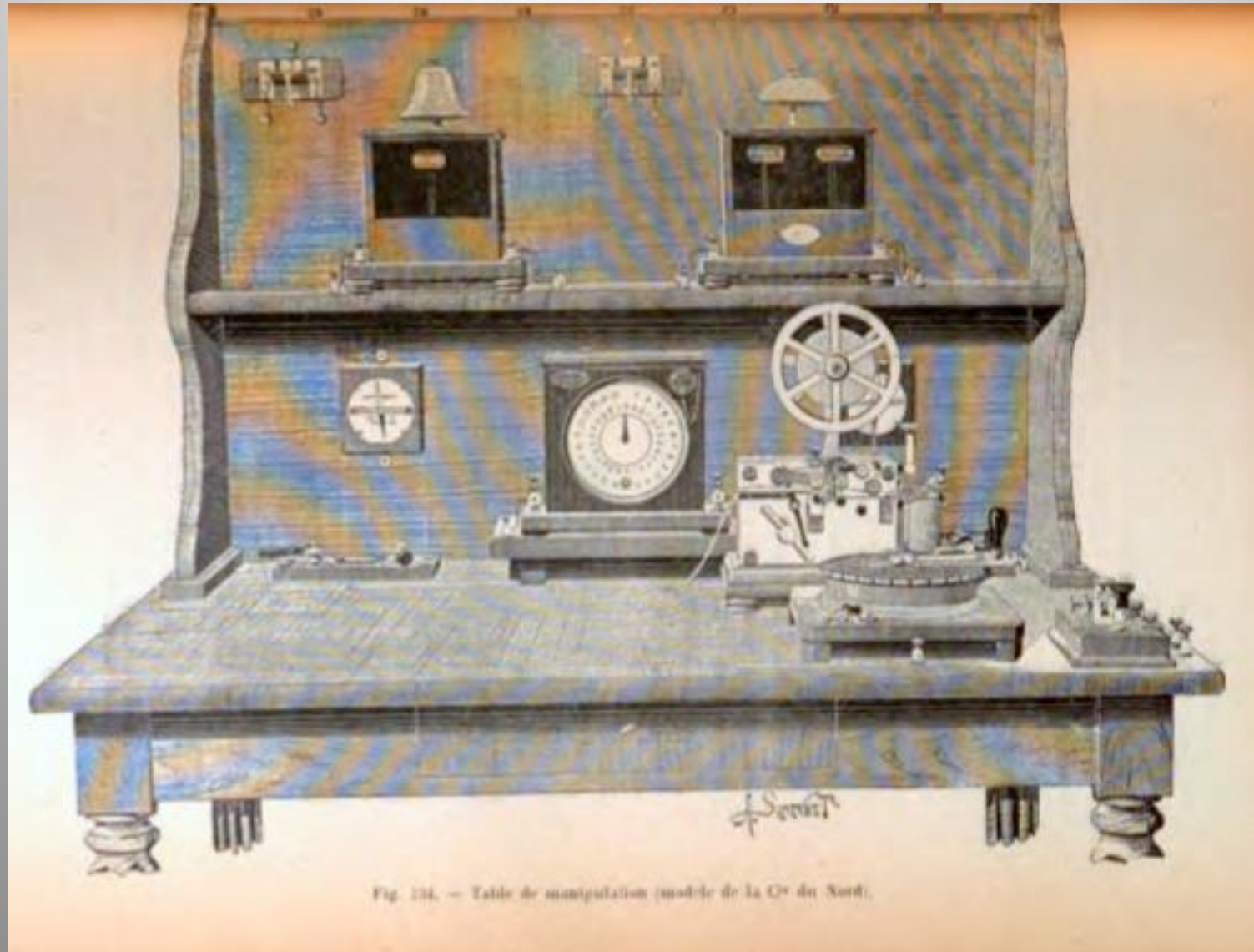


Fig. 134. - Table de manipulation (modèle de la C^{te} du Nord).

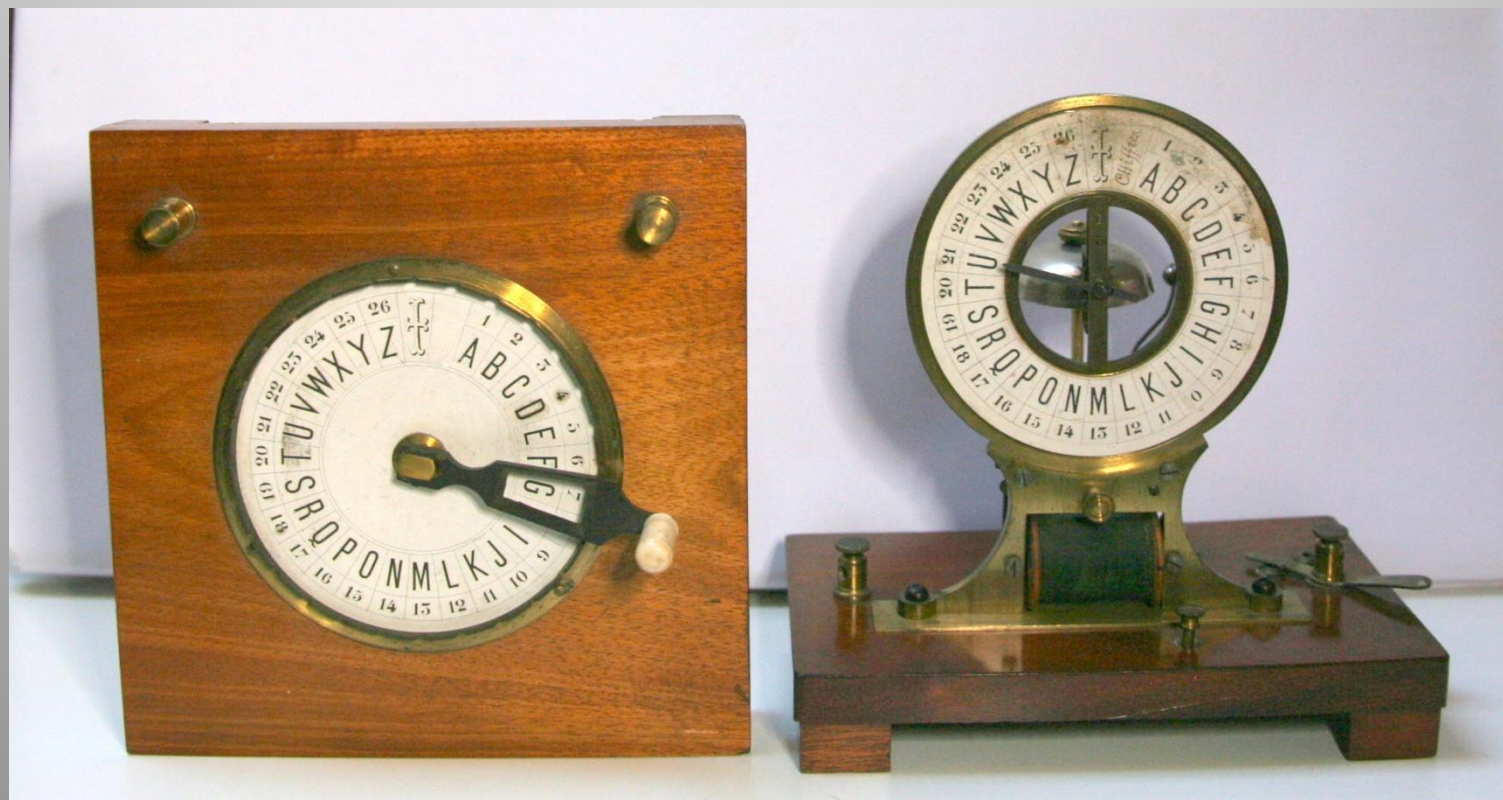
Les télégraphes à cadran

Télégraphe « Breton frères »



Les télégraphes à cadran

*Télégraphe de démonstration
commercialisé par la maison Radiguet en 1870.*



Télégraphe Breguet à cadran

Employé dans les débuts de la télégraphie sur plusieurs lignes en Angleterre et en Belgique.

Ce télégraphe est ensuite limité à l'usage de l'exploitation des chemins de fer pour la transmission des ordres de service.



VIII) Les omnigraphes

Le morsophone

Le morsophonola

Les omnigraphes



LEARN TELEGRAPHY

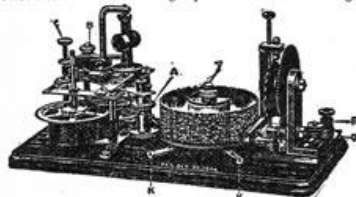
(Wireless or Morse)

AT HOME

In Half the Usual Time

Let the OMNIGRAPH Teach You Wireless

"Just Listen—The Omnigraph will do the teaching"



The Omnigraph is an *Automatic Transmitter* that teaches you both the *Wireless* and *Morse Codes*, at home, without any expense except the cost of the machine itself. Merely connect to battery and your Buzzer, or Buzzer and Head Phones, or to your Sounder and the Omnigraph will send unlimited messages by the hour, at any speed you desire.

USED BY THE U. S. GOVERNMENT

Write for Free Catalogue

For a few dollars you can have a complete outfit that will make you an experienced operator in the shortest possible time. No hard, laborious work—just learn by listening. The Omnigraph is adjustable so you can start receiving messages slowly, gradually increasing the speed as you become proficient.

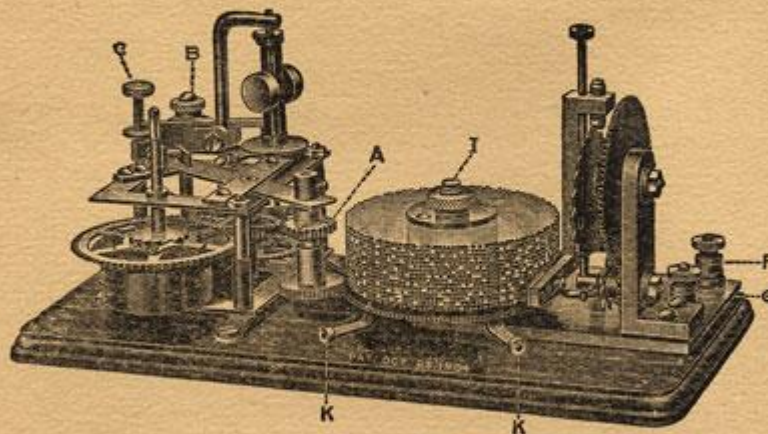
You'll be surprised how quickly you will attain speed. Even if you are already an operator the Omnigraph will help you. It will make you more proficient, more accurate and more confident. Thousands of Omnigraphs are in use today and thousands of operators owe their success to them.

The Omnigraph Mfg. Co., 20 Hudson St., New York City

We also manufacture the OMNIGRAPH RADIO RECEIVING SET. A complete Vacuum Tube Set including Tube, a pair of 2,000 ohm Phones, A and B batteries, Aerial Wire, Safety Switch, Insulators and Ground Clamp. All enclosed in a carrying case, handsome enough to install in your parlor or sitting room. Price \$48.00. Nothing to approach it at anything near the price. No previous knowledge of wireless required. Set comes to you completely wired. Nothing additional to purchase. Just erect your Aerial, place the Phones to your ears and listen-in. Absolutely guaranteed.

The New Omnigraph No. 2

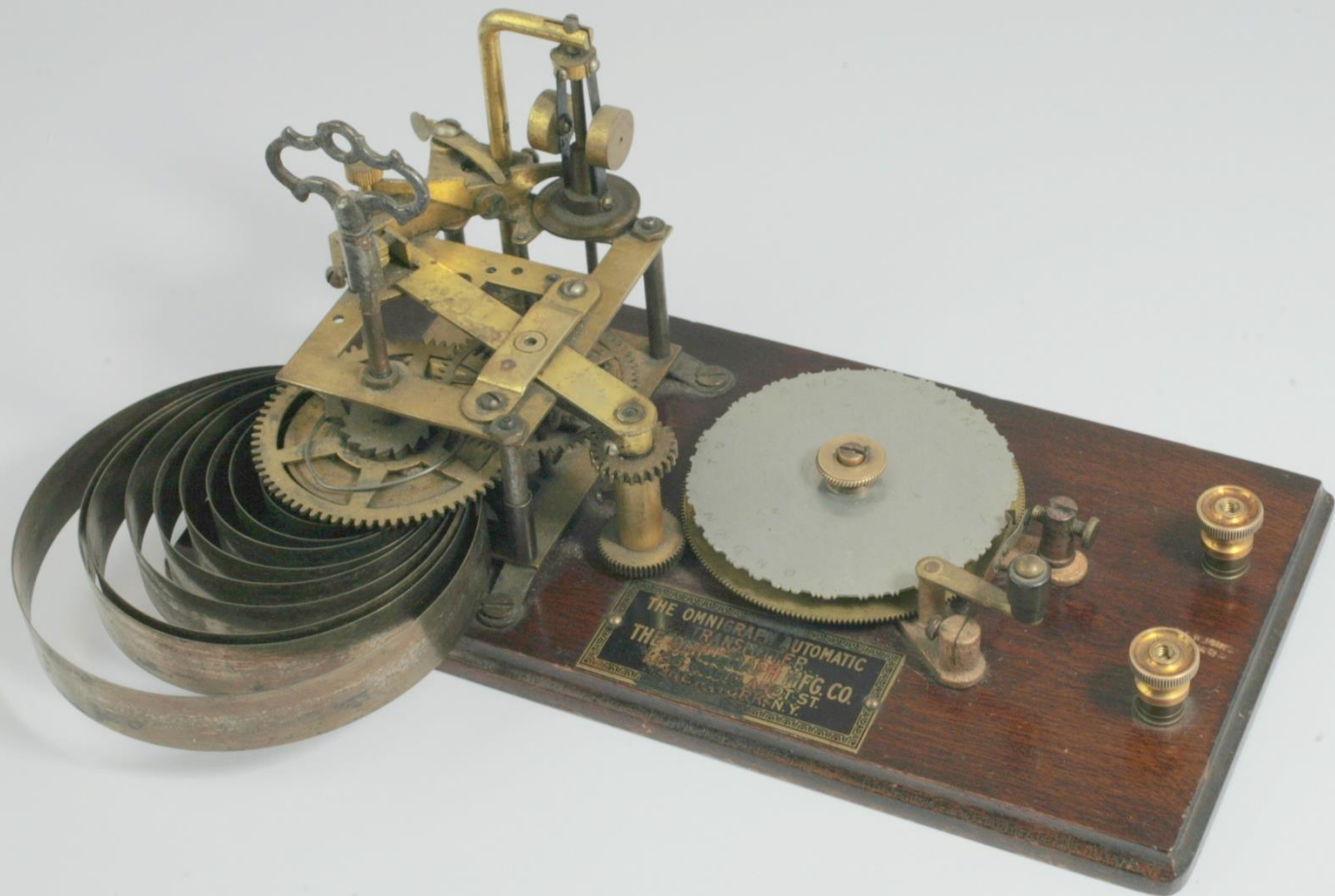
Will send you unlimited messages in either the Continental or Morse Codes at any speed you desire. Will operate perfectly, connected with Sounder, Buzzer, Buzzer and Phones or with Incandescent lamp, for practice in learning the Blinker System.



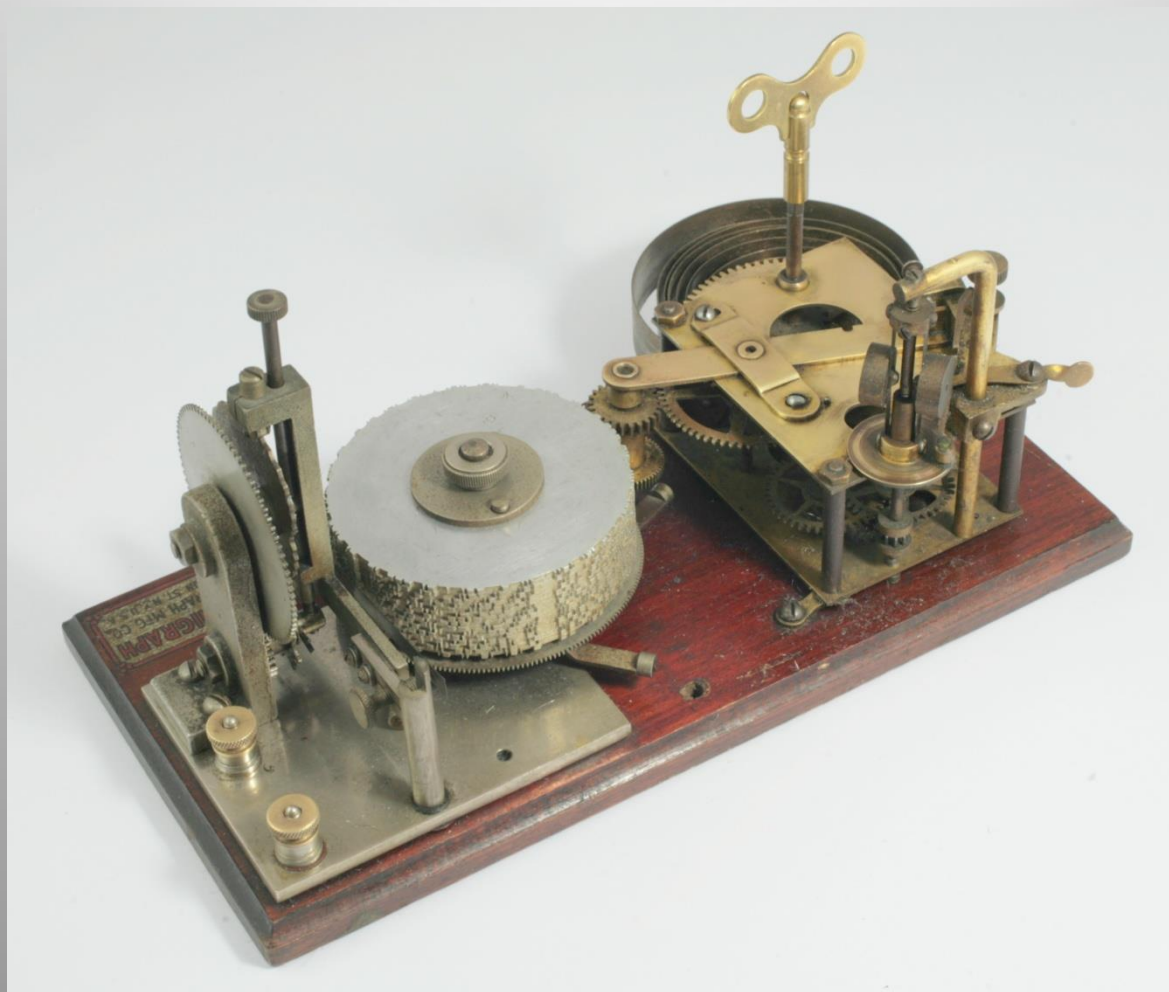
Adopted by the U. S. Gov't in several Departments and used for instruction purposes by a large majority of the leading Universities, Colleges, Technical and Telegraph Schools throughout the U. S.

Price, including complete set 15 dials in either the Morse or Continental Codes—\$30.00.

*Les omnigraphes
Modèle un disque*



*Les omnigraphes
Modèle cinq disques*



Le morsophone

T. S. F.

“ LE MORSOPHONE ”

APPAREIL PERMETTANT D'APPRENDRE RAPIDEMENT A LIRE AU SON

MODÈLE 1919 - BREVETÉ S. G. D. G. - DÉPOSÉ

INSTRUCTION

Cet appareil a pour but d'accoutumer l'oreille à reconnaître sans hésitation les différentes lettres de l'alphabet Morse d'après le rythme spécial produit par la suite des vibrations longues ou brèves correspondant aux traits et points dont se compose chaque lettre.

Le fonctionnement **Morsophone** est des plus simples et quelques minutes suffisent pour apprendre à s'en servir en suivant les conseils que nous donnons ci-dessous.

Pour apprendre à lire au son : prendre les dominos, les étaler sur une table, la face portant les parties métalliques en dessous.

Après les avoir mélangés, les prendre successivement au hasard sans les retourner, les passer sur l'appareil et chercher à reconnaître la lettre par le son émis par le vibreur. En retournant ensuite le domino, on voit par la lettre indiquée si on ne s'est pas trompé.

Pour que la lettre soit parfaitement caractérisée, il est indispensable de passer le domino le plus régulièrement possible sur l'appareil en ayant soin de bien lui faire suivre la réglette de guidage. Pour cela il suffit d'appuyer le domino contre cette réglette, de tenir le domino par la partie débordant de l'appareil en la serrant entre le pouce et l'index légèrement ployé puis de le pousser régulièrement devant soi dans le sens de la flèche.

Le moyen d'arriver à un résultat rapide est de travailler avec tous les dominos, puis d'éliminer au fur et à mesure ceux pour lesquels on n'a plus la moindre hésitation, de façon à faire passer plus souvent les autres dont le rythme se grave moins facilement dans la mémoire.

SÉPARÉMENT : CHIFFRES ET PONCTUATION EN SIGNAUX MORSE UTILISÉS EN T. S. F.

Le morsophone



Morsophone - Morsophonola 1919 télégraphie TSF
Poids de l'ensemble sans emballage
Appareil permettant d'apprendre à lire au son le code Morse.
Concours Lépine - médaille de vermeil 1913
modèle 1919

Le morsophonola

Morsophone - Morsophonola 1919 télégraphie TSF

Poids de l'ensemble sans emballage

Appareil permettant d'apprendre à lire au son le code Morse.

Concours Lépine - médaille de vermeil 1913

modèle 1919

n° de série 211

Il manque la pile et les courroies de transmission.

Les dominos ont l'air bien complet (je n'ai pas vu d'absent ds l'alphabet ou les chiffres)

Poids sans emballage : 1.6kg



***IX) Les télégraphes
morse***

1 - Télégraphe Siemens et Halske

Berlin

n° 81862

La société Telegraphen Bauanstalt Siemens et Halske a été créée le premier octobre 1847.

Ersnt Werner Siemens (1813/1892 s'associe à Georg Halske (1814/1890), mécanicien de grand talent.



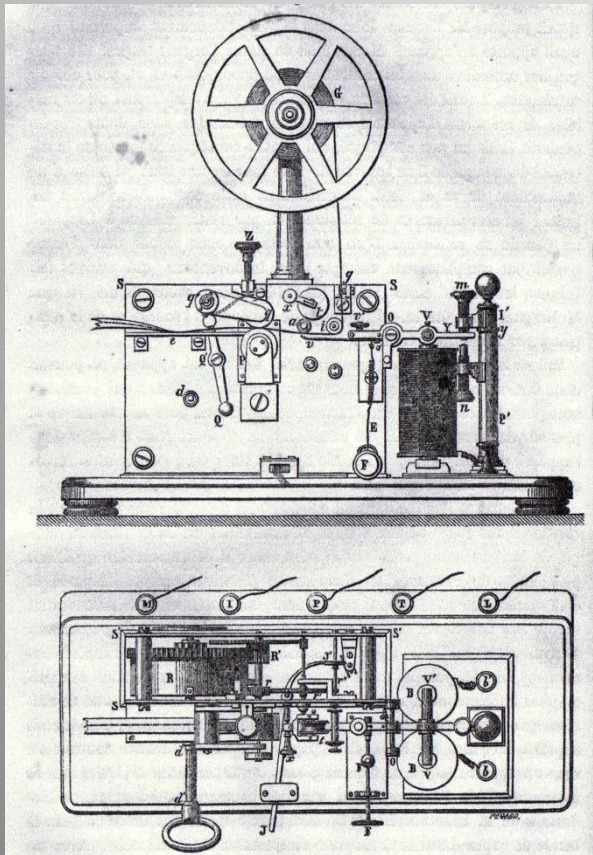
2 - Télégraphe Digney

Paris

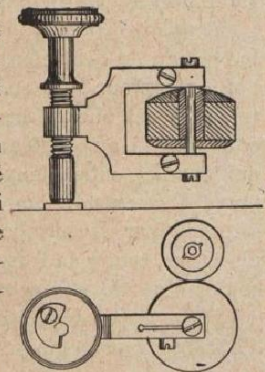
n° 14302

La société Digney achète les droits de l'autrichien Thomas John qui a adopté en 1856 un système mécanique qui fait tourner une roue imbibée d'encre.

Les frères Digney font breveter le 7 août 1857 une disposition particulière qui leur permet de produire à l'encre les signes télégraphiques que les appareils morse produisent par le gaufrage.



Récepteur, de Digney (1859). — Dans les systèmes précédents, la molette restait invariablement en contact avec la même tranche du tampon, dont l'encre se trouvait rapidement absorbée, tandis que le reste était encore inutilement imbibé. Pour remédier à cet inconvénient, la chape qui supporte le tampon est munie d'un canon taraudé, mobile sur un manchon fileté (fig. 60) celui-ci est enfilé sur son axe. En tournant le bouton qui termine le manchon, on déplace la chape longitudinalement et on peut ainsi présenter successivement à la molette toutes les génératrices du tampon.

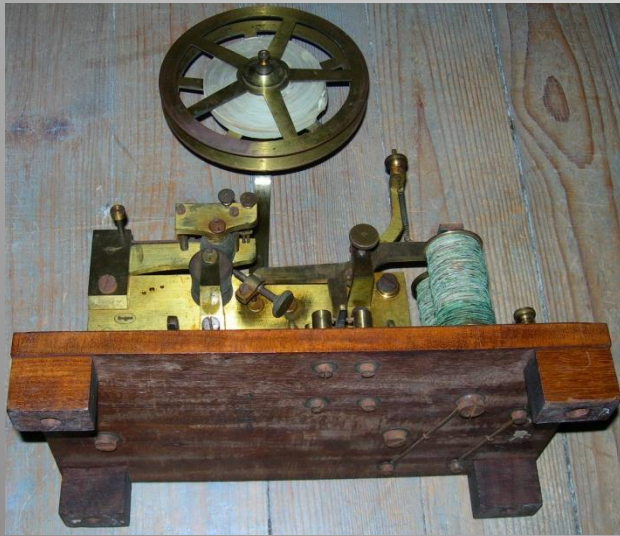


3 - *Télégraphe Breguet à pointe sèche* (1856)

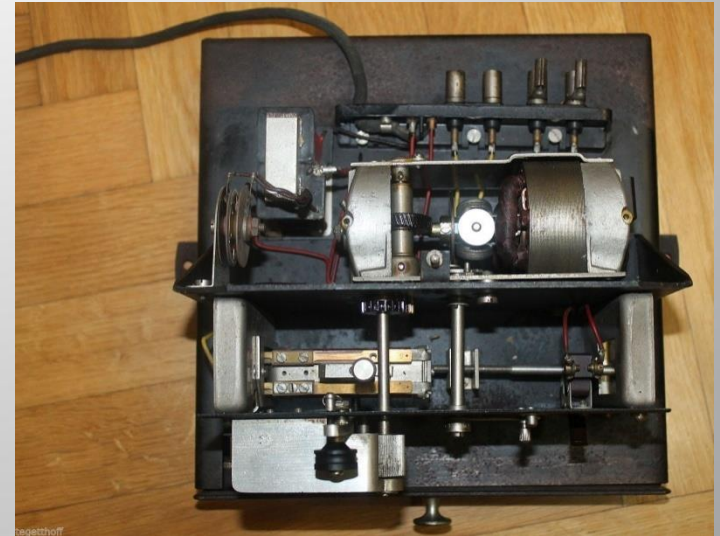
N° 71507

L'appareil à pointe sèche resta en service jusqu'en 1876.

Le morse à couleur apparut entre 1860 et 1870 et on transforma peu à peu les anciens appareils.



4 - Télégraphie allemande Baumuster MS 2



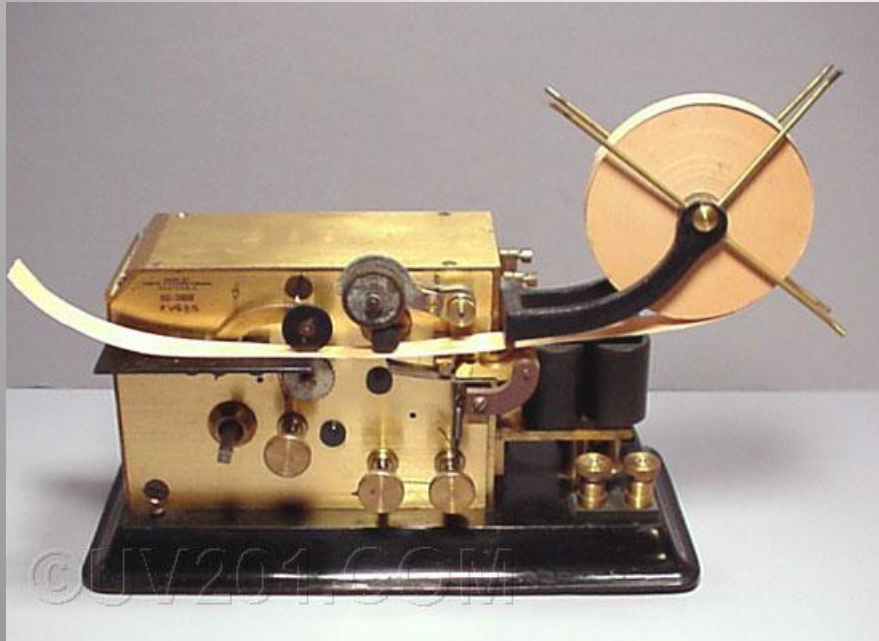
Télégraphe morse type MS 2 pour l'entraînement au code morse pour les soldats de l'Air Force de la Wehrmacht. Il a été introduit en 1938 dans les écoles d'enseignement jusqu'en 1945 à des fins éducatives.

En cliquant sur le lien ci-dessous vous aurez toutes les explications sur ce télégraphe morse.

<https://tubemate.cc/view/nh7hW5D6RgE.htm>

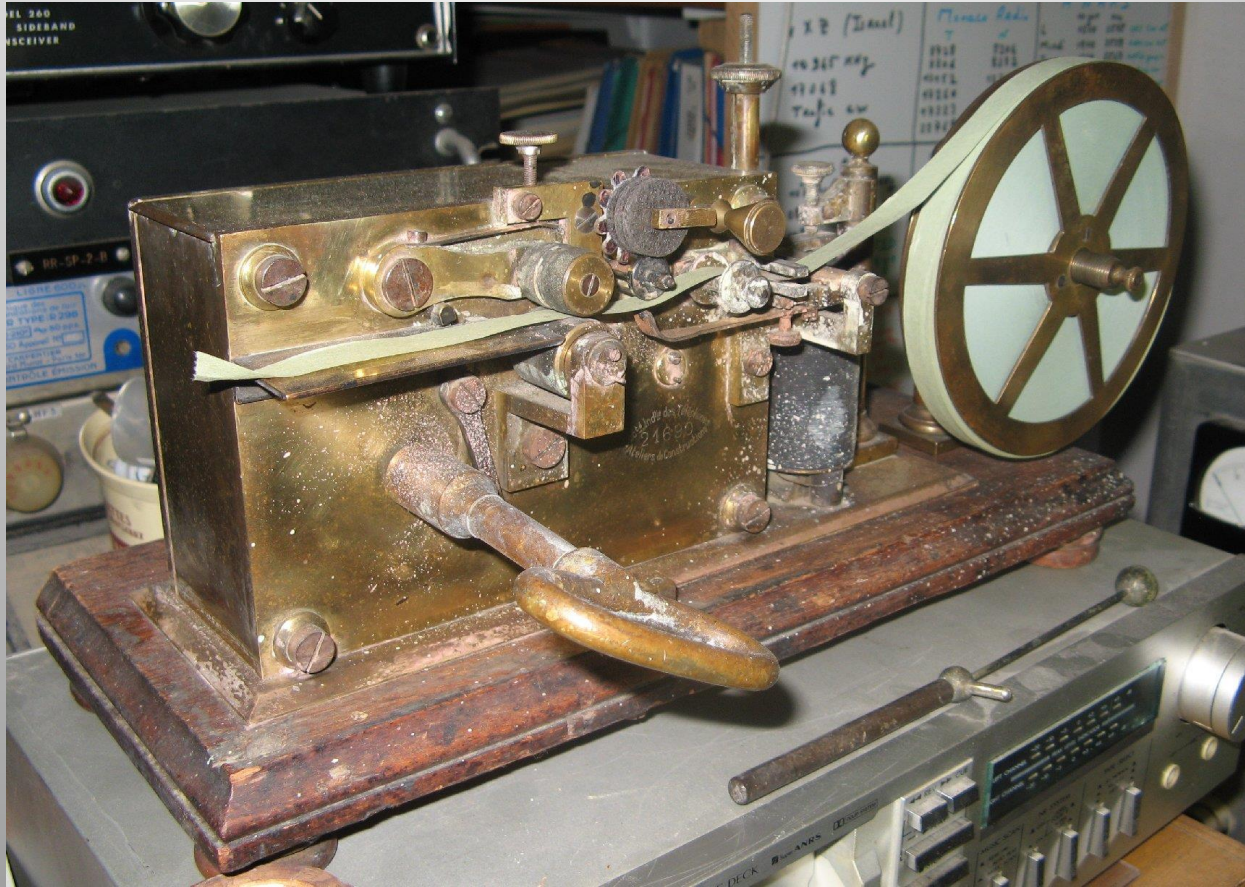
5 - Télégraphe Foote et Pierson (1897)

N° 71507



Ce télégraphe a été utilisé dans les liaisons Morse pour enregistrer les messages en absence d'opérateur. Il a aussi été utilisé pour enregistrer les signaux morse d'alarme de feu et les messages issus des boîtes et des cadrons téléphoniques,

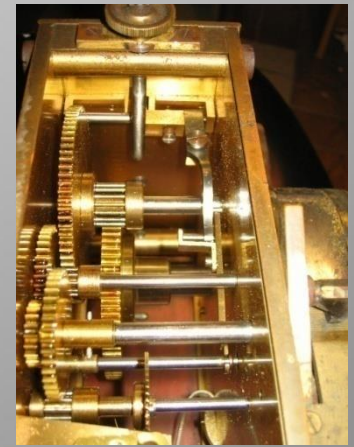
6 - *Télégraphe SIT de l'administration des Postes et télégraphes*



7 - Télégraphe jouet italien Padova



8 -Télégraphe Keiser et Smith



9 - Télégraphe Radiguet et Massiot

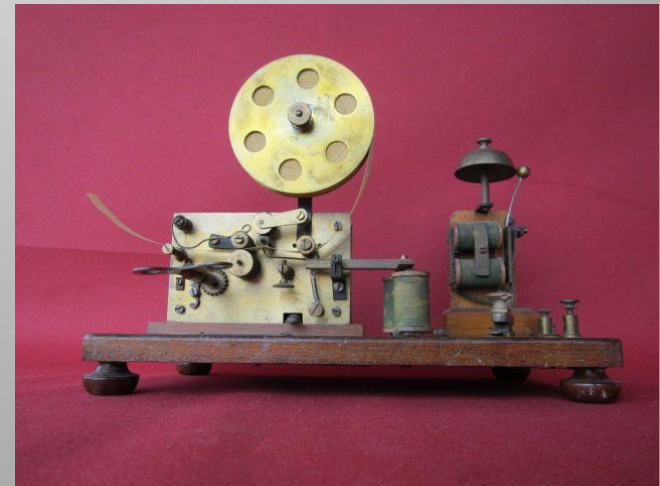
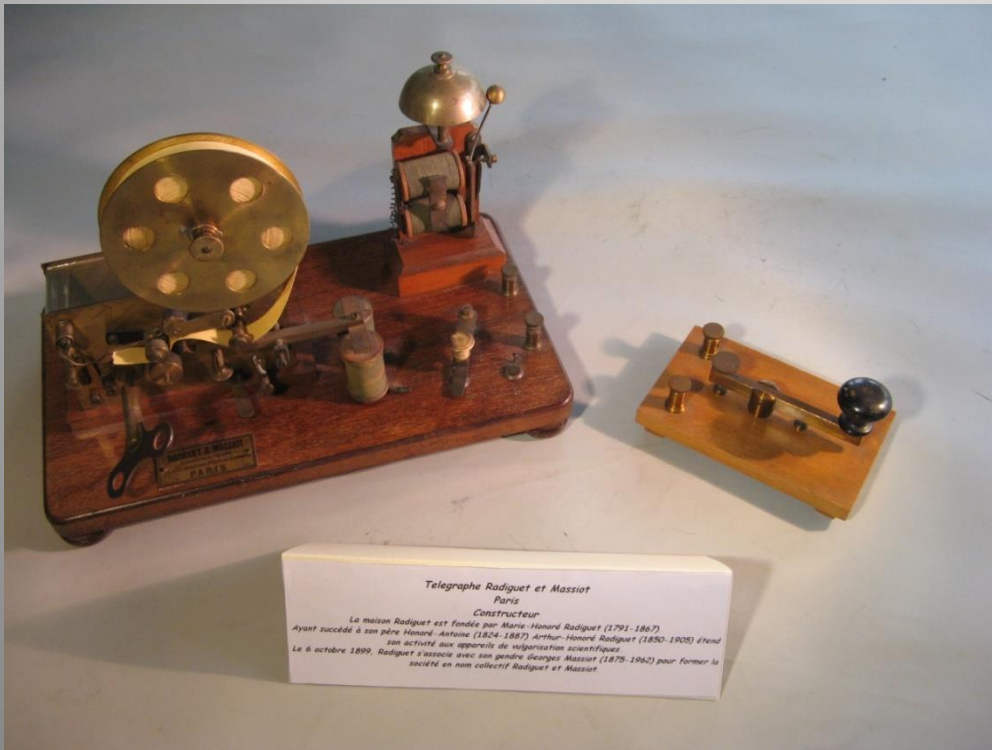
Paris

Constructeur

La maison Radiguet est fondée par Marie-Honoré Radiguet (1791-1867).

Ayant succédé à son père Honoré-Antoine (1824-1887) Arthur-Honoré Radiguet (1850-1905) étend son activité aux appareils de vulgarisation scientifiques.

Le 6 octobre 1899, Radiguet s'associe avec son gendre Georges Massiot (1875-1962) pour former la société en nom collectif Radiguet et Massiot.



10 - Télégraphe E.C.T.M.

1907

Incomplet



11 - Télégraphie Ducretet et Roger Paris

Modèle pour liaisons hertziennes

Ayant appartenu à l'ancien receveur des PTT de Laval

Eugène Ducretet est né à Paris le 27 novembre 1844. Il entre en apprentissage à l'âge de 15 ans chez Paul Gustave Froment (ingénieur constructeur). Il y reste jusqu'en 1864.

L'atelier Ducretet est fondé en 1864.
Clients des ateliers Ducretet : Alfred Cornu, Henri Le Chatelier, Paul Cailletet, Raoult Pictet, Marcelin Berthelot, Henri Becquerel, René Blondlot, Pierre Curie.

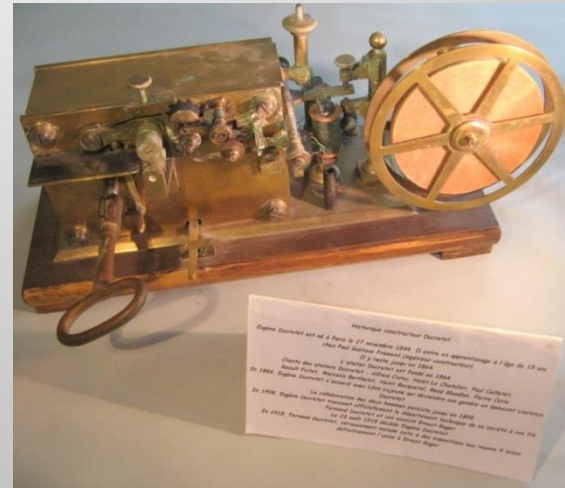
En 1884, Eugène Ducretet s'associe avec Léon Lejeune qui deviendra son gendre en épousant Laurence Ducretet.

La collaboration des deux hommes persiste jusqu'en 1898.

En 1908, Eugène Ducretet transmet officiellement le département technique de sa société à son fils Fernand Ducretet et son associé Ernest Roger.

Le 23 août 1915 décède Eugène Ducretet.

En 1918, Fernand Ducretet, sérieusement malade suite à des expositions aux rayons X laisse définitivement l'usine à Ernest Roger.



12 - Télégraphe italien Face-Milano



13 - Télégraphe Léopolder et Sohn



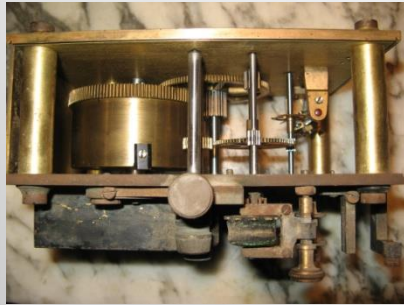
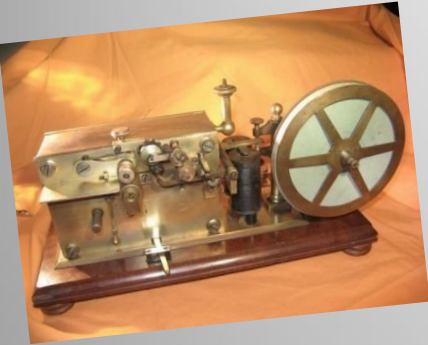
*Télégraphe Léopolder – Wien – Karl Ekling – A 407 – III . A 737
K.K.I.W. n° 702*

*L'un des tous premiers modèles de télégraphes en Autriche, Hongrie.
Il devait y avoir avant, un modèle entraîné par des poids.
Il a été lancé par la société Ekling vers 1850 et puis repris par Leopolder et d'autres.*

14 - Télégraphe morse Breguet

Ministère des Postes et des Télégraphes

N° 10706



15 - Télégraphe Postel Vinay

En provenance de Lavaur près de Toulouse



16 - Télégraphe Postel-Vinay

En provenance de Tarbes

*André Etienne Postel-Vinay est né le 21 décembre 1849 à Paris 1^{er}. Il est décédé le 6 février 1933 à Paris 7^{ème}.
Ingénieur français.*

On lui doit :

- *La fondation de la société française des électriciens, qu'il présida.*
- *La création de l'école Supélec*
- *La motorisation de la première voiture électrique au monde.*
- *La motorisation du tramway de Versailles et du métro parisien dans ses ateliers du 219 rue de Vaugirard à Paris*
- *L'arrivée de la société Thomson en France en 1824, société initialement américaine qui deviendra alors française*
- *Il fut également Président du Conseil d'Administration de la Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris*



`<style type="text/css">.vi-hide-mimgThr {display: none;}</style>`

Télégraphe en bronze sur socle acajou

Etat de l'objet : **Occasion**

Vente terminée : 12 mars 2015 22:52:10 Paris

Meilleure enchère : **300,00 EUR** [1 enchère]

Livraison : **20,00 EUR** Standard | [Détails](#)


Lieu où se trouve l'objet : Tarbes, France métropolitaine
Lieu de livraison : France

Délai de livraison : Estimé dans un délai de 4-5 jours ouvrables

Paiements : **PayPal**   **VISA** 

Cartes de crédit traitées par PayPal

[Afficher les informations de paiement](#)

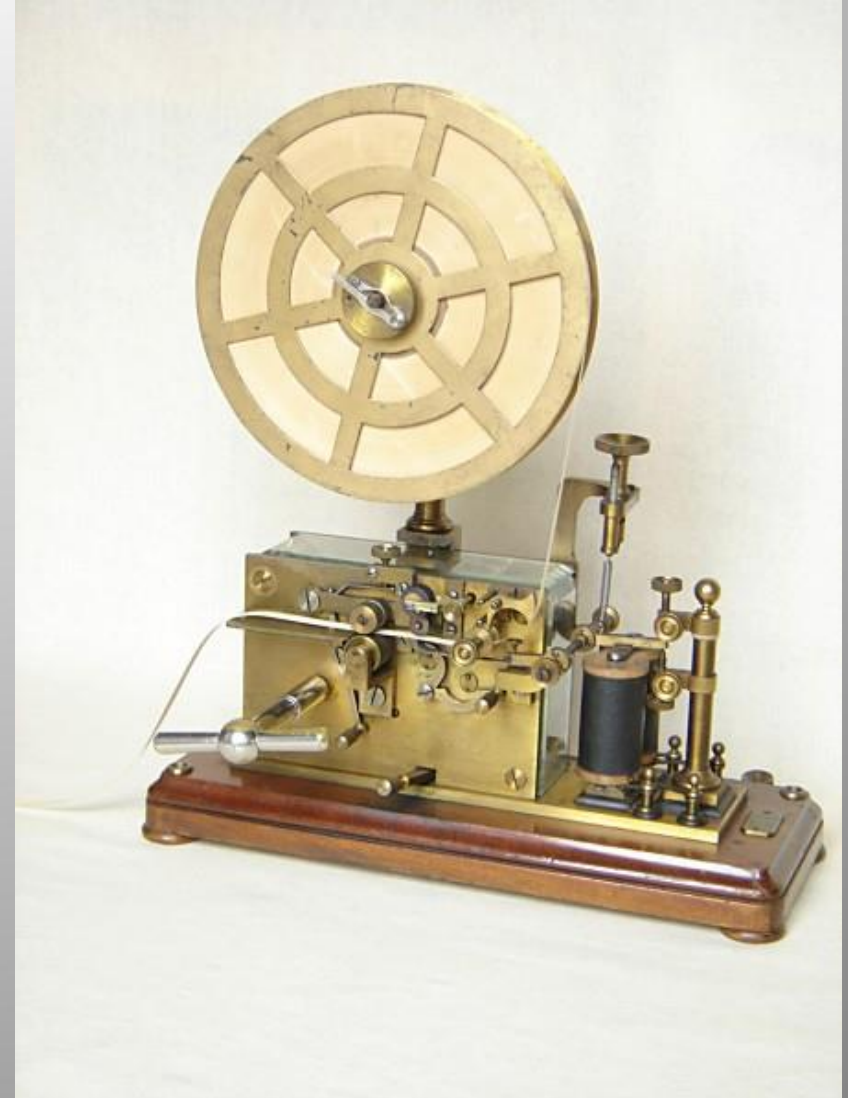
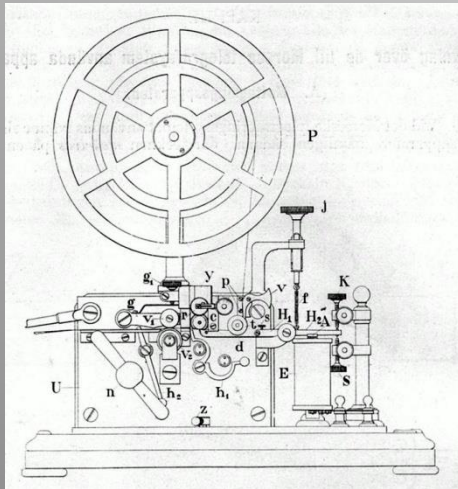
 Prêt perso : [votre simulation en ligne](#)

Retours : Retours refusés

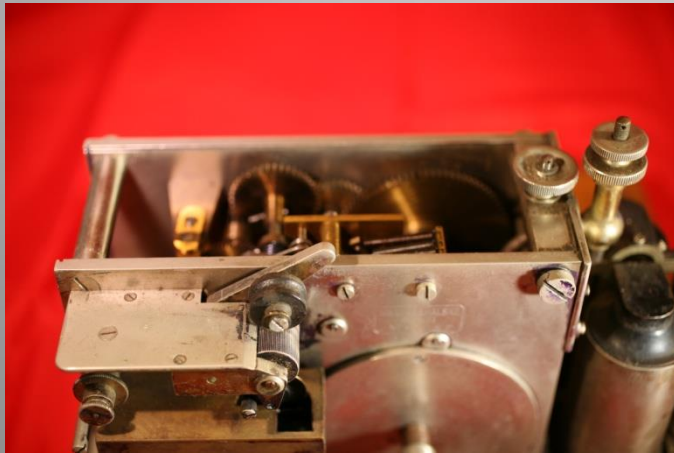
Couverture : **LIVRE OU REMBOURSE avec PayPal** [Voir les conditions](#)

17 - Télégraphe suédois Ericsson

Ce télégraphe suédois a été fabriqué par ERICSSON au 19^{ème} siècle.



*18 - Télégraphe Siemens et Halske
Berlin – 1916
N° 71157*



19 - Télégraphe de campagne Doignon

Quelques informations sur la vie de mon arrière grand-père
Abel Louis Doignon

1859 - 1929



Abel Louis Doignon, originaire de Marsais en Charente Maritime, est ingénieur des Arts et Manufactures. Il débute très certainement dans les ateliers de Joseph Eugène Deschiens, situés 123, boulevard Saint-Michel à Paris, adresse qui est celle de Doignon jusqu'en 1889.

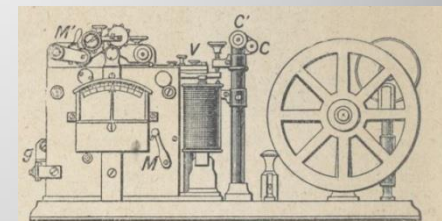
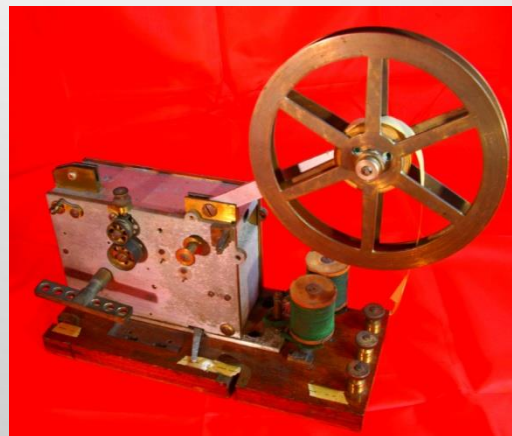
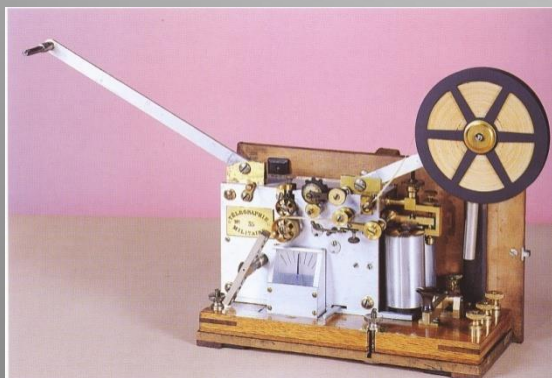
En 1890 est fondée la société en nom collectif Dumoulin, Froment et Doignon, au capital de 140.000 francs, ayant pour objet la construction d'instruments et appareils de précision; la société rachète en fait le fonds de Dumoulin situé 85, rue Notre-Dame des Champs.

Le 1er août 1893, la société est dissoute et Doignon reprend seul le fonds de commerce. A partir de 1894, il dépose une série de brevets concernant des compas liquides, des télégraphes ou des dynamos.

En 1897, Doignon figure dans l'annuaire du commerce et de l'industrie comme *constructeurs de cinématographes de tous systèmes*. Il fabrique notamment des appareils pour Henri Joly et Alphonse Darrais, le successeur de Deschiens.

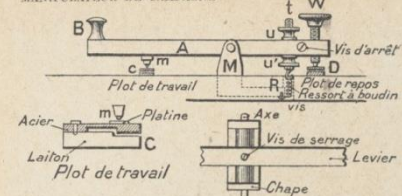
En 1914, ses ateliers sont situés 11, rue Hoche à Malakoff. Cette adresse devient le siège social de la société anonyme dite *Ateliers L. Doignon*, fabrication de machines et instruments de précision, au capital de 950.000 francs, fondée le 12 septembre 1925.

Ce riche industriel, fournisseur de la marine nationale, avait une particularité. Le dimanche, il emmenait sa famille en voiture à la messe. Auparavant, il obligeait les passagers à se peser et leur faisait payer l'essence du trajet à proportion de leur poids. Cette anecdote cruelle est rapportée par sa belle-fille Simone Tournier, épouse de Jean Doignon, qui faisait partie du voyage, et fut ma grand-mère.

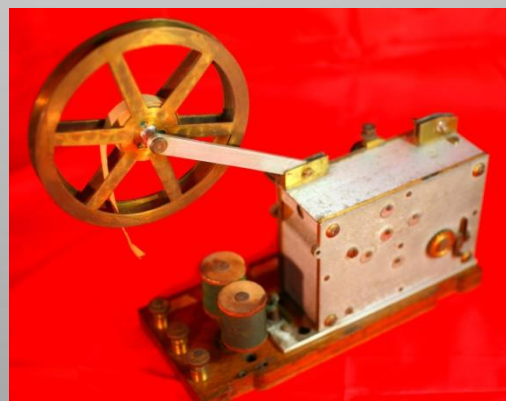


APPAREIL MORSE POUR LA TÉLÉGRAPHIE DE CAMPAGNE
M, manette de mise en mouvement; C C', cylindres de guidage;
g, glissière de réglage; M', manette pour l'abaissement ou le
relèvement du cylindre supérieur.

MANIPULATEUR DE CAMPAGNE



A, leviers à bras inégaux; M, chape de levier; B, poignée de
levier; C, enclume; W, vis faisant varier l'amplitude d'oscillation
et établissant le contact; R, ressort à boudin assurant la commu-
nication électrique du levier et de la chape; D, électro-aimant
du récepteur; t, tige filetée; u', écrou et contre-écrou maintenant
cette tige; m, marteau.



20 - Télégraphe GaiFFE



*Télégraphe enregistreur morse fabriqué par A. GaiFFE
40, rue Saint André des Arts à Paris*

*A. GaiFFE (1856 – 1895)
Constructeur électricien*

Le succès remporté par ses appareils d'induction médicaux à piles l'entraînera à se spécialiser dans les appareils médicaux, notamment ceux de radiologie mis au point peu de temps après la découverte des rayons X par Röntgen.

21 - Télégraphe suisse HIPP à pointe sèche

N° 696

Récepteur morse à pointe sèche, à ressort, datant de 1856, portant le numéro de fabrication 696, de l'atelier fédéral des télégraphes.

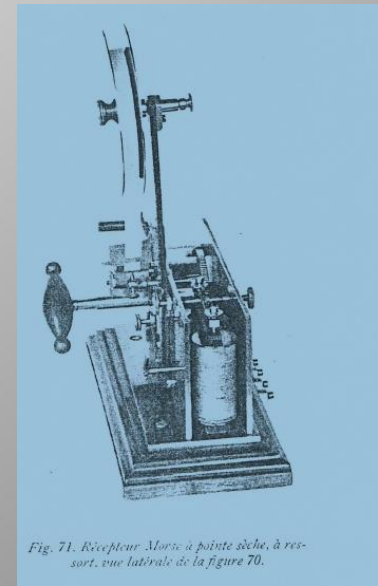
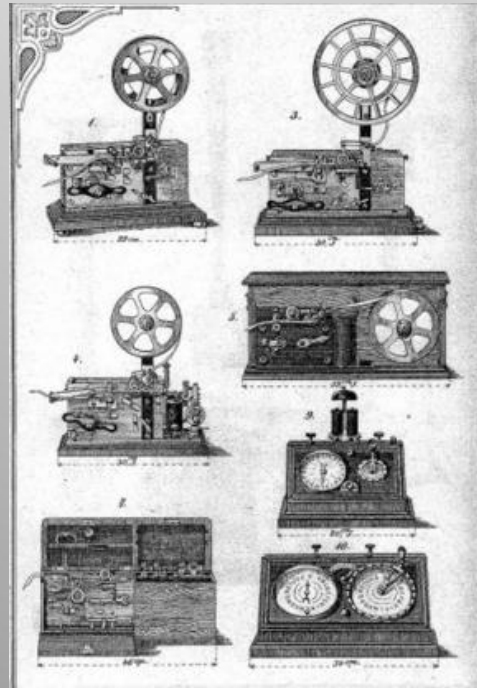
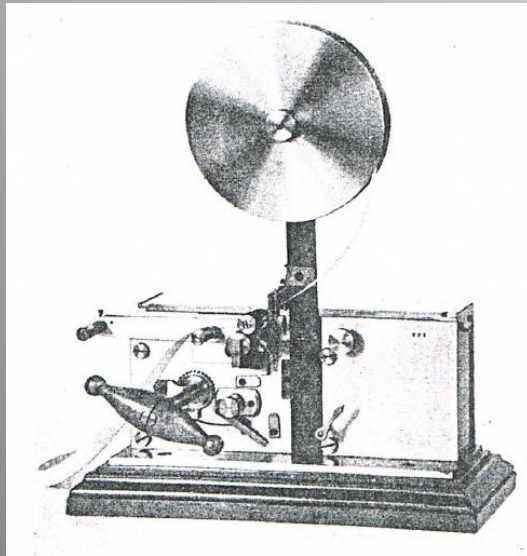


Fig. 71. Récepteur Morse à pointe sèche, à ressort, vue latérale de la figure 70.

22 - Télégraphe suisse Halsler et Escher

nr 3424

Les Ateliers fédéraux du télégraphe à Bern ont été mis en place pour établir des liaisons fiables entre les principales villes de Suisse.

Gustav Adolf Hasler reprend ces ateliers et crée avec son partenaire Heinrich Albert Escher une société spécialisée dans la fabrication et la réparation des équipements télégraphiques morse.

Jusque vers les années 1870, on classe les appareils en quatre groupes correspondant à leur mode d'exploitation et à leur construction.

Le 31 décembre 1872, 933 appareils morse étaient en service en Suisse.

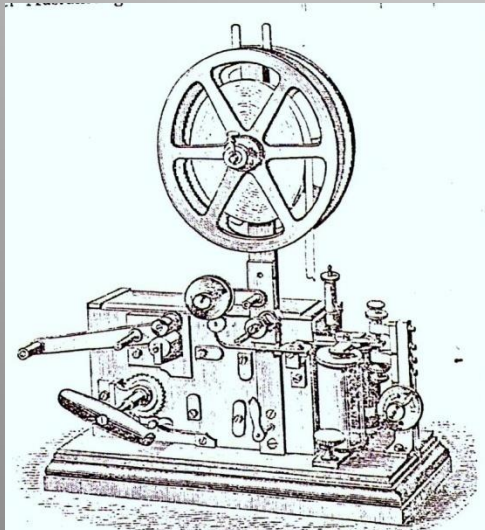
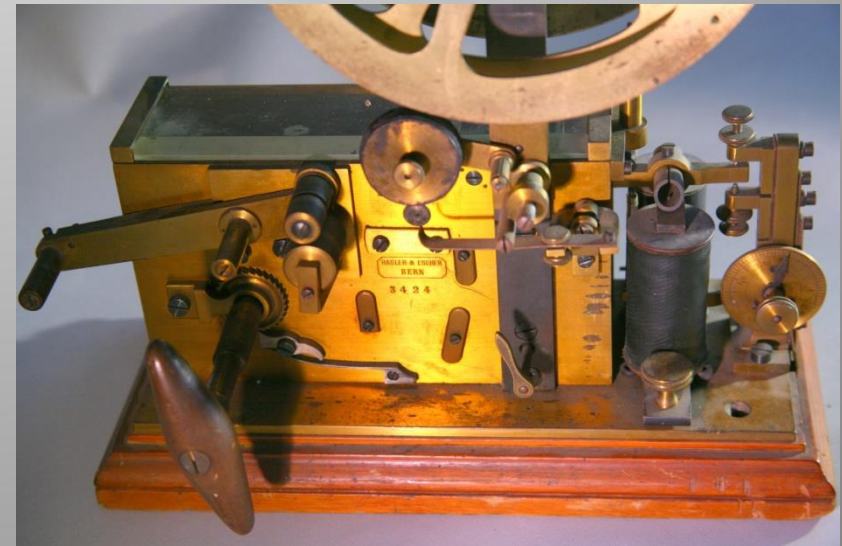


Fig. 8. 1/4 nat. Gr.



*23 - Télégraphe A. Perego
SOC PEI Brevetti
Milan
N° 240*

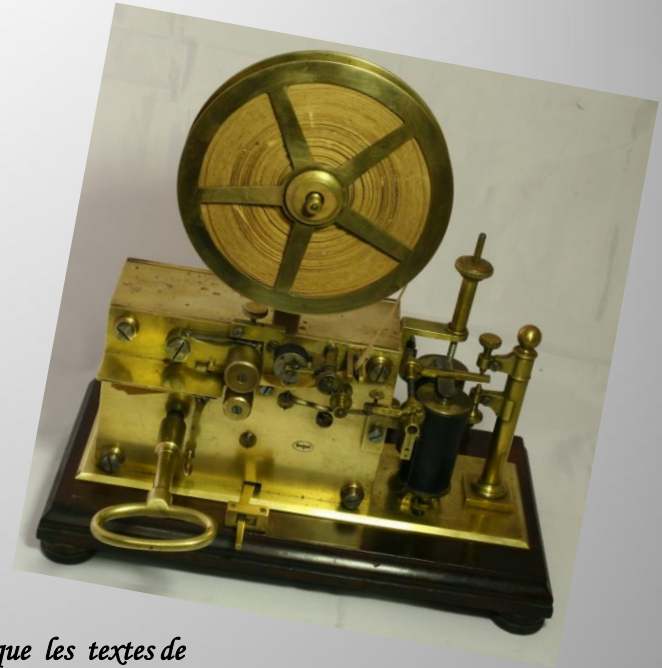
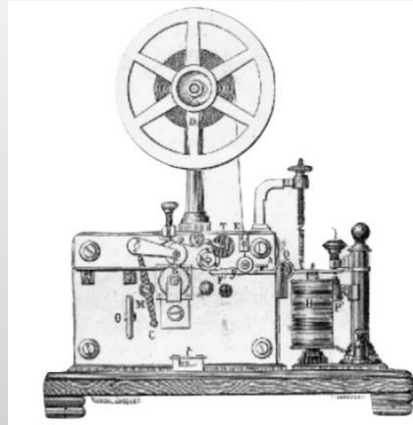
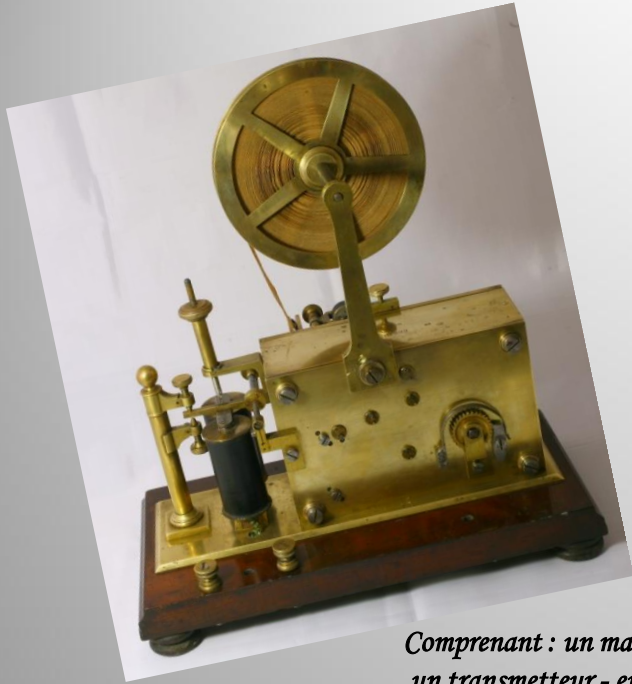
Récepteur système HIPP.

Il constitua la norme du récepteur télégraphique italien pendant près de 100 ans, fabriqué à des milliers d'exemplaires et chez tous les constructeurs italiens.



24 - Télégraphe Breguet

N° 70010



Légende

Poste télégraphique complet

Comprenant : un manipulateur (pour l'envoi d'un message)
un transmetteur - enregistreur (tant pour conserver le texte d'envoi que les textes de réception)

Ce dispositif était utilisé par : la Poste (dépêches)
les gares (information et sécurité)

- Sans être une antiquité, c'est le témoin d'une époque « électro-mécanique, le souvenir des réseaux ferrés P.L.M. - PO - EST - NORD - SUD - OUEST, devenus S.N.C.F.

- Notre aïeul, s'en ai servi, connaissant l'alphabet morse parfaitement, car nécessaire pour la sécurité de circulation des trains.

- Son petit fils également car étant Breveté Radio Avion (messages codés).

- Outre ce qu'il est « pièce de collection » c'est donc un souvenir.

- Ce pourquoi il était projeté de faire dorer électrolysement les constituants afin d'en faire un objet vitrine sous cage vitrée.

- Ne trouvant qu'une éventualité de dorure-peinture, et vu le prix a été abandonné.

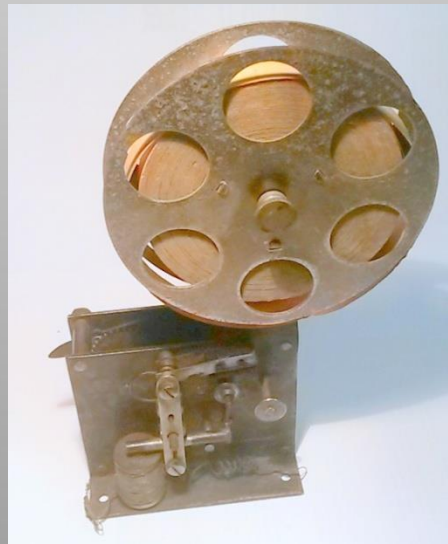
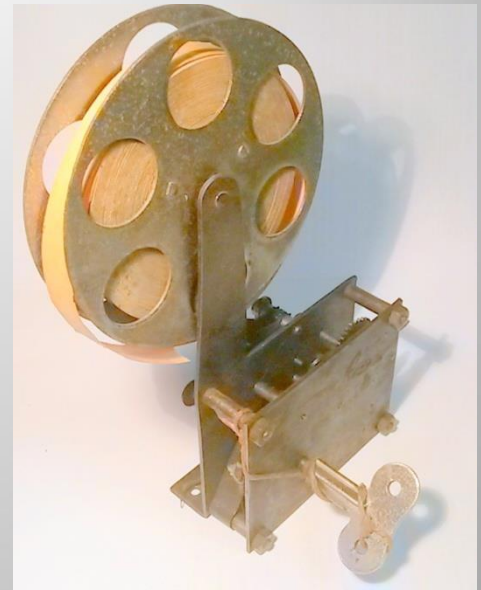


25 - Télégraphe George Carette

L'entreprise de George Carette et Co a été fondée en 1886 à Nuremberg, en Allemagne, par George Carette comme une entreprise de fabrication de jouets. George Carette était français, né à Paris, mais a déménagé à Nuremberg après avoir épousé sa femme qui était originaire de Nuremberg.

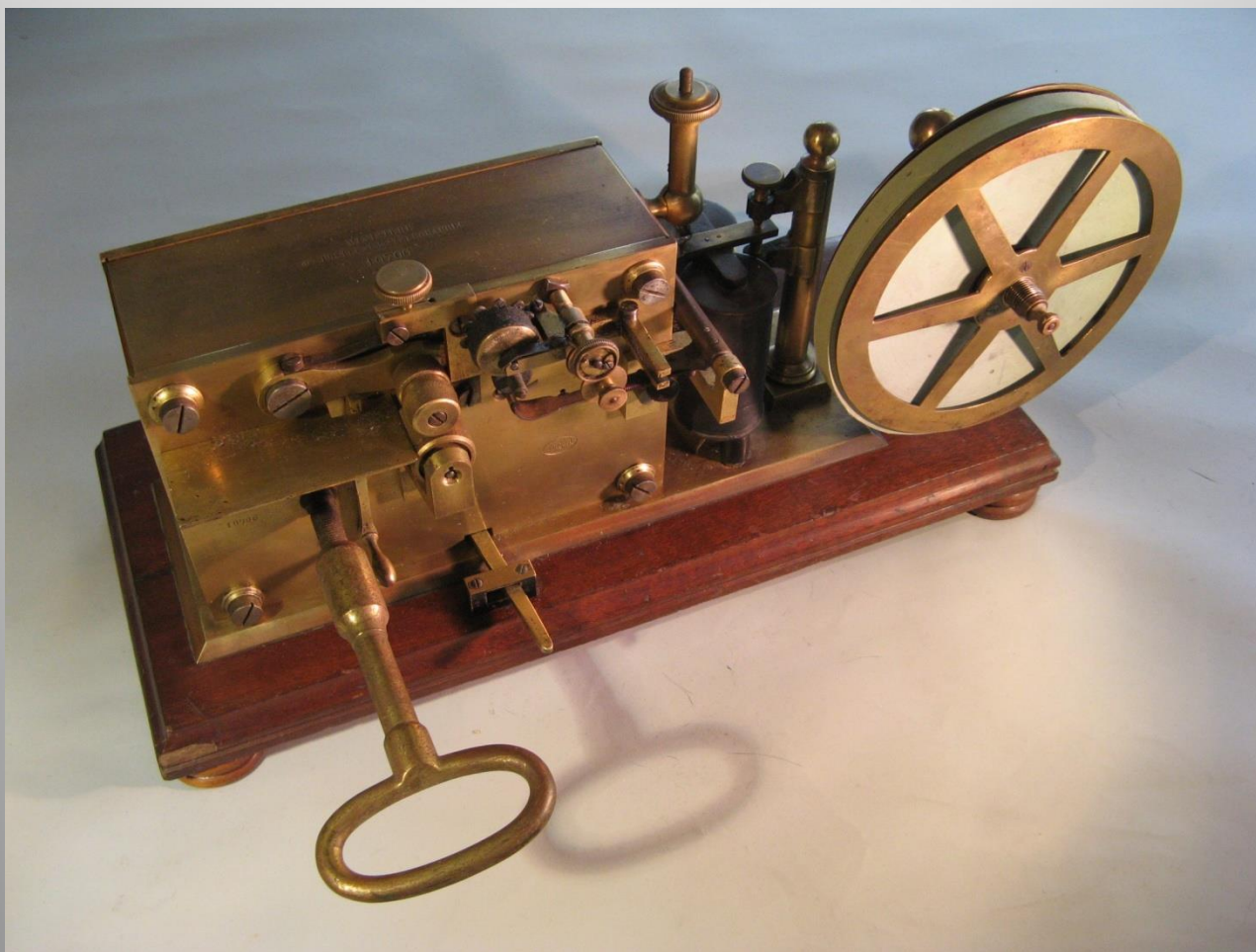
A l'origine s'appelait « Spielwaren-Industri-Gesellschaft George et Co » mais en 1895 a été renommé en « George Carette et Co », Lors de sa fondation Carette avait été assisté par les frères Bing, aussi les fabricants de jouets, Les sociétés sont devenues les principaux concurrents dans le marché des jouets en fer-blanc. La société George et Co a produit non seulement en fer blanc jouets mais aussi des machines à vapeur, jouets tramway électriques, etc.

Carette avait des boutiques à Londres, Berlin, Hambourg, Paris et Vienne. La société de George Carette et Co a cessé d'exister en 1917.



26 - Télégraphe Digney frères

n° 9227



27 - *Télégraphe morse jouet sounder*



X) La télégraphie Wheatstone

Système à grande vitesse breveté en 1858 et mis en service en 1867.

L'idée de base était de préparer le message « hors ligne » et de le transmettre d'une façon par des moyens mécaniques,

Cet appareil comprend trois parties séparées et distinctes :

- La perforatrice**
- L'émetteur qui sert à envoyer des signaux**
- Le récepteur qui permet d'écrire à grande vitesse**

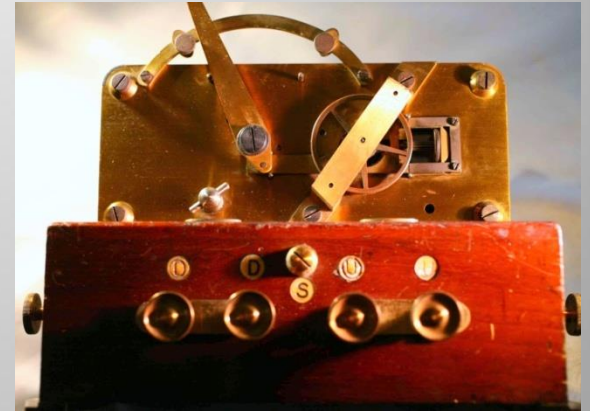


Ensemble de télégraphie Wheatstone



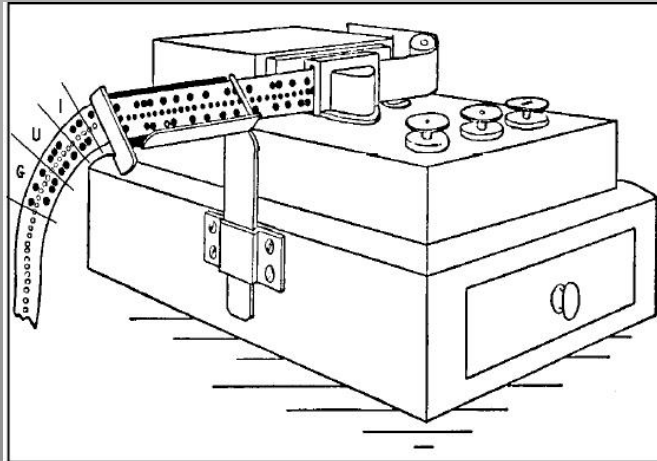
Ensemble de télégraphie Wheatstone

Collection Michel Balannec



Télégraphe Wheatstone

Perforateur



The Wheatstone Automatic Telegraph

1858 - 1950's?

(Figure left) The Perforator , the three operating keys (top front) manually perforated the tape. They were - Left - Dot, Centre - Space and Right - Dash.

The tape was fed through a transmitter to line to a receiver which printed out in normal text. Normal speed was about 70 wpm but improved up to 300 - 400 wpm by 1900.

Pneumatic perforators were used to punch up to eight tapes for mass distribution for Press work.

Later typewriter style senders were built meaning that the operator did not need to know any code.

Reported still in use at Bumie, Tasmania in the 1950's

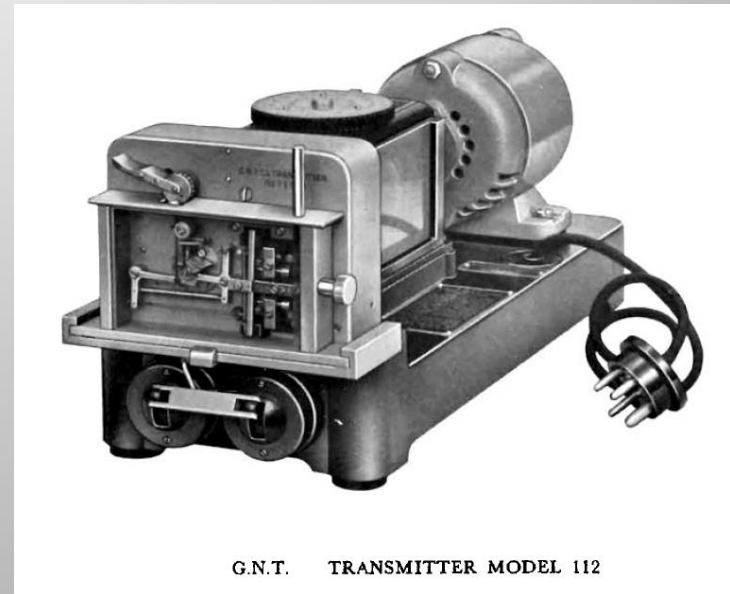
Transmettrice GNT modèle 112

La vitesse de transmission est variable de 5 à 35 mots par minute.



Transmettrice GNT modèle 115

La vitesse de transmission est variable de 13 à 250 mots par minute.



G.N.T. TRANSMITTER MODEL 112



X) La télégraphie par le sol

XI) La télégraphie par le sol

Cette technique de transmission n'est pas née avec la première guerre mondiale,

Depuis 1874, un ingénieur russe, le colonel Pilsoudski, s'intéressa à la T.P.S, et conduisit des essais avec l'aide de Schaeffer et Passek et avec la collaboration de Eugène Ducretet pour la réalisation des appareils. Un article de presse de 1901 signale des essais satisfaisants en France, au Vésinet près de Paris avec une portée de 2000 mètres obtenue grâce au radiotéléphone Popoff-Ducretet,

La T.P.S. ou télégraphie par le sol a été employée en grand sur le front pendant la guerre de 1914-1918 pour assurer des liaisons pendant la bataille au moment où le téléphone devenait impuissant parce que les fils étaient constamment coupés par les obus.

Le commandant Ferrié essaya de mettre un alternateur de 2 kw à fréquence musicale dans une ligne mise à la terre à ses deux extrémités, Il reçut des signaux dans un simple écouteur téléphonique également intercalé dans une ligne mise à la terre aux deux bouts, jusqu'à une distance de 4 à 5 kilomètres, En 1915, les essais furent repris à Meudon par Perrot, professeur à l'École Polytechnique, le capitaine Jouaust et le lieutenant Labrouste,

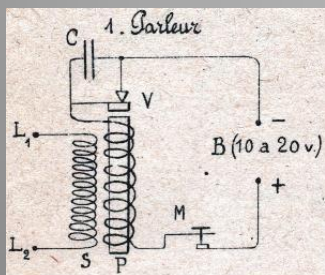
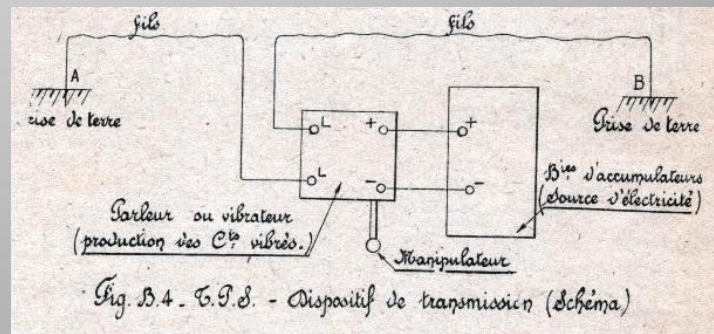
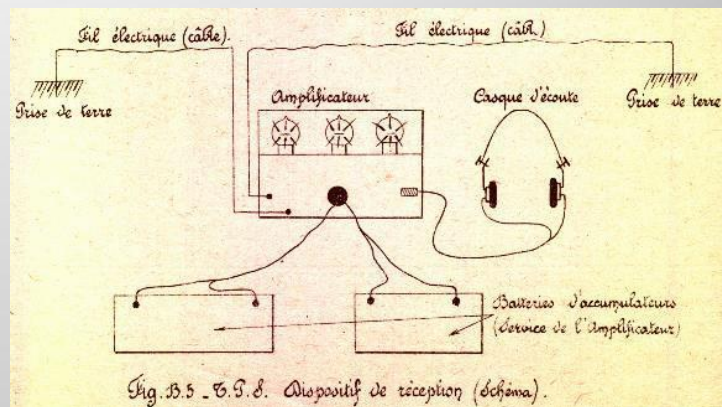
Le dispositif comprenait à l'émission un vibreur et à la réception un amplificateur à lampes triodes. Les portées atteintes furent de 1500 à 2000 mètres, Quelques mois plus tard, le vibreur spécial imaginé par Boucherot et un amplificateur plus simple que le modèle primitif assuraient 3 à 4 kilomètres de portée, C'est l'avènement des tubes amplificateurs triodes qui a permis d'améliorer les performances,

La télégraphie par le sol

Le poste de T,P,S, est devenu un appareil complet composé, à l'émission d'un vibreur à fréquence musicale alimenté par une batterie d'accumulateurs et débitant dans une ligne reliée à la terre aux deux bouts.

À la réception, on trouve un amplificateur à trois lampes triodes connecté à une ligne ou base analogue à celle de l'émission.

Après le début de 1918, vibreur et amplificateur furent réunis dans une même boîte



- B - batterie d'accumulateurs
- V - lame vibrante
- M - manipulateur
- P - primaire } du transformateur
- S - secondaire }
- L₁ L₂ - bornes des prises de terre.

XI) La télégraphie par le sol

La télégraphie par le sol (T.P.S.)

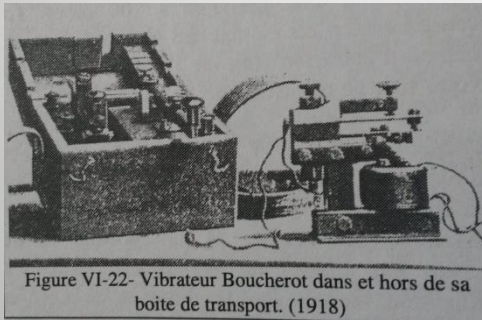


Figure VI-22- Vibrateur Boucherot dans et hors de sa boîte de transport. (1918)

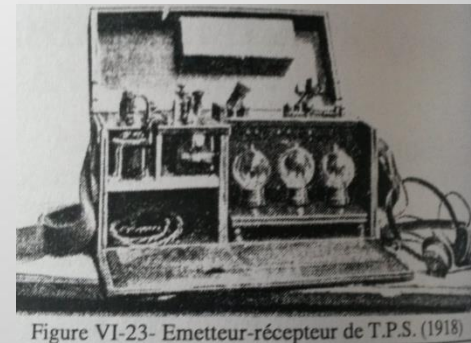


Figure VI-23- Emetteur-récepteur de T.P.S. (1918)



XI) La télégraphie acoustique

La télégraphie acoustique

Appareil télégraphique à réception acoustique

Le mode normal d'utilisation du morse en télégraphie militaire était l'exploitation à la lecture de la bande.

Il existait néanmoins un autre mode d'exploitation des appareils télégraphiques.

Un télégraphiste bien exercé pouvait recevoir les télégrammes en suivant les chocs successifs de la palette contre les vis butoirs : c'était la « la lecture à la palette ».

Cette lecture pouvait se faire en utilisant le morse lui-même ; toutefois des appareils spéciaux ont été construits pour recevoir à la palette.

En télégraphie militaire on employait au début de la grande guerre le parleur télégraphique.

L'administration des P.T.T. utilisait le sounder.

Ces deux appareils, parleur télégraphique et sounder n'étaient autres que des appareils Morse simplifiés, se réduisant aux organes suivants :

- a) Un électro-aimant avec son armature pour la réception.*
- b) Un manipulateur pour la transmission.*

Les appareils étaient construits pour donner aux bruits provoqués par les chocs de l'armature une sonorité convenable.

Certains appareils donnaient des signaux ronflés permettant la lecture au son.

C'étaient le parleur téléphonique et le fullerphone.

Le parleur téléphonique était relié à une ligne télégraphique simple fil avec retour par la terre.

Ce type de ligne était utilisé principalement pour la télégraphie à courant continu et pour les appareils à code morse échangeant des courants audibles de fréquences situées autour de 1000 hertz.

La télégraphie acoustique

Appareil télégraphique à réception acoustique



III) La télégraphie appliquée aux chemins de fer

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, communément désignée sous le sigle P.L.M. était une compagnie privée de chemins de fer française.

Elle desservait le sud-est de la France et notamment la Côte d'Azur, avec par exemple la ligne de Toulon à Nice, mais aussi la Provence, les Cévennes et les Alpes.

Les études du chemin de fer de Paris à Lyon et à Marseille avaient commencé au début des années 1840.

La compagnie se constituait alors de la Compagnie du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée et de la Nouvelle Compagnie du chemin de fer de Paris à Lyon.

Elles fusionnent en 1857 et forment ainsi la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.



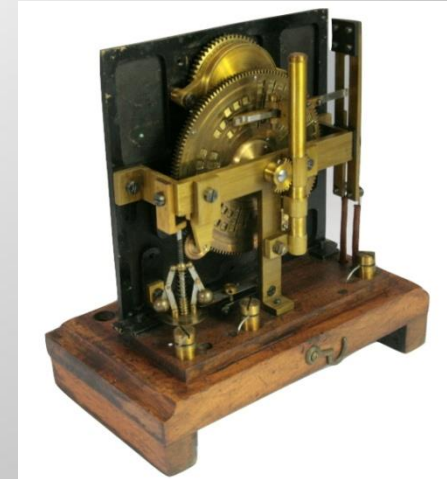
III) La télégraphie appliquée aux chemins de fer



Transmetteur automatique Chaudeur



Ces appareils envoient des signaux simples pour gérer le réseau ferroviaire



Mécanisme du transmetteur automatique Chaudeur



Transmetteur automatique Breguet



Mécanisme du transmetteur automatique Breguet

IV) Les appareils auxiliaires

Galvanoscopes

Galvanomètres

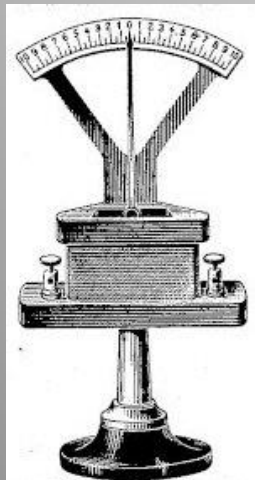
Boussole des sinus

Boussole des tangentes

Les appareils de laboratoire



Galvanomètres verticaux à fléau



N° 2499 P. Galvano-
mètre, type Bourbouze,
simplifié pour manipula-
tions. 180 »



Galvanomètre de Bourbouze

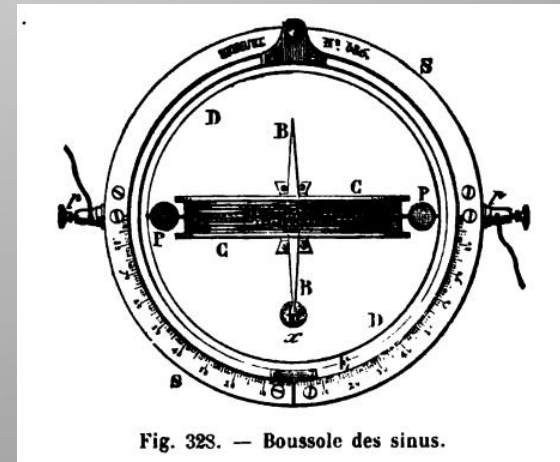
Les appareils auxiliaires

Les appareils employés dans les bureaux pour constater le passage du courant et auxquels on a donné le nom de galvanomètres improprement ne sont que des indicateurs.

Ils ne permettent pas d'opérer des mesures.

Le nom de galvanoscopes qu'on leur donne à l'étranger leur convient mieux que celui de galvanomètres.

Les galvanomètres servant à effectuer des mesures sont la boussole des sinus, la boussole des tangentes, le galvanomètre à aiguilles astatiques, le galvanomètre Thomson, le galvanomètre Deprez d'Arsonval, etc. Dans beaucoup d'essais pratiques, on est conduit à faire usage de voltmètre, d'ampèremètres ou de milliampèremètres.



Les appareils auxiliaires

La boussole des tangentes

Théodore du Moncel dans le tome deux de son Exposé aux Applications de l'Electricité de 1873, explique comment, à partir de l'expérience d'Oersted, sont apparus les premiers dispositifs de mesure du courant électrique parmi lesquels on trouve la boussole des tangentes,

Les galvanomètres ont été imaginés comme on le sait, peu de temps après la découverte d'Oersted, par Schweiger qui, voulant multiplier l'action produite par le courant sur l'aiguille aimantée, imagina de faire accomplir au fil du circuit plusieurs circonvolutions autour de l'aiguille en l'enroulant sur une espèce de cadre au centre duquel pivotait l'aiguille.

Comme chaque tour de ce circuit ainsi enroulé successivement avait pour effet d'augmenter la déviation de l'aiguille, on donna longtemps à cet instrument le nom de multiplicateur .

Les appareils auxiliaires

La boussole des tangentes

Boussole des Tangentes de Claude Servais Mathias Pouillet, Cet appareil permet de mesurer directement les intensités de courants en unités absolues, Il se compose d'une aiguille aimantée, mobile dans un plan horizontal, à l'intérieur d'un logement de protection possédant un cadran divisé en 360 degrés.

Une deuxième aiguille de cuivre argenté est mobile sur la première. Perpendiculairement à son axe, un cadre circulaire en laiton est disposé au centre, autour duquel est enroulé un fil conducteur isolé possédant plusieurs enroulements concentriques de longueur différentes.

Le cadre circulaire et le logement de l'aiguille aimantée sont fixés sur un pied qui peut tourner autour d'un axe vertical, L'ensemble du dispositif repose sur un pied tripode à vis calantes.

Diamètre du logement de l'aiguille : 10 cm

Hauteur totale : 45 cm



Les appareils auxiliaires

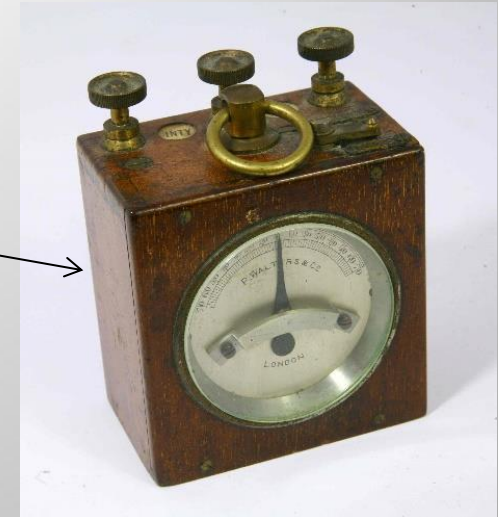
Les galvanoscopes et galvanomètres de ligne



*Galvanomètre
Silvertown
à simple courant
nr 2089
1917*



*Galvanomètre
Grande Bretagne – 1900
Voir photo de 1901 en
présence Guglielmo Marconi à
sa table de laboratoire.*



*Galvanomètre ATM
Liverpool – G.B. à
simple courant.
L'instrument a une
résistance de 30 ohms.*

*Galvanomètre
Silvertown - London
Télégraph Works
nr 1543*



Les appareils auxiliaires

Les galvanoscopes et galvanomètres de ligne



*Galvanomètre
Ericsson*



Galvanomètre Léopolder



*Galvanomètre
Robert Sochor
Ing. Roucka Blansko
Autriche*



*Galvanomètre
Siemens et Halske
Wien
 $R = 45$ ohms*

Les appareils auxiliaires

Les galvanoscopes et galvanomètres de ligne



*Galvanomètre
W. Gurlt nr 26253
Berlin - 1902*



*Galvanomètre
E. Gerard et Cie
CDC nr 3613
1913
 $R = 100$ ohms*



*Galvanomètre
2 positions
7 ma $R = 100$ ohms
25 ma $R = 20$ ohms*



*Galvanomètre
Télégraphie militaire
F. Ducretet et E. Roger
Paris*

Les appareils auxiliaires

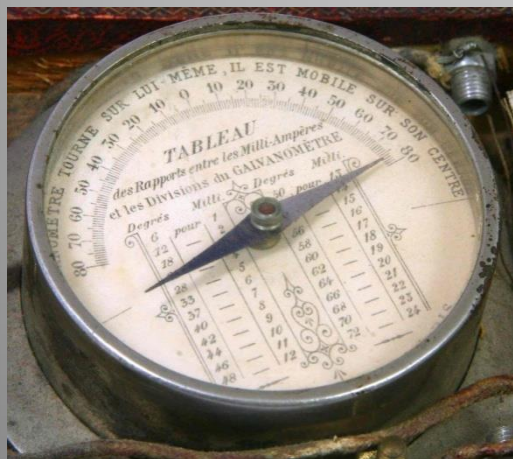
Les galvanoscopes et galvanomètres de ligne



*Galvanomètre
italien*



*Galvanomètre de
table
télégraphique*



*Galvanomètre
Charles Chardin*



*Galvanomètre Breguet
Paris*



Les appareils auxiliaires
Les galvanoscopes et galvanomètres
de ligne



Galvanomètre
A.O.I.P.



Galvanomètre
Support bakélite

Les appareils auxiliaires

Les appareils de mesure

Les appareils auxiliaires

Ampèremètres et voltmètres de poche



*Voltmètre de tableau
15 V
Marcel Leroux*



*Voltmètre de poche 0 à 5
V
nr 4080 avec son
couvercle en laiton*



*Voltmètre de poche
DRP
6 V et 120 V*

*Voltmètre de poche 6 V et 130 V
Radio-Stanislas
Nancy*



Les appareils auxiliaires

Ampèremètres et voltmètres de poche



*Voltmètre gousset
Conception amateur*

*Voltmètre spécial TSF
à deux graduations
0 à 8 volts
0 à 130 volts*



Voltmètre à deux graduations



Les appareils auxiliaires

Ampèremètres et voltmètres de poche



*Voltmètre à point
Milieu à 2 positions
2 V et 50 V*

*Voltmètre « Stabyl » à
deux T.S.F.
à deux graduations,
0 à 6 volts et 0 à 120
volts pour faire les
mesures T,S,F, et
contrôler l'état des piles,*



*Ampèremètre
Gousset
1 à 6 ampères*

*Voltmètre
« spécial T.S.F. »
à faible consommation,
Deux graduations
0 à 6 volts et 0 à 120 volts.
 $R_c = 6000$ ohms*



Les appareils auxiliaires

Ampèremètres et voltmètres de poche



*Voltmètre gousset
à deux graduations
0 à 6 volts et
0 à 120 volts*



*Voltmètre à deux
graduations
0 à 6 volts et
0 à 120 volts*



*Voltmètre DRGM
à graduations
graduations
0 à 6 volts et
0 à 120 volts*



*Voltmètre support bakélite
Marque : Artic
 $R = 200$ ohms – 0/30 V
 $R = 5000$ ohms – 0/150 V*

Les appareils auxiliaires
Boîte de contrôle Chauvin Arnoux
Premier modèle



Les appareils auxiliaires

Boîte de contrôle Chauvin Arnoux

2^{ème} modèle

Appareils de mesures "Chauvin et Arnoux" (suite)

Boîte de contrôle

Il était réservé à la maison "Chauvin et Arnoux", si réputée pour ses appareils de haute précision, de créer une minuscule boîte de contrôle permettant de faire toutes les mesures courantes en T. S. F.

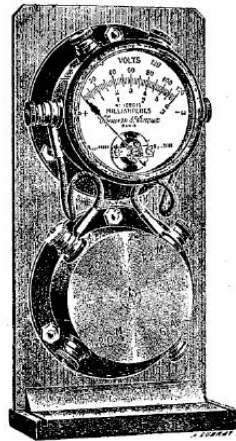
Cette boîte de contrôle a été réalisée. Elle se présente sous la forme d'un coffret en ébénisterie contenant un appareil de mesure et un boîtier dans lequel sont montés les dispositifs nécessaires pour obtenir les sensibilités suivantes : 6 volts, 120 volts, 3 milliampères, 12 milliampères, 120 milliampères et 6 ampères. Ces sensibilités peuvent être utilisées au choix.

Non seulement cet appareil permet de mesurer les batteries de pile, batteries d'accumulateurs, chauffage, qualité de la réception, mesure des résistances, mais il permet encore la détermination des courbes et des coefficients des lampes, la surveillance de la charge des accumulateurs et la mesure des petites émissions.

Cet appareil a été sérieusement établi pour permettre de faire ces mesures avec précision tout en conservant de petites dimensions. Il est entièrement pivoté sur saphir et le voltmètre à grande résistance, ayant une consommation extrêmement faible, il n'y a pas à craindre, comme dans les types courants du commerce, de polariser les batteries de piles en les mesurant.

Tout amateur soucieux de réaliser des mesures exactes devra faire l'acquisition de cette boîte qui constitue ce qui se fait de mieux dans le genre au prix le plus réduit.

2416. Boîte de contrôle "Chauvin et Arnoux", pds 650 gr.



Les appareils auxiliaires
Boîte de contrôle Chauvin Arnoux
3^{ème} modèle



*V) Les câbles télégraphiques
transatlantiques*

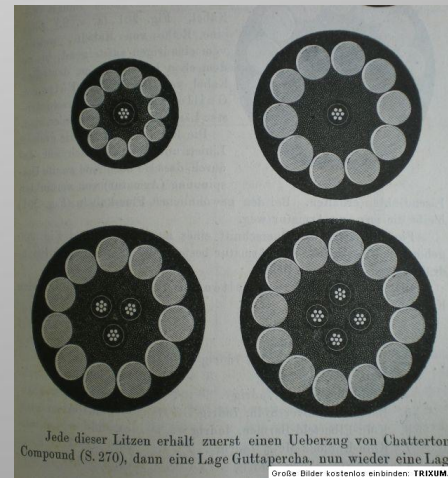
Câble télégraphique à un conducteur



Große Bilder kostenlos einbinden: TRIXUM.DE



Große Bilder kostenlos einbinden: TRIXUM.DE



Jede dieser Litzen erhält zuerst einen Ueberzug von Chatterton-Compound (S. 270), dann eine Lage Gutta-percha, nun wieder eine Lage

Große Bilder kostenlos einbinden: TRIXUM.DE

Câble télégraphique à quatre conducteurs



Sur les traces des câbles transatlantiques

De l'anse de Déolen (pointe du Finistère)

à

Saint Pierre et Miquelon

Avant-propos

La rédaction de cet article fait suite à un travail de recherche sur les câbles transatlantiques.

Le hasard de mes recherches m'a permis de prendre connaissance de l'historique des câbles sous-marins aux îles Saint Pierre et Miquelon. Un article détaillé avait été rédigé dans les années 1950/1951 par Georges Le Hors, ancien directeur de la station de Saint Pierre.

La consultation d'un article sur les câbles sous-marins dans l'avant-goulet de Brest rédigé par un groupe de recherche en archéologie navale me permet d'en savoir plus.

Mais l'élément déclencheur de l'écriture de ce document est surtout ma rencontre avec Herlé Goragner, résidant à Pierre et Miquelon. La conversation s'est engagée sur le sujet des télécommunications et Herlé Goragner a été attentif à mes propos.

Comme un maillon dans cette chaîne d'histoire il m'a transmis de nombreuses photos du parcours du câble atterrissant à l'anse à Pierre (Saint Pierre et Miquelon) en provenance de l'anse de Déolen à la pointe de la Bretagne.

Mais l'élément déclencheur de l'écriture de ce document est surtout ma rencontre avec Herlé Goragner, résidant à Pierre et Miquelon. La conversation s'est engagée sur le sujet des télécommunications et Herlé Goragner a été attentif à mes propos.

Comme un maillon dans cette chaîne d'histoire il m'a transmis de nombreuses photos du parcours du câble atterrissant à l'anse à Pierre (Saint Pierre et Miquelon) en provenance de l'anse de Déolen à la pointe de la Bretagne.

C'est aussi un devoir de mémoire suite à l'entretien que m'avait accordé le 16 août 2014 Jacques Gasnier, ancien opérateur de la station de Déolen. Il nous avait fait visiter, à mon copain, Yves Mével et à moi-même, le site de l'anse de Déolen. A l'issue de cette rencontre il m'avait offert un tronçon d'un câble de Déolen.

Malheureusement, Jacques Gasnier nous a quittés deux mois après ce partage de l'histoire des câbles télégraphiques.

Il ne me manquait plus qu'une visite du musée de Pleumeur-Bodou pour compléter ce reportage afin de vous montrer les appareils permettant la transcription des signaux reçus.

Historique des câbles sous-marins aux îles de Saint Pierre et Miquelon

C'est en 1850 qu'eut lieu la première tentative de pose d'un câble sous-marin entre Douvres et Calais. Une nouvelle tentative l'année suivante, fut couronnée de succès.

La nouvelle industrie des câbles sous-marins fit de rapides progrès et permit de relier télégraphiquement des contrées séparées par un bras de mer de faible étendue.

Puis des esprits audacieux conçurent le projet de relier l'ancien et nouveau monde par un câble sous-marin immergé dans l'Atlantique.

Déjà en 1856, la « New-York-Newfoundland-London telegraph C » avait établi une liaison télégraphique entre New-York et la pointe orientale de Terre-Neuve.

En cette année 1856 se fondait la compagnie « The Atlantic Cable Co » qui se proposait de compléter cette liaison par la pose d'un câble entre Terre-Neuve et l'Irlande.

L'année suivante, 1857, le vapeur Niagara commença la pose du premier câble transatlantique. La pose se fit à partir de Valentia en Irlande. Mais au bout de 400 milles, le câble se rompit et à cette époque on n'avait encore aucun moyen pour repêcher un câble au fond de la mer.

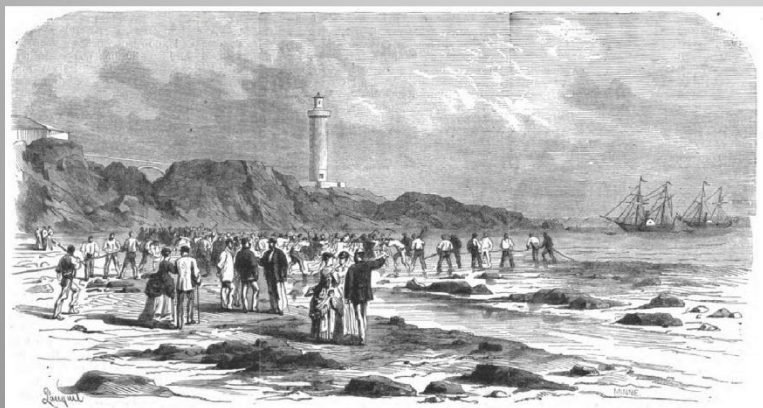
En 1858 reprise du projet. Cette fois, le câble avait été disposé en deux moitiés, sur deux navires qui se rendirent à mi-route entre l'Irlande et Terre-Neuve. Les deux câbles avaient été reliés et la pose commença. Les deux navires se tournant le dos, l'un retournant à Valentia tandis que l'autre se dirigeait sur Heart Content (Terre-Neuve), point terminus du câble. L'opération de la pose se fit cette fois sans incident. On se réjouit fort de ce succès.

Cependant tout n'était pas parfait. La fabrication de ces câbles sous-marins était loin d'être parfaite. L'isolement (1) du nouveau câble laissait à désirer. Les signaux passaient difficilement et bientôt même les communications devinrent tout à fait impossibles.

Malgré ces déboires, la compagnie ne renonça pas à ses projets. Les fonds faisaient défaut mais l'actif secrétaire de la Compagnie, M. Cyrus Field, était à l'affût de toute occasion de s'en procurer.

En 1865, il avait réussi à faire fabriquer un nouveau câble. Le 23 juillet 1866, le célèbre vapeur Great Eastern commence la pose à partir de Valentia. Déjà 1266 milles avaient été posés quand le câble se rompit et le projet a dû être abandonné pour le présent.

Sans se laisser décourager, la « Compagnie du Câble Atlantique » décida la fabrication d'un autre câble. Les fonds manquants, une nouvelle compagnie « l'Anglo-American Telegraph Co » fut fondée pour lui venir en aide.

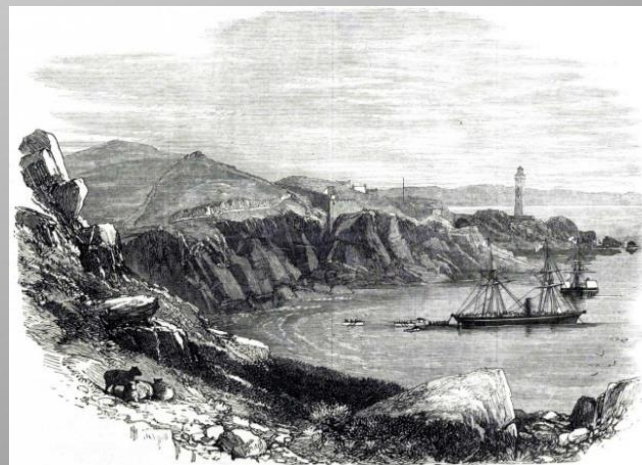


Le 17 juillet 1867, le Great Eastern partit de nouveau de Valentia et réussit à poser le câble allant de cette ville à Heart's Content où il ancre le 23 juillet. Cette fois la réussite était complète.

Il revint à l'endroit où il avait dû abandonner l'année suivante, il réussit à grappiner le câble de 1866 et, utilisant le câble qui lui restait à bord, il retourna à Heart's Content, complétant ainsi la pose de deux câbles.

La liaison Europe-Terre-Neuve se trouvait ainsi assurée.

Le 6 juillet 1868 le gouvernement français accorde une concession qui consiste à relier directement la France aux Etats-Unis via Saint Pierre pour éviter un atterrissage en territoire britannique. Le câble doit être en service le 1^{er} septembre 1869 au plus tard. Les fonds de la Société du Câble Transatlantique Français (SCTF) sont trouvés en moins de vingt huit jours. Le câble est installé le 23 juillet 1869 par le Great Eastern sous la conduite des ingénieurs britanniques, ayant posé le premier câble Brest (anse du Minou) à Cap Cod via Saint Pierre et Miquelon.



Le câble atterrissait à l'Anse à Pierre où l'on avait construit une maison.

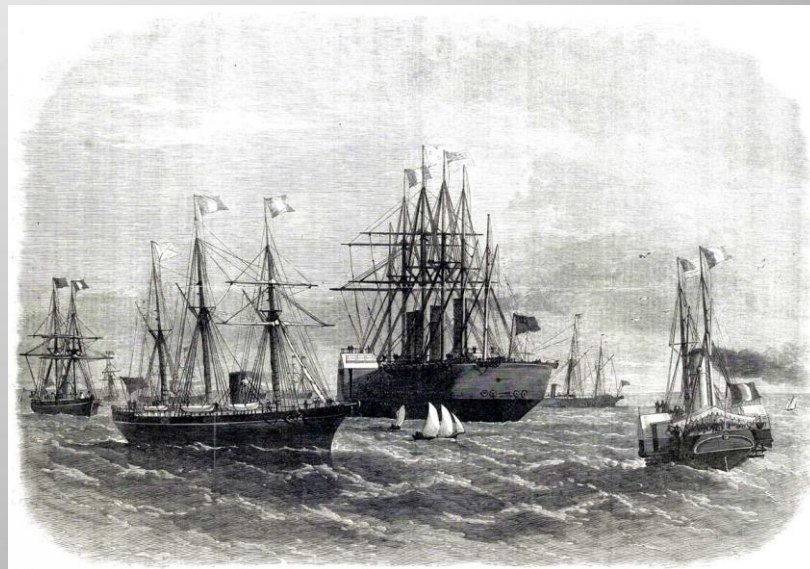
C'était la première liaison directe avec la France et elle fut inaugurée par un message à l'adresse de l'Empereur.

Trois vapeurs : le Cory, le Scandinavia et le Chiltern posèrent la section Saint Pierre – Duxbury (Cap Cod) près de Boston.

Au début les communications se faisaient directement de l'Anse à Pierre. Mais on travaillait à la pose de quatre câbles souterrains pour relier l'Anse à Pierre au bureau de la ville.

C'étaient des câbles non armés, logés par paires dans deux canalisations en fonte.

Le tracé des câbles, battu par les allées et venues des travailleurs, fut adopté comme route de l'Anse à Pierre, au lieu du sentier précédemment utilisé et qui partait de la caserne, passait à l'ouest de la vallée des Sept Etangs pour aboutir derrière l'Etang de l'Anse à Pierre.



Les câbles sous-marins

Tous les câbles ont une base identique de sept brins de cuivre, très pur (2), d'un millimètre chacun, et tordus en spirale (au centre) d'un poids de 180 kilos par mille marin (3). Ils sont isolés par un poids identique de quatre couches de gutta-percha (4) et une couche de chanvre imbibée de goudron.

L'armature doit être très résistante pour supporter les efforts destructeurs auxquels les câbles sont soumis.

Dix ans plus tard; en juin 1879, commence la pose du câble reliant Brest à Saint Pierre et Miquelon d'une longueur de 2242 milles soit 3608 km. Les essais du câble montrent que la ligne atteint un débit de 25 mots par minute (5) ce qui permet d'envisager un débit de 12 à 14 mots utiles.

Ce câble fonctionne jusqu'en 1929 où il est détruit par un tsunami dans la région de Terre-Neuve.

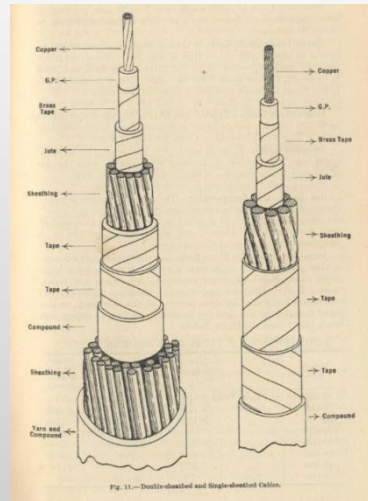


Fig. 11.—Double-shielded and Single-shielded Cable.

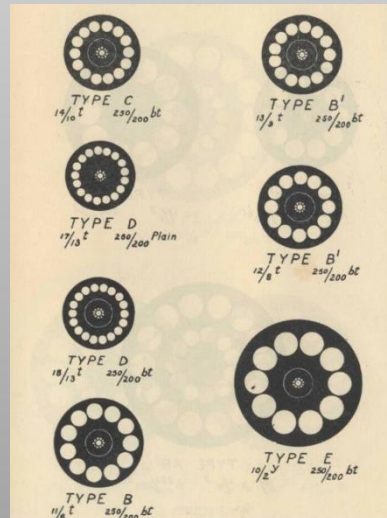
En 1898, pose d'un nouveau câble à Déolen « le Direct ».

Le câble « le Direct » est composé de cuivre enduit de gutta percha. Il pèse 476 kilos par mille nautique (294 kg de cuivre conducteur et 181 kg de gutta percha). La partie centrale du câble de haute mer est armée par un ensemble de 24 fils d'acier de 2 mm de diamètre.

Le câble intermédiaire des eaux peu profondes est renforcé d'une nouvelle couche d'isolant plus ou moins armée et d'une couche de chanvre imbibée de goudron.

Le câble d'atterrissage (6) est lourdement blindé avec des brins d'acier.

Il peut peser jusqu'à 37 tonnes par mille nautique.



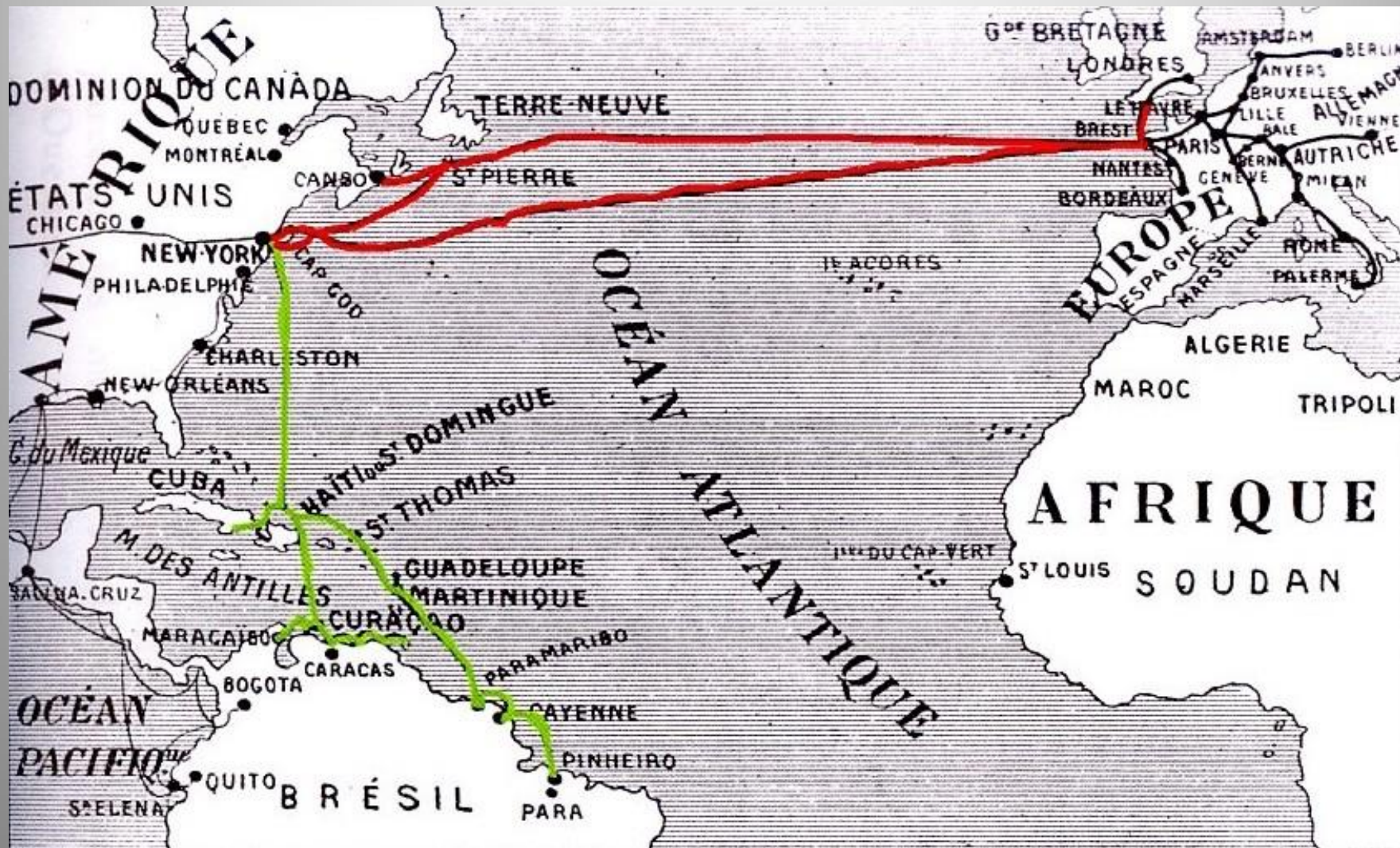
Câble télégraphique de Brest à St Pierre et Miquelon



Armure Roc - Jute goudronné - Armure - Jute tanné - Antitaret - Chatterton - Gutta percha



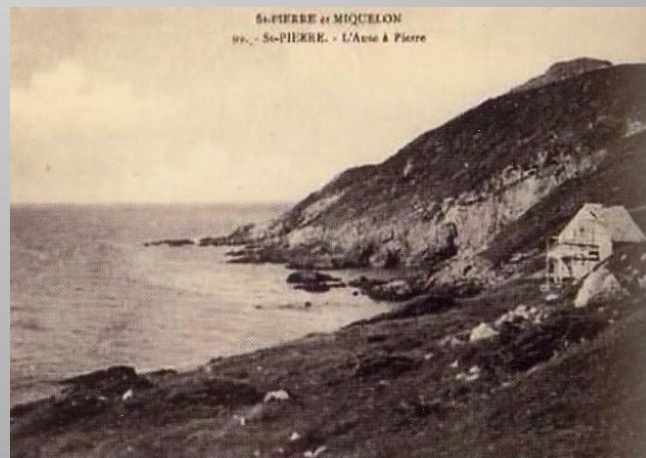
De Déolen à Saint Pierre et Miquelon



De Déolen à St Pierre et Miquelon



Anse de Déolen



Anse à Pierre

Anse de Déolen



Au loin, locaux techniques de la station de Déolen

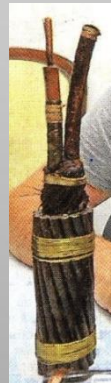


Atterrissage du câble

Anse de Déolen



Atterrissage du câble



Profil du câble à deux conducteurs

La salle d'exploitation de Déolen en 1928



La télégraphie harmonique.

La salle d'exploitation de Brest-Déolen en 1928.

VI) Les piles

Les piles



Pile Volta - 1799

La pile d'Alessandra Volta est constituée d'un empilement régulier de disques de zinc et de cuivre, séparée par des rondelles de drap imbibé d'une solution salée qui donnait un grande force électromotrice, à cause de l'accroissement du nombre de contacts entre les plaques de zinc et de cuivre, Dans la pile Volta il n'y a pas d'acide,

Wollaston et d'autres auteurs apportent de légères modifications à la pile de Volta dans le but de diminuer sa résistance et de faire agir le liquide acide sur les deux faces de l'élément de zinc.

Pour construire un couple on place la lame de zinc entre les deux feuilles de la lame de cuivre. Au-dessous de chaque groupe de lames métalliques est placé un vase de verre rempli d'acide sulfurique étendu d'eau.

Cette pile a été utilisée jusqu'en 1836.



Pile Wollaston - 1816



Pile Daniell - 1836

La pile Daniell a été inventée en 1836 par le chimiste britannique John Daniell au moment où le développement du télégraphe faisait un besoin urgent de sources de courant sûres et constantes.

La pile Daniell possède une résistance intérieure de 8 à 10 ohms : sa f.e.m, est de 1,079 volt, Cette pile est très constante ; elle est pour ainsi dire impolarisable ; mais en raison de sa résistance interne élevée, elle ne possède que peu de quantité.

La pile de Grenet est composée d'un électrolyte fortement toxique dont la réactivité chimique sur le zinc oblige à introduire l'électrolyte juste au moment de l'utilisation et à la relever ensuite.

C'est une excellente pile de laboratoire mais pas une pile d'usage domestique.

La f.e.m, de cette pile est de l'ordre de deux volts.



Pile de Grenet ou pile au bichromate de potassium

1858

Les piles

En 1851, Hippolyte Marié-Davy, invente la pile au sulfate de mercure. Gaiffe adopte deux piles plates.



Pile Marié Davy - 1859

Couple de Marié-Davy modifié. Très petit couple de charbon et de zinc dans les cuves en bonites. Il suffit de mettre une dosette de bisulfite de mercure (appelé protosulfate de mercure) avec de l'eau pour obtenir 45 mn de traitement.

Ce couple de piles fournit deux fois 1,5 volt.

La pile Leclanché consiste en un pôle négatif en zinc séparé du pôle positif en charbon par un vase poreux et plongeant dans une solution de chlorhydrate d'ammoniaque.



Pile Leclanché - 1868

Le bioxyde de manganèse servant de dépolarisant, entoure mélangé à de la poudre de charbon, le pôle positif.

La pile de Féry a été fabriquée en vue de remplacer la pile au bioxyde de manganèse dont le dépolarisant était devenu introuvable pendant la grande guerre car c'est de Russie, d'Allemagne et du Japon qu'on le tirait.



Pile de Féry - 1914

L'oxygène de l'air remplace le bioxyde de manganèse.

La pile Chardin est une pile au bichromate dans un vase en porcelaine.

1000 g d'eau ordinaire
150 g de bi-chromate
200 g d'acide sulfurique
50 g d'acide chlorhydrique



Pile Chardin (1902)

VII) Les manipulateurs morse

Les manipulateurs morse



Les manipulateurs morse



René Pesty était un fabricant (rue des Cascades, Paris) d'articles pour la télégraphie en début du 20^{me} siècle.

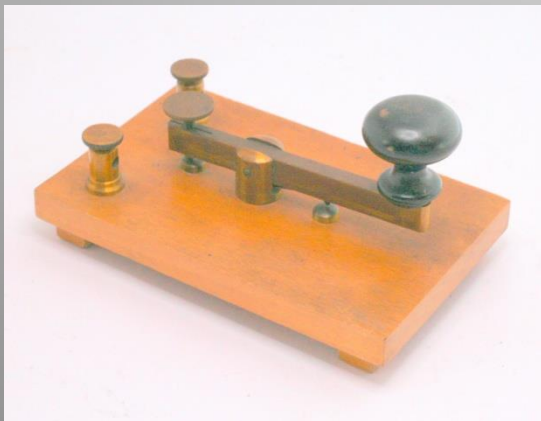


Manipulateur italien Forceri (1899) du ministère des Postes et Télégraphes.

Les manipulateurs morse



*Manipulateur
électronique*



Les manipulateurs morse



Manipulateur Marconi type 365B



Manipulateur « propriété de la Radio-Maritime » à godet de pétrole, un levier articulé et un bouton rond inhabituel,

Les manipulateurs morse

Manipulateur Sailor



Sailor  Sailor vous présente l'avenir - 

Communication professionnelle

Sailor Tandem Station

Seule station au monde disposant d'une duplication totale de fonctionnement

Concept original
La station TANDEM SAILOR est conçue par deux experts dans le domaine de la radio amateur et de la radio professionnelle. Elle est dotée d'une grande aisance de manipulation et d'une grande précision de fonctionnement. Elle est conçue pour offrir au radio amateur et au radio professionnel une station de travail unique, simple et agréable à utiliser.

Couverture à longue distance
La station TANDEM SAILOR est conçue pour offrir une couverture à longue distance. Elle est dotée d'une grande puissance de transmission et d'une grande sensibilité de réception. Elle est conçue pour offrir au radio amateur et au radio professionnel une station de travail unique, simple et agréable à utiliser.

Installation
La station TANDEM SAILOR est conçue pour être installée dans un cabinet de radio amateur ou dans un cabinet de radio professionnelle. Elle est dotée d'une grande facilité d'installation et d'une grande sécurité de fonctionnement.

Caractéristiques techniques
- Puissance de transmission : 100 W
- Sensibilité de réception : 100 nV
- Bande passante : 10 kHz
- Rapport signal/bruit : 10 dB

Communication professionnelle
- Sécurité de transmission : 100 W
- Sécurité de réception : 100 nV
- Sécurité de bande passante : 10 kHz
- Sécurité de rapport signal/bruit : 10 dB

Station de travail unique
- Simplicité d'utilisation : 100 W
- Sécurité de fonctionnement : 100 nV
- Sécurité de bande passante : 10 kHz
- Sécurité de rapport signal/bruit : 10 dB

Station de travail unique
- Simplicité d'utilisation : 100 W
- Sécurité de fonctionnement : 100 nV
- Sécurité de bande passante : 10 kHz
- Sécurité de rapport signal/bruit : 10 dB

Sécurité par mer avec Sailor 

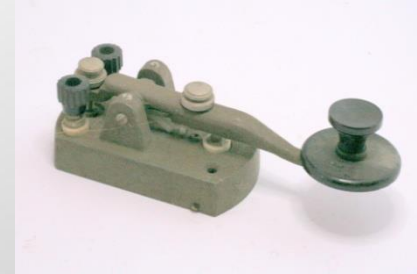
S. P. RADIO A/S
DK-8000 AALBØRg BY
DENMARK - TEL. 4655 1500/89



Les manipulateurs morse



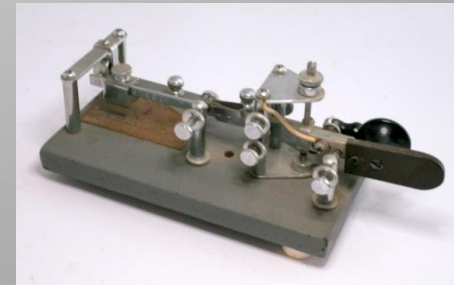
*Manipulateur Sadir
Carpentier*



*Manipulateur Dyna
Marine*



*Manipulateur
Manitown (modèle
29416) qui équipait
les avions Caravelle
(en 1958)*



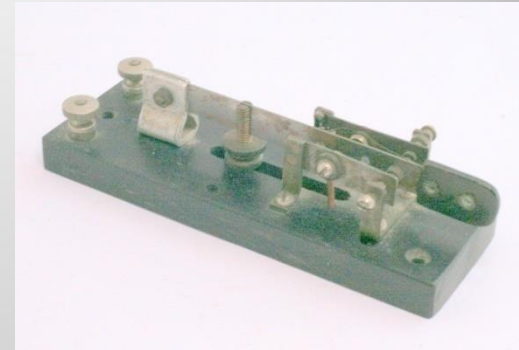
*Manipulateur
vibroplex*

Les manipulateurs morse

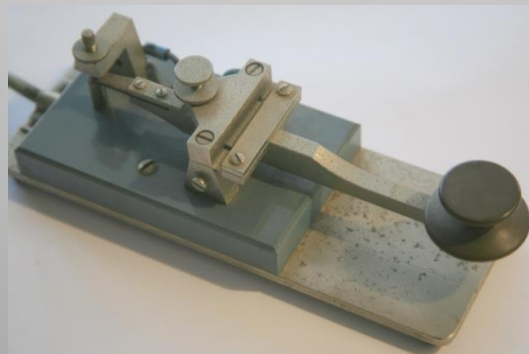


Joseph Junker fonda son entreprise en 1926 à Berlin, Plus tard, il la déplaça à Bad Honnef, Au début la fabrication était exclusivement réservée aux sous-marins allemands U boote,

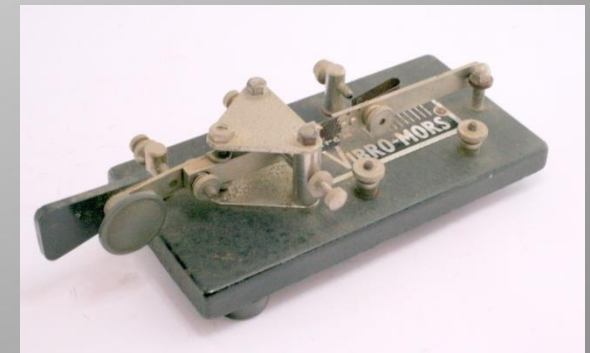
Manipulateur double contact, fabrication amateur



*Manipulateur High-Mound type MK-701
Tokyo - Japon*



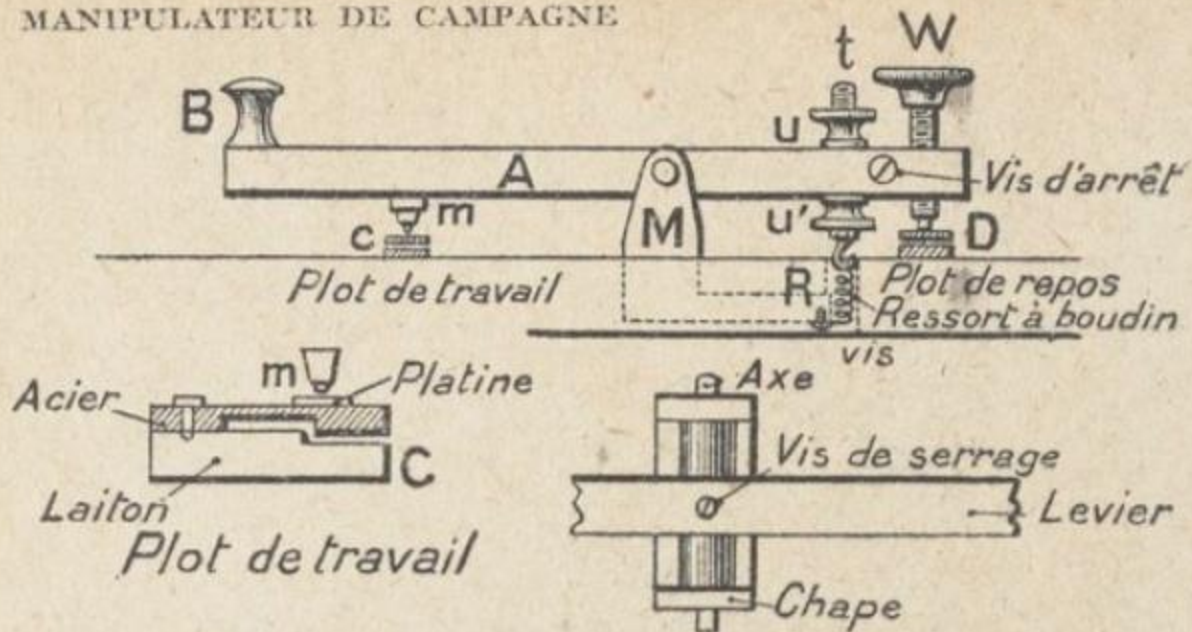
Manipulateur de la Marine Marchande



*Manipulateur Vibro-mors vendu exclusivement par
Radio-Lune – Ecole centrale de TSF - Paris - (1953)*

Les manipulateurs morse

MANIPULATEUR DE CAMPAGNE



A, leviers à bras inégaux; M, chape de levier; B, poignée de levier; C, enclume; W, vis faisant varier l'amplitude d'oscillation et établissant le contact; R, ressort à boudin assurant la communication électrique du levier et de la chape; D, électro-aimant du récepteur; t, tige filetée; uu', écrou et contre-écrou maintenant cette tige; m, marteau.

VIII) Les relais télégraphiques

Les relais télégraphiques

- *Relais Siemens et Halske (1847)*
- *Parleur - relais à indice de Breguet (1865)*
- *Parleur – indicateur de Sambourg (1866)*
- *Rappel par inversion de courant - Type L.T. (1900)*
- *Relais Silvertown*
- *Relais Baudot – fabricant Carpentier et Secap*
- *Relais Willot*

Relais Siemens et Halske

Un inventeur : Ernesto Werner Siemens

Vienne 1847

La distance entre deux stations télégraphiques pouvait être un obstacle pour que le courant émis par l'une des deux stations n'arrivât pas à l'autre avec assez d'intensité pour faire fonctionner le récepteur et recevoir les messages.

La cause pouvait être dans les pertes subies par le courant dans un long parcours surtout en cas de pluie ou de brouillard.

Dans ce cas il fallait employer un relais dans chaque station intermédiaire entre la transmetteur et le récepteur.

Le relais qui ferme le circuit par une pile locale, envoyait ainsi un nouveau courant local vers le tronçon suivant qui permettait que la communication reste établie avec assez de puissance. Ce relais est uniquement unidirectionnel.

La pièce exposée a été fabriquée par la firme Siemens et Halske ayant son siège à Vienne, et le numéro 434 lui a été assigné comme nombre de série. Ernesto Werner Siemens, né en 1816 dans Leuthe, à Hanovre a reçu sa formation à l'école d'artillerie des ingénieurs de Berlin appartenant à l'armée jusqu'à 1848.

En 1846 il a été nommé membre de la Commission créée à Berlin pour l'établissement des lignes électriques en prenant depuis lors une grande part dans le développement de la Télégraphie en Allemagne ainsi que dans la pose du réseau de câbles sous-marins.

Entre d'autres inventions, en 1856, il conçoit son appareil magnétoélectrique à quadrant et surtout le relais polarisé qui porte son nom. Il a longtemps été membre au Parlement prussien et à l'Université de Berlin qui lui a attribué le titre de Docteur Honoris Causa. Avec son partenaire Halske il a créé en 1847 une entreprise de fabrication de matériel télégraphique qui a étendu des circuits de distribution dans le monde.

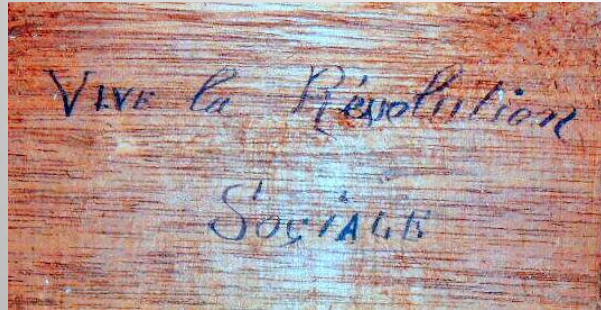


Parleur-relais à indice de Breguet (1865)

L'armature est entaillée d'un bec qui, à l'aide de repos, retient un voyant métallique articulé à sa base et placé en équilibre instable. Dès que l'armature est attirée, elle laisse échapper le voyant qui tombe sous l'action de son propre poids. Le voyant est ramené à la main à sa position initiale.



Parleur-relais à indice de Breguet (1865)

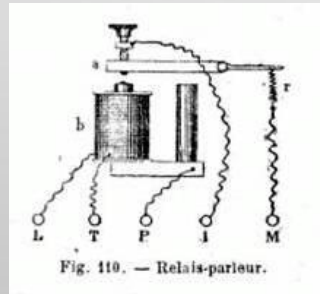


Parleur indicateur de Sambourg (1866)

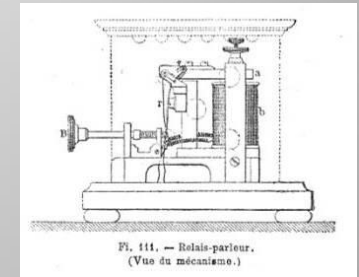
Principe et description

Lorsque deux gares sont trop éloignées l'une de l'autre pour que leurs relations télégraphiques s'établissent directement, on se sert d'appareils appelés relais, installés en un point intermédiaire de la ligne.

Le diagramme ci-dessous indique le principe et l'usage de cet appareil, dont l'organe essentiel est, comme dans le récepteur, un électro-aimant.



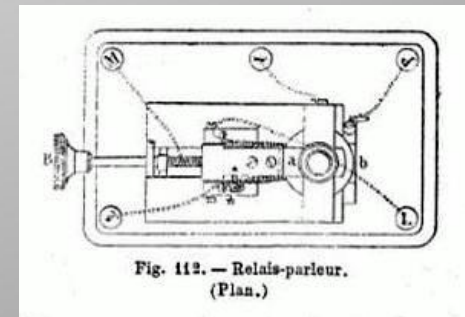
Le réglage dont peuvent disposer les agents chargés de donner la communication directe au moyen des relais s'opère à l'aide du bouton B qu'ils tournent dans un sens ou dans l'autre, comme pour les tendeurs des récepteurs Morse.



Le courant de la ligne arrive en L, passe dans la bobine et se rend à la terre par la borne T. En passant dans la bobine il attire l'armature a qui joue absolument le même rôle qu'un nouveau manipulateur ; en effet, une pile est reliée par l'une de ses électrodes, amenée en P, aux noyaux de l'électro-aimant, l'autre pôle allant à la terre ; et l'armature, en venant au contact, envoie sur la seconde partie de la ligne le courant de cette pile qui sort par la borne M. La borne I est en communication avec l'armature lorsque celle-ci est maintenue par le ressort r.

Il existe un grand nombre de modèles de relais. Les figures 111 et 112 représentent le relais-parleur employé par la Compagnie de l'Est.

Réglage : le réglage du butoir de l'armature qui est fait une fois pour toutes par le contrôleur est analogue au réglage de récepteur morse.



Entretien : l'entretien des relais-parleurs est à peu près nul. Un nettoyage sommaire suffit de temps en temps.

Relais télégraphiques de type 4B et 4C Western Union Morse



*Relais intermédiaire
Provenance : Peotone - IL - USA*



*Relais terminal relié à l'alimentation à travers un relais de ligne de type
4C
Provenance : Greenville - Pensylvanie*

Relais Siemens non polarisé

Relais de modèle Siemens utilisé dans les stations de réception télégraphiques, en particulier pour ceux qui opèrent sur les lignes à longue distance.

Les longues lignes ont souvent des signaux de réception trop faibles pour faire fonctionner directement les instruments de réception. Le relais sert d'amplificateur très sensible connecté à une batterie locale pour les appareils de réception.



Relais Post Office Gulstad 304 – (1900)

Le relais Gulstad a été inventé par K. Gulstad de Copenhague en 1898. Ce relais était utilisé en télégraphie pour amplifier le signal. La bobine était alimentée par une très faible quantité d'énergie qui activait un contact mobile. Ce relais permettait d'atteindre une vitesse de transmission de 200 mots par minute.

A 0238

www.museumoftechnology.org.uk



Relais Post Office type B n° 9534 (1920)

Ce relais utilisé en télégraphie sert à amplifier le signal. Ses bobines sensibles actionnent des contacts qui commandent des équipements alimentés localement. Le relais illustré ne possède qu'un seul contact et n'est pas polarisé.

Types de relais télégraphiques

- . Relais « A » - version antérieure du relais « B ».*
- . Relais « B » - peut-être polarisé ou non polarisé avec des bobines différentielles.*
- . Relais « C » - aimant plus gros et similaire au relais « B ».*
- . Relais « D » - non polarisé et sans bobines différentielles*
- . Relais « G » - version ultérieure du relais Gulstad.*

A 0252



Relais Post Office type G – (1920)

Le relais « G » est un modèle plus récent que le relais Guldtrad. Il fonctionne de manière optimale en systèmes duplex; Le fonctionnement en duplex consiste en la transmission simultanée de deux messages dans des directions opposées sur un seul fil reliant deux stations. Il convient pour une utilisation sur un télégraphe à une aiguille ou un avertisseur sonore à double plaque. Il possède des contacts bidirectionnels et est polarisé.

A 0253



Relais Post Office type B - nr 7938 – (1920)

Le relais a remplacé le modèle « A » doté de bobines de 100 ohms au lieu de 200 ohms. Le relais « B » possède des bobines différentielles (deux enroulements par bobine) et il peut être polarisé ou non polarisé. La version polarisée est aimantée et peut-être neutralisé;

Le relais illustré possède un contact unidirectionnel et est polarisé.

A 0254



Relais Post Office type B – (1920)

Version particulière marquée « B » mais ressemblant davantage à un relais « D ».

Ce relais possède un contact unidirectionnel. Il n'est pas polarisé (sans aimant) et ne comporte qu'une seule bobine.

Résistance : 500 ohms.

A 0277



Relais Silvertown

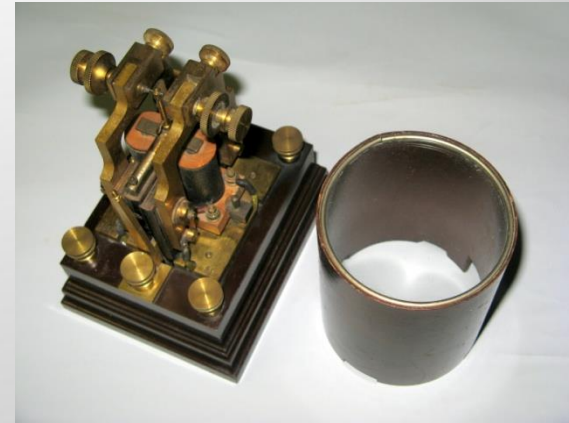
Relais télégraphique Silvertown.



Relais Baudot

L'armature est polarisée par un aimant permanent à angle droit avec les bobines et son axe repose sur des pointes implantées dans les pôles de cet aimant.

Cet axe est en cuivre sur une partie de sa longueur ; la palette est perpendiculaire à cet axe et attachée à l'un des pôles seulement.



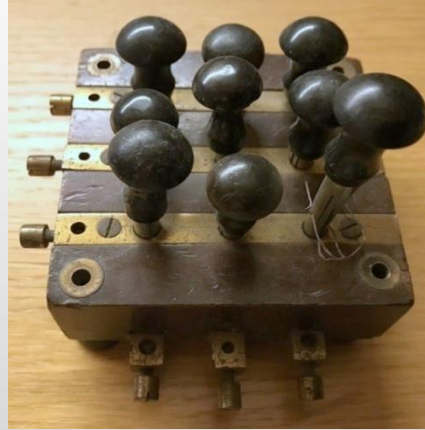
Relais Willot

Spécialement étudié pour les translations, l'armature est doublement polarisée et le relais ne fonctionne que pour les courants supérieurs à un milliampère, intensité habituelle des courants telluriques.

L'armature se compose de deux palettes S et N polarisées par un aimant permanent dont les pôles sont en face des palettes réunies par un axe en cuivre. L'électro-aimant a la forme des électro-aimants d'Arlicourt. Les noyaux des deux bobines portent à l'entrée et à la sortie deux pièces polaires et sont reliés de plus par une culasse.



Le commutateur suisse



Dans la conception la plus simple d'une ligne télégraphique avec des stations intermédiaires il était nécessaire d'avoir un dispositif qui permette de connecter ses appareils à la ligne pour établir les communications et les déconnecter pour établir les communications avec d'autres stations.

Dès 1853, ce commutateur servait à établir les courants électriques dans la direction qui convient en les faisant passer par cet appareil.

On l'utilisait pour faire communiquer le fil de ligne avec le récepteur, avec la sonnette et pour mettre une communication en ligne avec l'appareil désiré.

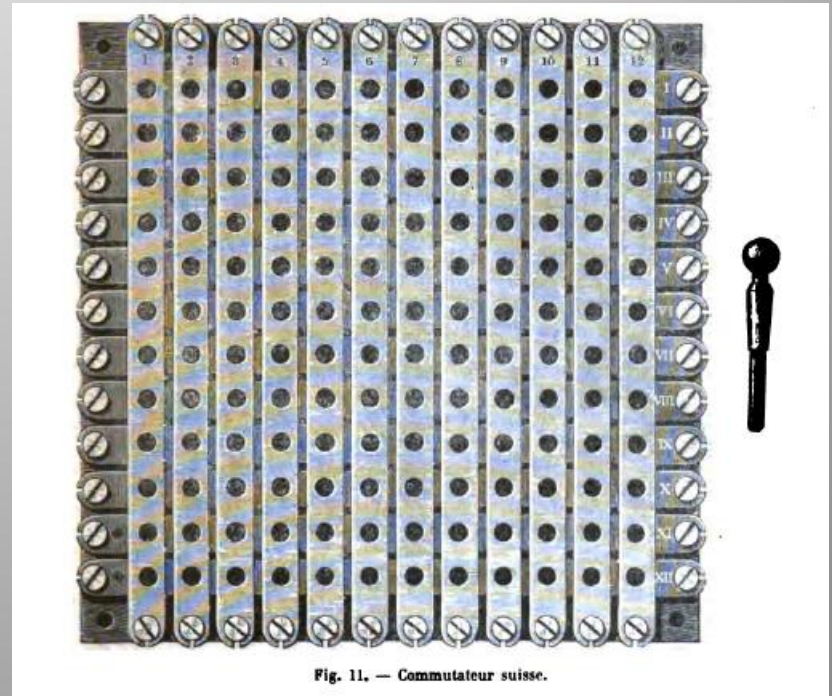


Fig. 11. — Commutateur suisse.

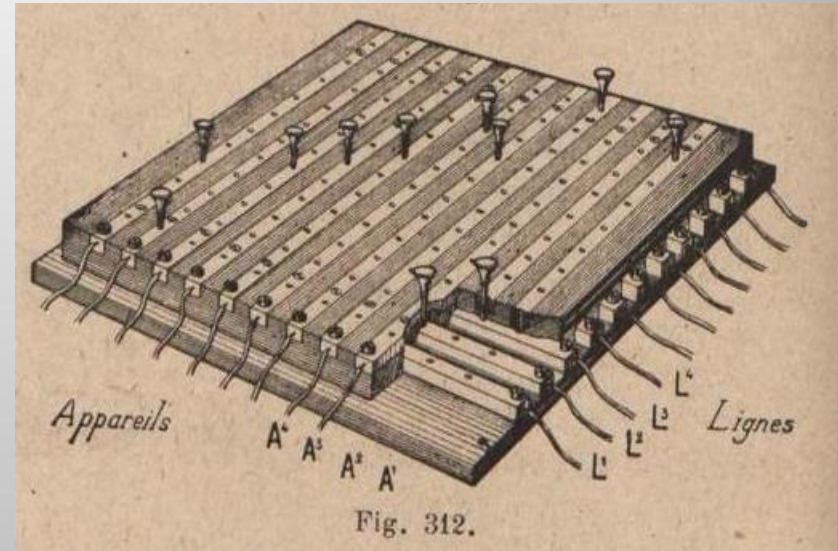
Ce commutateur a été utilisé au début de la télégraphie quand les lignes étaient peu nombreuses pour établir les liaisons entre les stations.

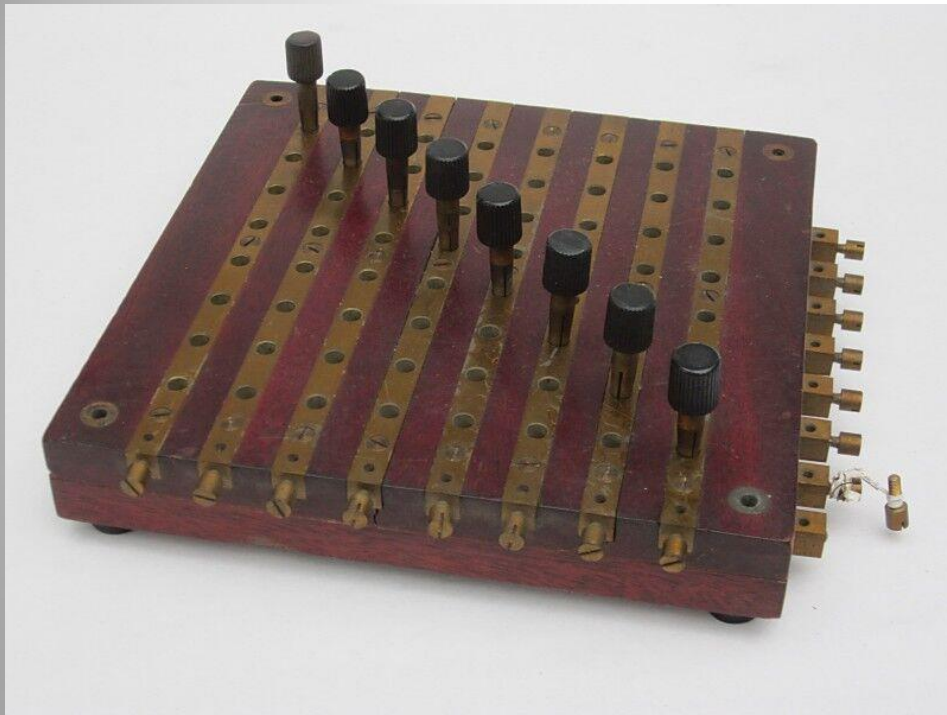
Il était destiné à relier 5, 10, 20, 30 lignes à un nombre égal d'appareils. Ces lignes étaient amenées à des barres métalliques placées parallèlement dans un même plan.

Ces appareils communiquaient de même avec d'autres barres placées dans un plan parallèle au premier mais leur direction était perpendiculaire à celle des barres de lignes.

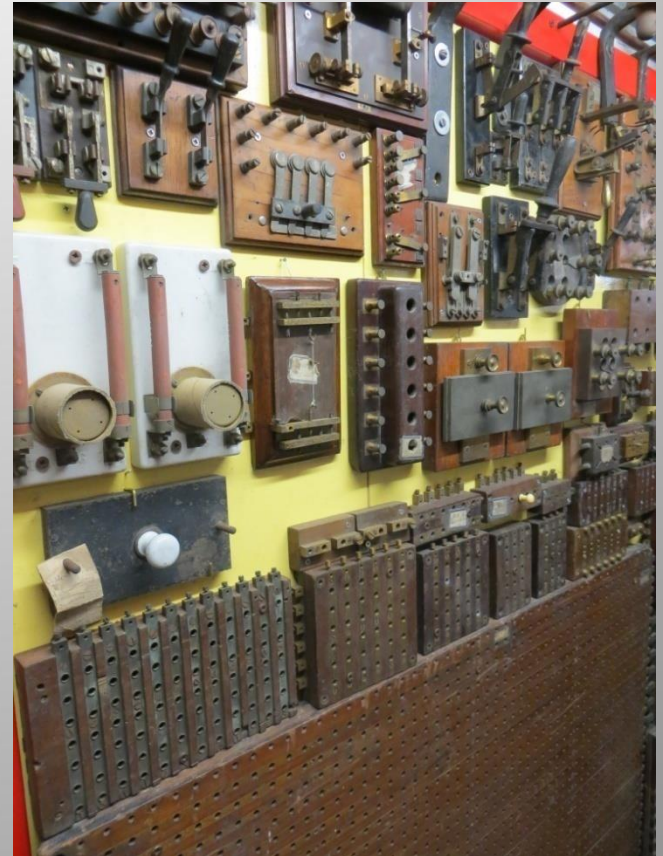
Pour renvoyer l'une de celles-ci sur un appareil, il suffisait d'établir une liaison entre les barres correspondantes.

A cet effet, les deux catégories de barres étaient percées d'un trou circulaires à chaque point d'intersection et la jonction se fait par l'introduction d'un fiche métallique. La fiche était fendue à son extrémité de manière à faire ressort dans la barre d'appareil.





En 1877, la Circulaire de la Direction générale des Télégraphes recommandait son usage pour les lignes espagnoles par rapport aux autres modèles connus.



Commutateur suisse de la Western Electric - New York



Prenons par exemple un permutateur à quatre lames parallèles représenté par la figure de droite. Les chevilles étant placées comme l'indiquent les points noirs au numéro 1 on a en même temps les communications suivantes :
 $d-a'$, $b-b'$, $c-d'$.

Au numéro 2 : $a-a'$, $c-b'$, $d-c'$, $b-d'$.

Enfin, au numéro 3 : $b-a'$, $c-b'$, $a-c'$, $d-d'$.

On peut également avec le permutateur faire communiquer deux fils de la même série.

On fait varier suivant les besoins le nombre des lames du permutateur. On en a construit à 10, 15 et 20 lames.

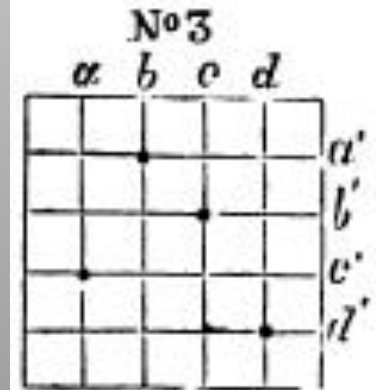
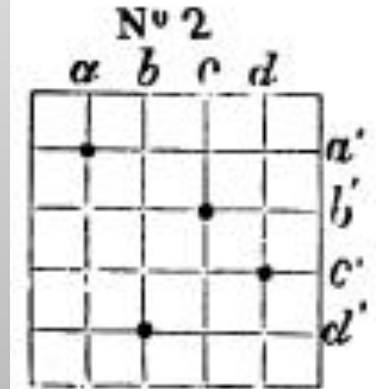
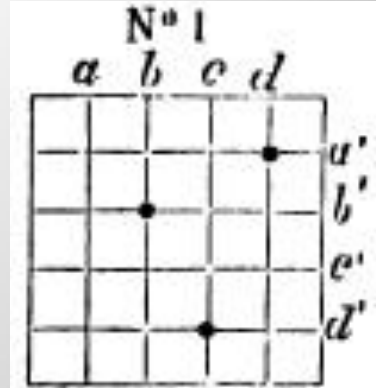
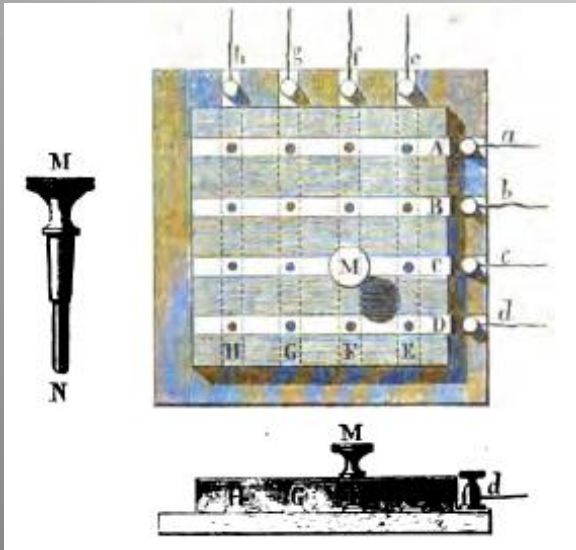


Fig. 150.

*XVII) Les paratonnerres
et
la foudre*

La foudre

La foudre qui atteint le sol représente seulement 10% du nombre d'éclairs. Contrairement à ce que certains pensent, la foudre peut frapper plusieurs fois au même endroit. Le sol français est frappé par un million d'impacts en moyenne chaque année. Lors d'un orage il ne faut surtout pas s'abriter sous un arbre.

La foudre se manifeste non seulement par le tonnerre et l'éclair mais aussi par des surpressions, des ondes de choc, des ondes électromagnétiques et la magnétisation de certains minéraux. Les courants de décharges peuvent varier de plusieurs milliers à plusieurs centaines de milliers d'ampères.

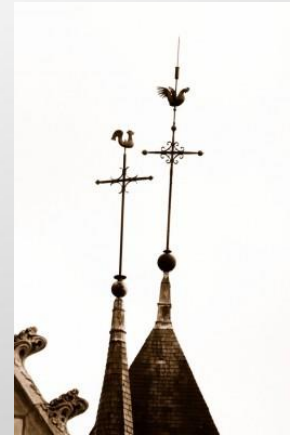


Sur les êtres vivants, ils provoquent l'électrocution et des brûlures importantes. Il est possible que même des vêtements mouillés reçoivent l'essentiel de la décharge et soient volatilisés sans que le corps soit atteint.

Au Canada, la foudre tue en moyenne 16 personnes par an sur à peu près 100 foudroyés.



Les paratonnerres



Paratonnerre Mouilleron (1858)



Ces appareils, appelés paratonnerres, ont pour objet de préserver le personnel et les équipes qui composent une station télégraphique des effets de l'électricité atmosphérique qui, accumulés dans les nuages durant les tempêtes, se propage facilement par les conducteurs de ligne.

Il s'agit des courants de fortes intensités qui, après avoir traversé les appareils des stations font fondre ses fils et provoquent des incendies.

Différents modèles de déchargeurs se basent sur deux principes basiques ; selon le premier d'entre eux, les courants de grande intensité font onduler les fils conducteurs quand ils sont très fins.

Le deuxième principe propose que l'électricité atmosphérique tend à s'échapper de ses conducteurs par les endroits les plus pointus, en passant à la terre par le plus court chemin à travers des couches d'air ou des matières qui s'interposent.

Ce dernier principe serait basée sur la fabrication du déchargeur circulaire de pointes.

Les éléments basiques du modèle qui se présente sont deux plaques circulaires métalliques pourvues de petites pointes.

Ce modèle a été fabriqué par la maison Mouilleron, portant le numéro de série 2194.

Paratonnerre E. Vinay



Parfois les deux principes basiques pouvaient se combiner dans le même appareil. Il utilise - deux principes chez les déchargeurs.

Un déchargeur de pointes groupe cette pièce, le modèle peigne, et un fusible. Dans le premier d'entre eux, sur le support en bois il y a deux plaques en cuivre dentées de façon à ce que les dents de l'une restent en face de l'autre, très nombreuses et une petite distance sans se toucher.

Ce paratonnerre, dénommé à peigne est une variante de celui-ci-dessous à pointes, bien que son pouvoir un déchargeur n'est pas si grand. Il se combine avec une décharge dans une bobine, située dans la partie supérieure.

Le fil, très mince et recouvert d'une soie, est enroulé dans une rainure hélicoïdale sur un cylindre.

Quand une décharge atmosphérique passe pour le fil capillaire, la chaleur brûle l'enveloppe en soie et la ligne de la station reste en communication avec la terre.



Quand la décharge est assez forte, le fil fond et il peut arriver que la station reste isolée.

Dans ce cas, le fil de ligne d'un préservateur arrive à l'une des extrémités du fil après être passé au préalable pour le chargeur de peigne, par lequel en partie déjà les décharges atmosphériques peuvent passer à la terre.

Celles qui échappent à l'action de ce premier déchargeur, réchauffent le fil préservateur qui casse automatiquement. Il met alors la ligne à la terre, en éliminant le courant.

Ce système pouvait aussi s'accoupler à une sonnette locale qui avertit immédiatement le personnel d'une station de la rupture du fil.

Dans ce cas, on le nommait paratonnerre avertisseur.

Paratonnerre Digney Frères et Cie



Ce déchargeur est basé sur la fonte instantanée des fils conducteurs très minces quand un courant de grande intensité les traverse.

Le modèle le plus usuel s'arrange d'une plaque (fer à repasser) en bois, dans ce cas vertical, dont les fils se joignent.

Il comprend une ligne et des appareils, un commutateur à aiguille avec trois contacts et trois supports métalliques qui contiennent un cylindre avec le fil un préservateur. Quand le courant a une intensité extraordinaire le fil fond en coupant le circuit.

Ce dispositif pourrait être utilisé aussi comme un type de commutateur très spécial dont le but était de protéger la station télégraphique en cas d'une forte tempête.

Dans ces occasions, il suffisait de tourner le commutateur à aiguille en la mettant sur l'arrêt.

Ainsi la ligne allait directement à une terre.

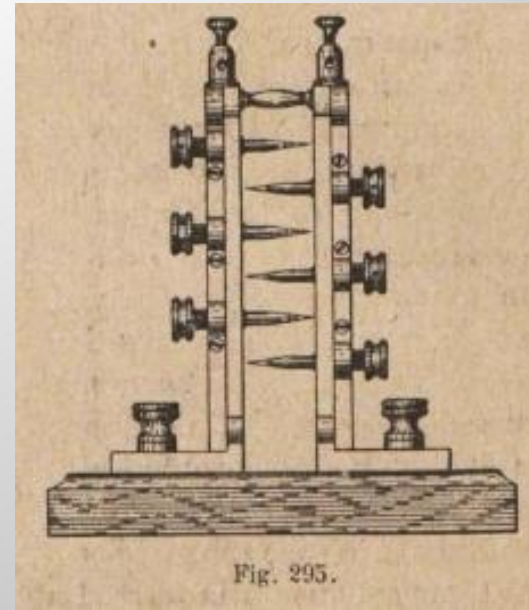
Annexes sur les paratonnerres

Paratonnerre à pointes mobiles (1852)

Deux plaques verticales en laiton, communiquant l'une avec la ligne, l'autre avec la terre, sont montées sur un socle en ébonite et réunies, à leur partie supérieure par une entretoise de même substance .

Elles sont traversées par des vis terminées par des pointes en platine ; on enfonce des vis de façon que les pointes se trouvent à une très petite distance (l'épaisseur d'une feuille de papier) des plaques en regard desquelles elles se trouvent.

Extrait du livre (système de télégraphie de Montoriol – 1922).



Paratonnerre à alcool, de Masson (1853)

Un récipient cylindrique en laiton fermé hermétiquement par deux joues en buis et relié à la terre. Dans l'axe du cylindre est placée une tige en fer portant cinq disques de même métal dentés sur leur pourtour et d'un diamètre un peu inférieur à celui du récipient.

Cette tige relie les bornes de ligne et d'appareil, le récipient est rempli d'alcool. Ce liquide est assez isolant pour rendre négligeable la dérivation des courants télégraphiques mais sa conductibilité est cependant suffisante pour laisser passer à la terre l'électricité provenant des décharges atmosphériques.

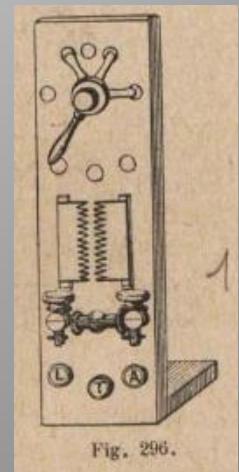
Paratonnerre cylindrique de Magrini (1854)

Ce paratonnerre peut desservir deux lignes ; deux cylindres en laiton, reliés à la terre, à l'intérieur desquels est engagé un axe communiquant avec une ligne et portant un grand nombre d'étoiles à dents pointues. L'axe peut aussi être relié à un peigne rectiligne placé à l'extérieur parallèlement à une génératrice du cylindre.

Paratonnerre à Pouget-Maisonneuve (1855)

Les fils extérieurs, ligne, terre et appareil, aboutissent à trois bornes situées à la partie inférieure de la planchette de la figure 296.

Sur celle-ci sont montés un petit commutateur à manette, un paratonnerre à peigne et un second paratonnerre à fil préservateur.



Paratonnerre à stries (1859)

L'intervention de deux lignes droites étant un point, on a été conduit à admettre que les arêtes vives de deux surfaces métalliques jouiraient, en se croisant, des mêmes propriétés électriques que les pointes, c'est-à-dire laisseraient écouler l'électricité à haute tension dont elles seraient chargées.

Le paratonnerre à stries est formé par deux plateaux en laiton A, B (fig. 22) rayés, l'un longitudinalement, l'autre transversalement et distants de $\frac{1}{2}$ millimètre.

Les stries profondes de 2 millimètres environ, sont à arêtes vives. Le nombre des points de croisement est égal au nombre des arêtes longitudinales multiplié par celui des arêtes transversales.

Nous nous trouvons en présence d'un paratonnerre à pointes multiples.



Fig. 22. — Disposition des plaques du paratonnerre à stries.

Paratonnerre américain à cardes (1860)

Paratonnerre américain à cardes (1860). — Sur un socle de marbre sont montées quatre colonnettes en laiton; les deux plus petites supportent une plaque, reliée à la terre et armée d'une infinité de pointes en fil d'acier (10.000 environ, par décimètre carré), les deux grandes colonnettes portant une plaque, semblablement armée, placée parallèlement à la première et reliée à la ligne.

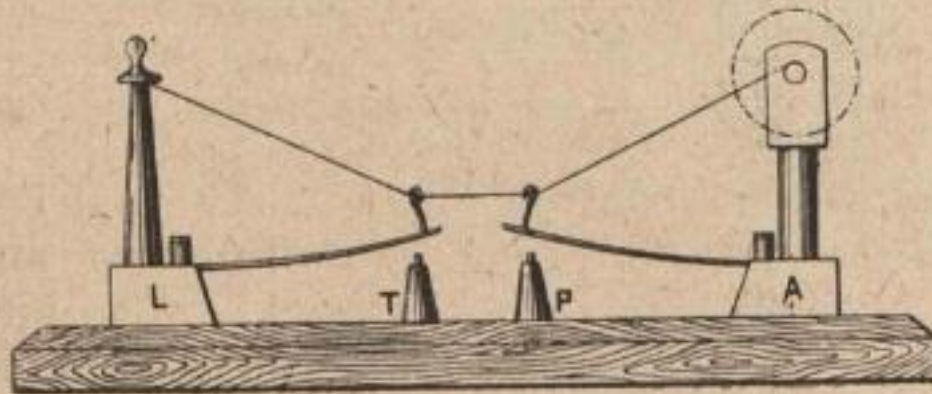
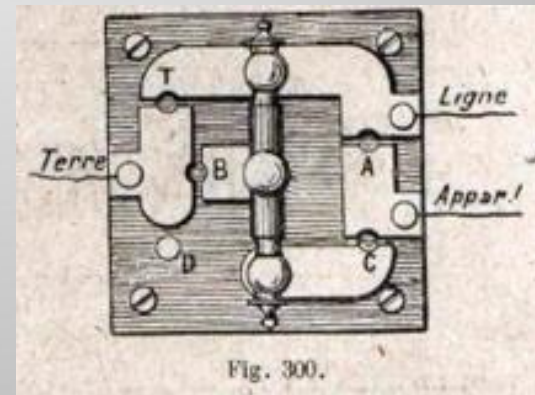


Fig. 299.

Paratonnerre à bobine, de Sarrasy (1864)

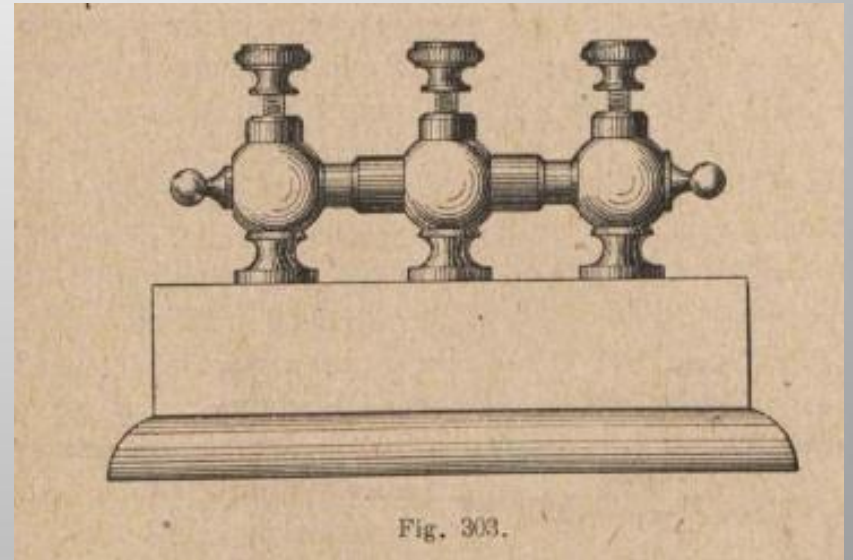
Un paratonnerre à bobine et quatre plots susceptible d'être réunis à l'aide de fiches (fig. 300)

On peut correspondre sans paratonnerre, une cheville en A, ou avec paratonnerre (une fiche en B et en C), ou encore mettre la ligne à la terre.



Paratonnerre à bobine (1868)

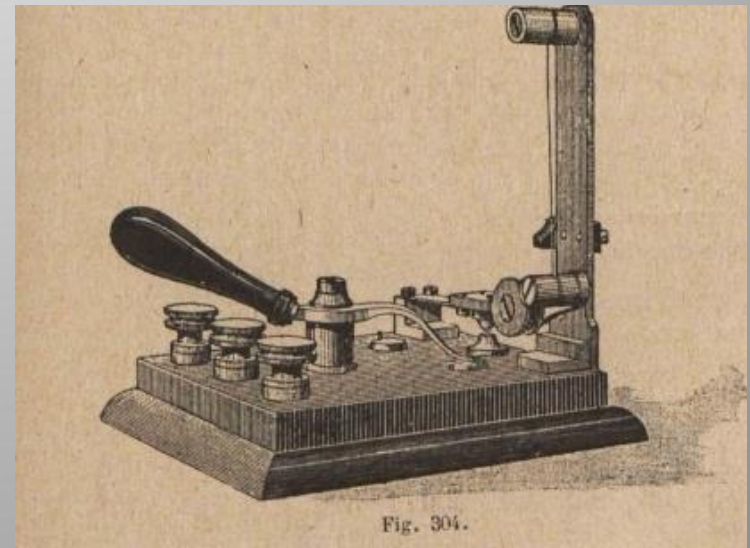
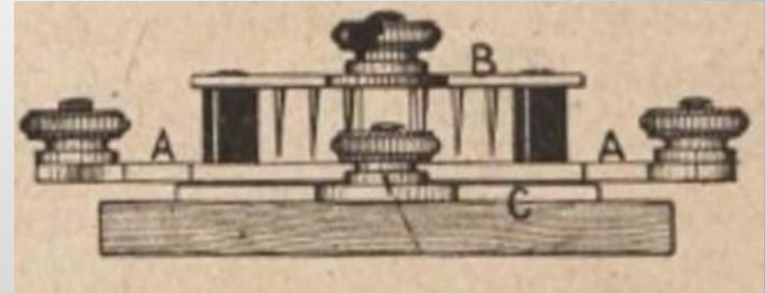
Les trois supports de la figure 303 sont montés sur des plots qui, avec une barre reliée à la ligne, forment un commutateur bavarois. On peut ainsi intercaler ou retirer à volonté le paratonnerre ou mettre la ligne à la terre.



Paratonnerre à fil préservateur de Montagnol (1869)

La ligne aboutit à la manette d'un commutateur puis est renvoyée au pivot d'un levier horizontal sur lequel se trouve une petite bobine servant de magasin au fil préservateur.

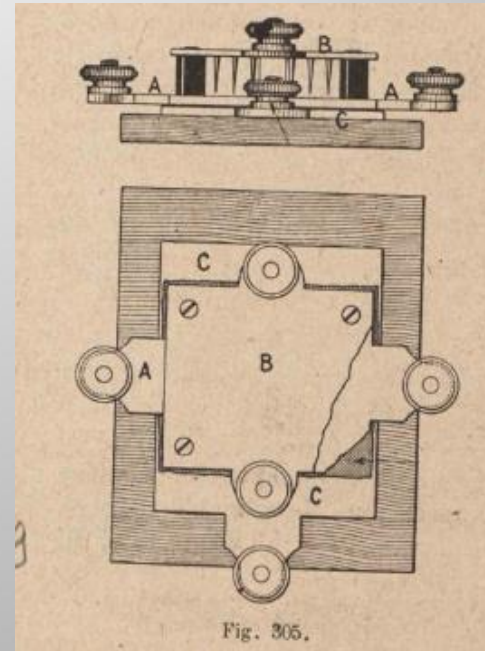
Ce dernier est engagé dans une sorte de pince supportée par une potence et reliée à l'appareil. Le levier se trouve soutenu par le fil mais, si celui-ci vient à fondre, le levier, sous l'action de son ressort, retombe sur sa butée en relation avec la terre.



Paratonnerre à pointes et à lame isolante (1870)

Combinaison de paratonnerre à pointes et de celui à lame isolante. La ligne et l'appareil aboutissent à la plaque médiane A (fig. 305) terminée de chaque côté par une borne et séparée du socle par la lame isolante C.

Au-dessus se trouve la plaque B armée de pointes qui communique avec la terre de même que le socle.



Paratonnerre à pointes multiples et à feuille isolante (1870)

Cet instrument est constitué d'une plaque de laiton BB' qui reçoit en B un fil communiquant avec la terre. Cette plaque est réunie par deux boulons à une seconde plaque en laiton C garnie de pointes en fer (la plaque C porte 288 pointes).

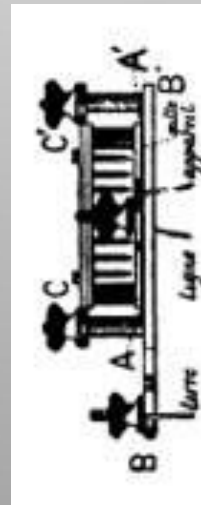
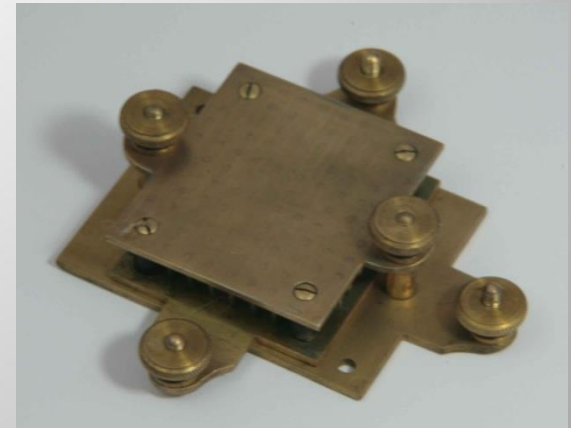
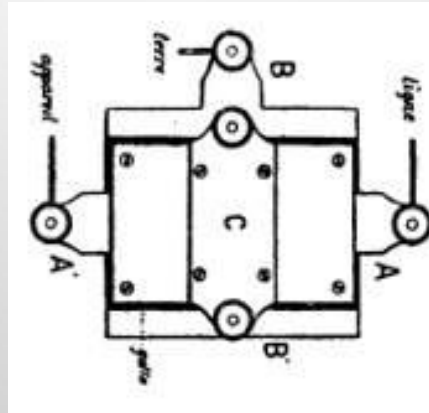
Une troisième plaque de laiton AA' est interposée entre les deux autres, et en est isolée d'un côté par des rondelles d'ébonite, de l'autre par une lame très mince de gutta-percha ou de mica. La distance qui sépare de la plaque AA' les pointes de la plaque C est de $\frac{1}{2}$ millimètre.

Les bornes A, A' reçoivent respectivement le fil de ligne et celui qui va aux appareils.

Le courant de la pile n'est pas assez énergique pour franchir la distance qui existe entre les pointes et la plaque AA' ni pour se frayer un passage à travers la lame de gutta-percha ; la foudre surmonte aisément ces obstacles et déverse dans le sol le flux d'électricité accumulé sur la ligne.

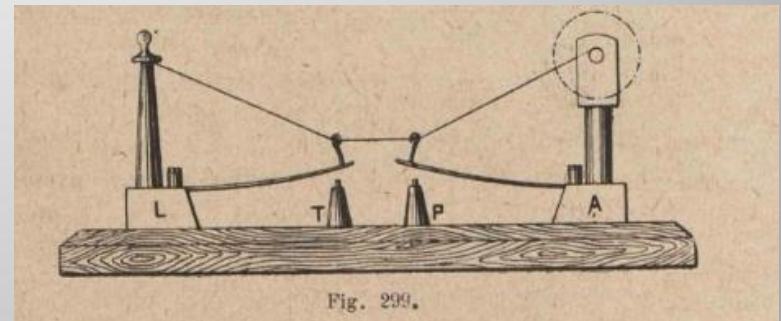
Pour que le paratonnerre soit en bon état il faut que la plaque AA' soit complètement isolée de la plaque C et de la plaque BB',

On s'en assure, comme pour le paratonnerre à papier, à l'aide d'une pile et d'un galvanomètre mis en relation avec les plaques BB', AA'.



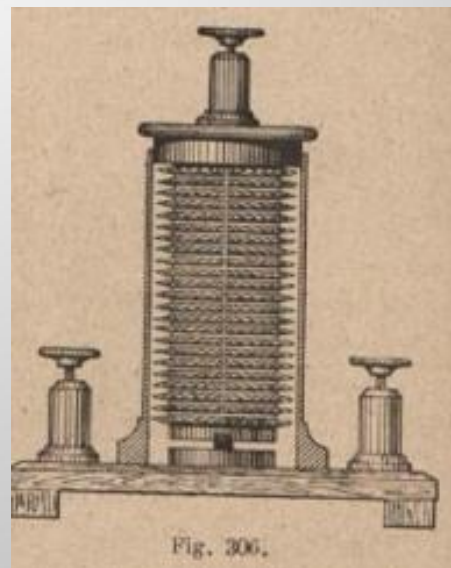
Paratonnerre avertisseur, de Radou (1863)

Deux ressorts-lames reliés l'un à la ligne L (fig. 299), l'autre à l'appareil, A. Ils sont écartés de leur butée par un fil métallique. Dès que ce fil vient à fondre le ressort de ligne tombe sur une butée de terre, T, et celui d'appareil ferme le circuit d'une pile locale, P, sur la sonnerie.



Paratonnerre à pointes de Lemasson (1874)

La terre est reliée à un tube en laiton, à l'intérieur duquel on place un cylindre de cuivre hérissé d'une infinité de dents pointues (fig. 306). Ce cylindre est muni d'un couvercle à bouton garni d'une rondelle d'ébonite qui l'isole du tube. Il est guidé à la partie inférieure par un disque de laiton qui lui donne en même temps la communication de ligne.



Paratonnerre militaire, pour deux lignes (1875)

Ce paratonnerre se compose de deux socles métalliques indépendants, rattachés chacun à l'une des lignes. Au-dessus, se trouvent deux plaques montées dans une glissière en ébonite et reliées à la terre. En cas d'orage, on pousse à fond les plaques supérieures qui viennent buter contre une colonnette portée par les socles et les lignes sont mises à la terre.

Paratonnerre Bertsch (1876)

Le paratonnerre Bertsch (fig. 21) est un paratonnerre à pointes multiples, employé aux points de raccordement des lignes aériennes avec les lignes souterraines.

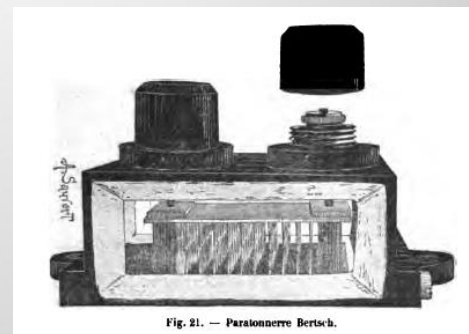
Deux plaques métalliques dont chacune est garnie d'un grand nombre de pointes sont placées en regard l'une de l'autre et isolées par de petites colonnes en ébonite. Cet assemblage peut être comparé à deux peignes à carder séparés par un court espace. L'écartement maximum entre les pointes des deux plaques opposées est fixé à 1 millimètre.

Ce paratonnerre est renfermé dans une boîte en fonte garnie d'œillets qui permettent de la visser sur une boiserie.

La plaque supérieure du paratonnerre n'a aucun contact avec la boîte en fonte ; elle est munie de deux bornes isolées par des rondelles en ébonite.

Ces bornes reçoivent les fils de ligne. Elles sont souvent recouvertes par les bouchons en ébonite qui se vissent au dessus.

La plaque inférieure est en relation avec la boîte en fonte qui, elle-même, est mise en communication avec la terre.

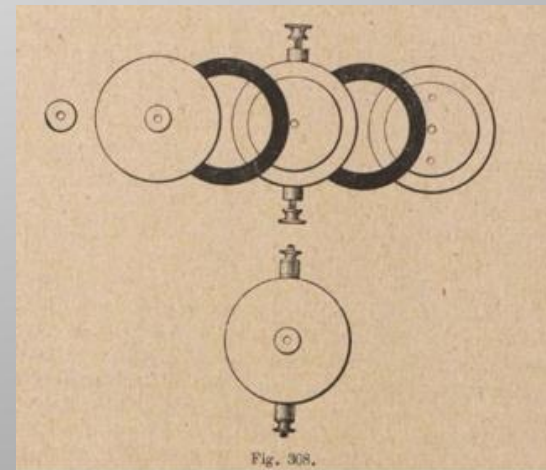
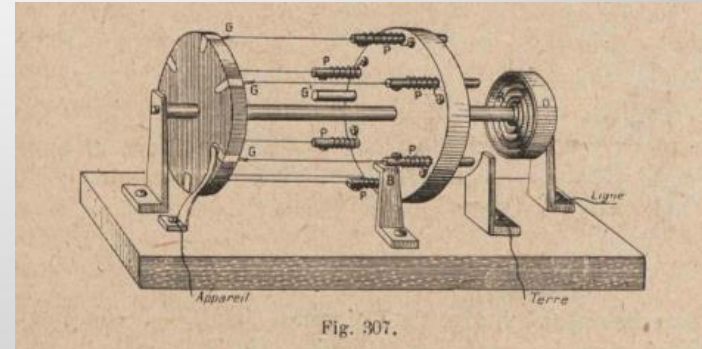


Paratonnerre automatique de Bertsch (1876)

Un cylindre en laiton relié à la ligne est monté sur un axe et sollicité à tourner par un ressort spiral \mathcal{R} (fig. 307).

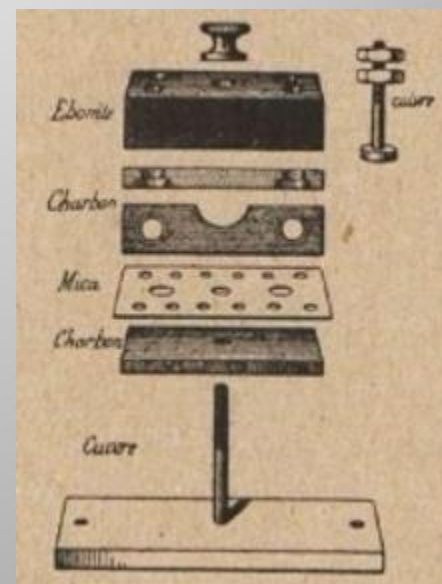
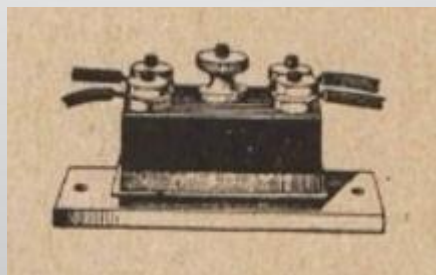
À l'extrémité de droite se trouve une large joue, dans laquelle sont encastrés six plots G . Si on fait tourner le cylindre, chacun de ces plots peut venir au contact d'un ressort-lame relié à l'appareil. Les fils préservateurs sont tendus entre les pistons et les goupilles implantées dans les plots G , ce qui a pour effet de tirer les pistons vers la partie médiane. Le mouvement de rotation du cylindre est empêché par l'appui de l'un des pistons sur une butée, B . Si le fil vient à fondre, le piston qu'il retenait, poussé vers l'extérieur par son ressort, se dérobe à l'appui de la butée.

Le cylindre tourne alors jusqu'à ce que le piston suivant vienne rencontrer la butée, B , et caler de nouveau le système. La communication est rétablie automatiquement à travers un nouveau fusible. En cas d'orage violent, si tous les fils sont successivement fondus, l'arrêt du cylindre est produit par l'appui sur la butée d'un goujon, G , fixé sur le cylindre ; la ligne est alors à la terre.



Paratonnerre à air, de Voisenat (1890)

Trois disques sont séparés par des rondelles d'ébonite (fig. 308). Celle du milieu porte deux bornes qui permettent de l'insérer dans le circuit entre la ligne et l'appareil. Les deux autres disques sont reliés à la terr.

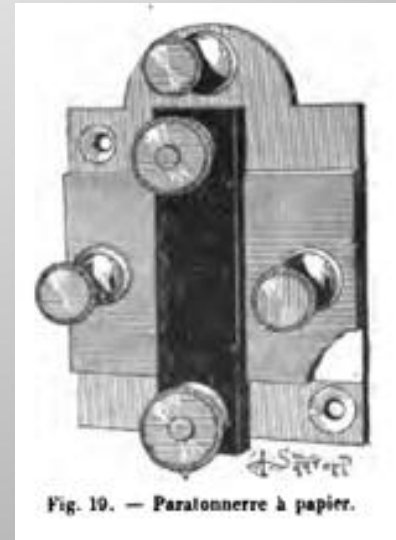


Paratonnerre à papier

Deux plaques de laiton maintenues serrées par une planchette de bois et par deux vis de pression (fig. 19) sont séparées par une feuille de papier. La plaque supérieure reçoit le fil de ligne et celui qui aux appareils.

La plaque inférieure est en communication avec la terre. Dans les conditions normales, le courant traverse la plaque supérieure et se rend au récepteur. La décharge électrique, au contraire, perce la feuille de papier et l'électricité s'écoule dans le sol. De même que dans le paratonnerre à pointes mobiles, un transport métallique occasionné par l'étincelle électrique, établit parfois une communication entre les deux plaques. C'est une des causes de dérangement les plus fréquentes.

On vérifie un paratonnerre à papier en mettant les deux pôles d'une pile en relation avec les deux plaques métalliques du paratonnerre. Le circuit de la pile doit rester ouvert. On constate ce fait en intercalant un galvanomètre entre la pile et le paratonnerre. L'aiguille du galvanomètre ne doit pas dévier si le paratonnerre est bon.



Les parafoudres

Les parafoudres ont pour but d'offrir aux décharges électriques de l'atmosphère un passage facile à la terre ce qui protège les installations à l'usine et chez les consommateurs. Les dispositifs employés varient à l'infini avec les tensions des appareils eux-mêmes et nature des appareils à protéger. Dès que les tensions sont peu élevées, la dérivation créée la décharge atmosphérique amorce au courant qui tend à persister et qu'il faut anéantir, étouffer le plus rapidement possible afin d'éviter la destruction des parafoudres ou éventuellement la destruction des appareils générateurs.

Parafoudre à peignes

Ces parafoudres ne conviennent qu'aux lignes courtes alimentées par courants de faible tension.

Parafoudre à disques

Pour des tensions de 700 à 800 volts on peut employer des disques en laiton ou en zinc superposés et séparés par des disques isolants. Le disque supérieur est relié à la ligne et le disque inférieur à la terre. L'arc amorcé par la décharge atmosphérique se souffle de lui-même grâce aux propriétés d'étouffement des métaux employés.

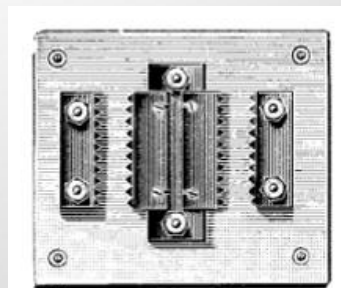


FIG. 102. — Parafoudre à peignes.

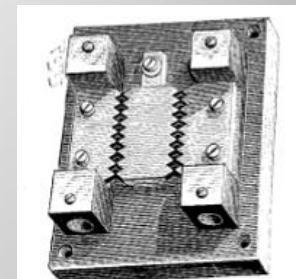


FIG. 103. Parafoudre à peignes réglables.



FIG. 104. — Parafoudre à disques de la Compagnie française d'Appareillage électrique.

IX) Boîtes –poste télégraphiques municipales

*Le Patrimoine des Télécommunications Françaises
De Y. Lecouturier – Flohic – éditions 2002*

De 1862 à 1866, différentes circulaires proposent la réalisation d'un réseau municipal. Des bureaux sont établis sous l'égide des conseils généraux dans les chefs-lieux de cantons et dans les communes ayant un intérêt économique.

L'administration fournit gratuitement l'appareil et finance en partie la ligne, tandis que la commune fournit et entretient le bâtiment et rémunère l'agent chargé du service.

Le succès demeure limité du fait de la faiblesse des ressources de très nombreuses communes. Certains conseils généraux encouragent l'établissement de bureaux par le vote d'une subvention. En 1871, nombre de chefs-lieux de cantons sont encore dépourvus d'un bureau télégraphique bien qu'il existe 1282 bureaux municipaux. Développé en 1880, cet appareil dit « Morse municipal » pouvait être déplacé afin de renforcer le service télégraphique du bureau d'une commune voisine.

*Télégraphes, innovations techniques et société du 19^{ème} siècle
De P.A. Carré – Editions du téléphone.*

« Télégraphe morse dit « municipal », émetteur récepteur, 1880. A partir de 1864, afin de développer le réseau télégraphique cantonal, le Vicomte de Vougy, directeur général des lignes télégraphiques fait établir avec l'accord des communes, des bureaux télégraphiques dans des locaux municipaux.

Le télégraphe morse transmet 20 à 30 dépêches, soit 400 à 600 mots/heure. La France compte 1282 bureaux municipaux en 1871 et 14083 en 1909.



Cette installation complète pouvait être déplacée, notamment pour renforcer les dispositifs télégraphiques dans des circonstances ou évènements exceptionnels comme par exemple lors de la révision du procès DREYFUS à Rennes en 1899 ».

Dépêches télégraphiques

privé
Maire de Combressol à Président Commission de ravitaillement Egletons

Vous avez dit à un de mes administrés qu'il pouvait conduire sa famille avant le 19 courant. Tous prix de télégraphiques si c'est exact car le 19 jour de fête à Meymac plusieurs des vendeurs y ont affaire. L'accepterez-vous demain? Réponse urgente afin qu'ils puissent charger ce soir.

No 4
WVPP
à 14^h 49




recev. 14/10

Officiel
Dépêche du 17.07.1918

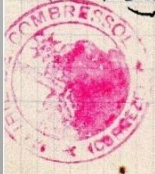
Maire de Combressol à Préfet Tulle

officiel
Maire de Combressol à Préfet Tulle




accepte équipe 10 prisonniers de guerre aux conditions énoncées par votre télégramme. Les prisonniers devront descendre gare Mauriac qui est la plus rapprochée du lieu de leur cantonnement.

10 39
WVPP à 16^h 19



recev. 16/18



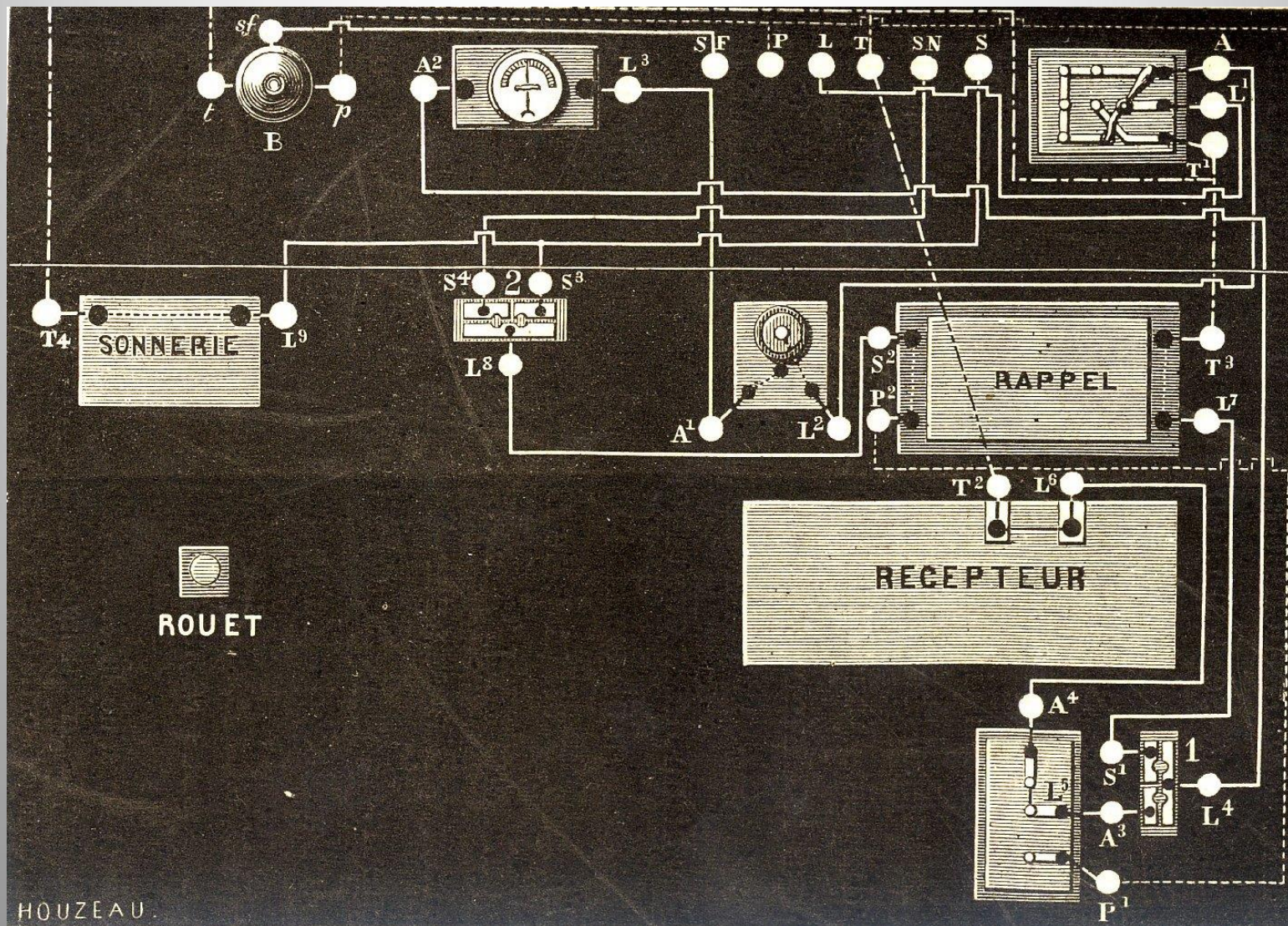


Figure extraite du livre « Guide pratique pour l'emploi de l'appareil morse »
 Louis Houzeau – Sixième édition - 1882

Table télégraphique municipale

Craponne (Rhône)

Collection Jean Louis Contamine



Table télégraphique municipale

Saint Médard d'Excideuil (Dordogne)

Collection Jean Louis Contamine

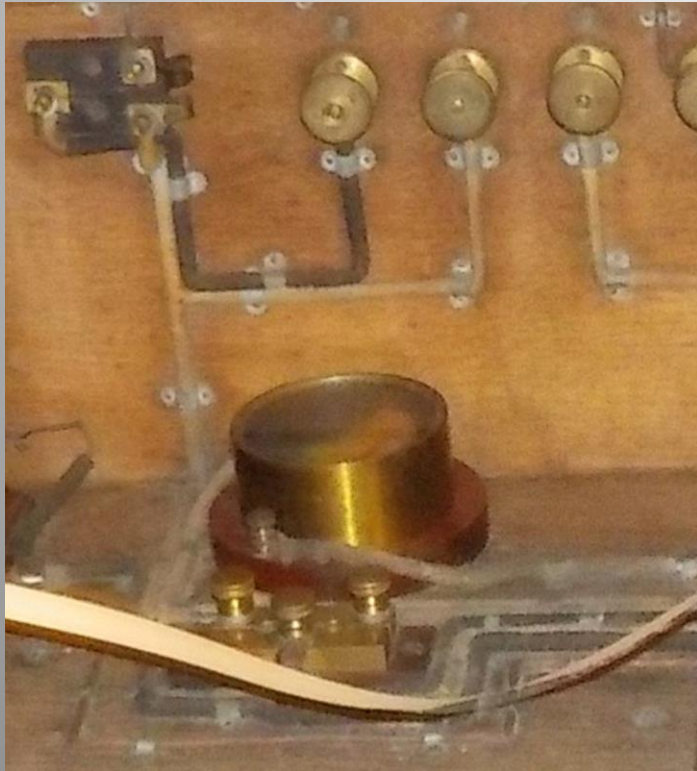


Table télégraphique municipale

Savoie

Collection Jean Louis Contamine

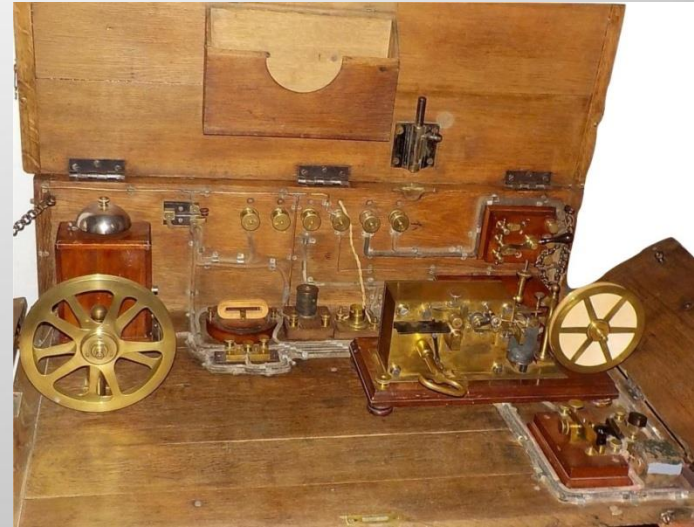


Table télégraphique municipale

Réplique réalisée par Michel Balannec

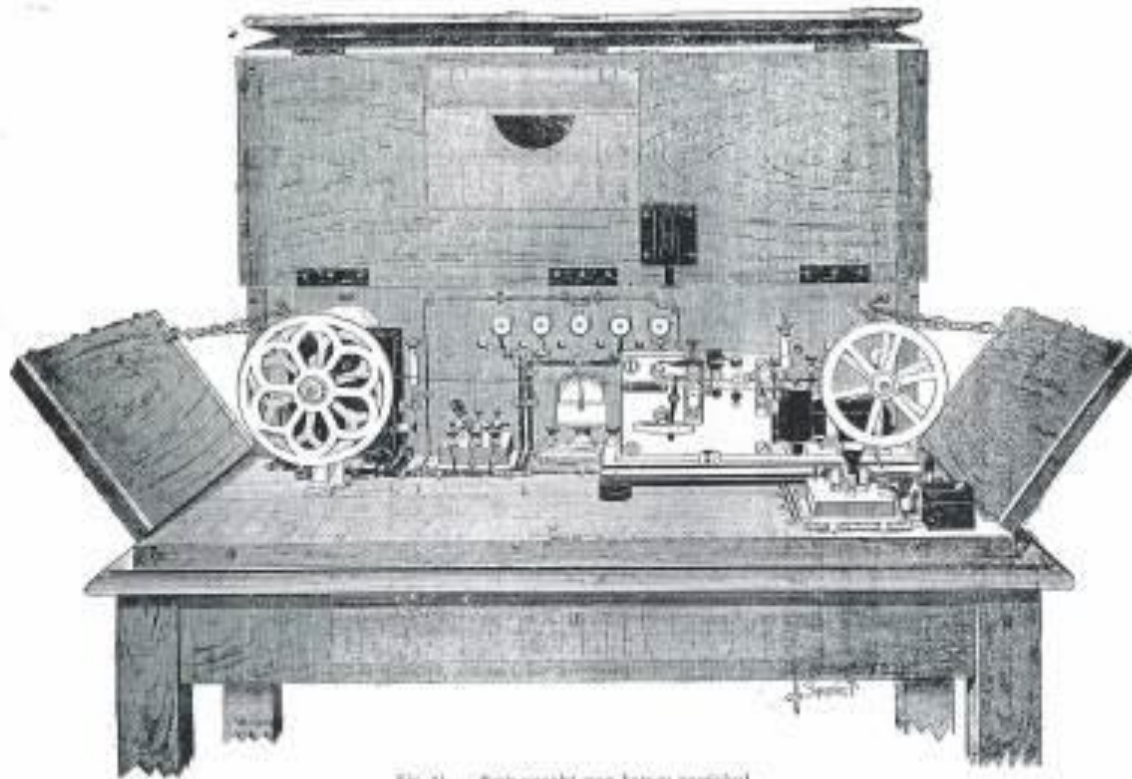


Fig. 21. — Poste complet pour bureau municipal.

*Détails des divers éléments constituant la
boîte Poste télégraphique*

*Les diverses pièces ont été collectées après dix
années de prospection.*

Paratonnerre à bobine à fil préservateur

Ce paratonnerre est toujours accompagné d'un commutateur et on l'appelle commutateur à fil préservateur. Il se compose d'un petit cylindre formé de trois parties métalliques séparées par deux rondelles isolantes.

Les pièces extrêmes sont munies de vis de pression. Une rainure en hélice contourne la surface du cylindre. Si, dans la rainure hélicoïdale on place un fil de fer très mince (1/10 de millimètre de diamètre environ) recouvert de soie ; si on dénude les extrémités de ce fil et qu'on les assujettisse sous les vis de pression, les parties extrêmes du cylindre communiqueront métalliquement entre elles, sans que pour cela la pièce centrale cesse d'être isolée.

Si donc, nous mettons la pièce de gauche en relation avec une ligne télégraphique, la pièce de droite avec un récepteur, la pièce centrale avec la terre, un courant arrivant par la gauche suivra le fil de fer recouvert de soie, et, ressortant par la droite, fera fonctionner le récepteur.

Si, au lieu du courant de la pile, c'est une décharge d'électricité atmosphérique qui traverse le fil de fer, placé dans la rainure hélicoïdale, ce conducteur, en raison de son faible diamètre, opposera et rougira même ; la soie qui l'enveloppe sera brûlée et le conducteur, mis à nu, déversera dans le sol, par l'intermédiaire de la pièce centrale, l'électricité dont il est chargé.



Rappel par inversion de courant

Type de l'Administration des lignes télégraphiques (1900)

L'Etat emploie pour ces bureaux municipaux un modèle de rappel par inversion de courant.

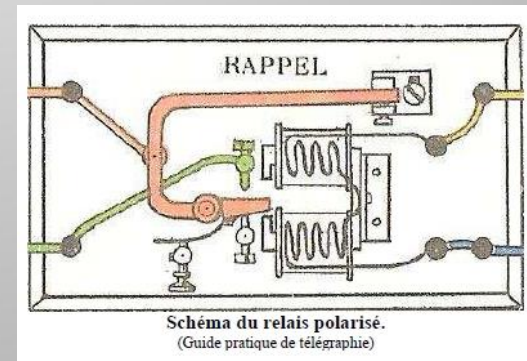
\mathcal{K} représente le commutateur de ligne du poste ; ce commutateur est habituellement sur sonnerie.

L'électro-aimant \mathcal{E} du rappel se trouve embroché sur la ligne \mathcal{FC} et les deux postes de droite et de gauche peuvent communiquer ensemble.

Supposons que l'aimant \mathcal{D} ait un pôle nord en \mathcal{C} . Si les courants envoyés par les deux postes \mathcal{F} et \mathcal{C} sont de sens convenable, ils déterminent, dans l'électro-aimant un pôle sud en \mathcal{A} et un pôle nord en \mathcal{B} .

La palette mobile \mathcal{C} sera donc repoussée par \mathcal{B} et attirée par \mathcal{A} et, comme sa position de repos, elle butte contre le butoir \mathcal{I} , elle ne bougera pas.

Si les courants envoyés sont de sens contraires, l'aimantation sera inverse ; alors la palette \mathcal{C} repoussée par \mathcal{A} et attirée par \mathcal{B} viendra au contact du butoir \mathcal{P} et fermera le circuit d'une pile locale qui fera tinter la sonnerie \mathcal{S} .



Dès que le courant ne passera plus dans l'électro-aimant \mathcal{E} , l'action du ressort \mathcal{B} ramènera la palette à sa position de repos contre le butoir \mathcal{I} .

On voit donc qu'un poste monté avec rappel et habituellement sur communication directe peut néanmoins être attaqué par ses correspondants.

Table de bureau de gare P.L.M.



La Radio

La Radio

La Radio est un circuit, une circulation de lumière et de faisceaux. Elle reçoit les messages du monde, elle les reflète, les traduit.

Quand on émet une onde, elle part dans l'antenne, elle s'en va vers l'espace, elle monte vers les cieux, et il se trouve qu'à un certain moment, il y a des couches ionisées dans l'atmosphère et qui se tiennent à des hauteurs différentes, qui ont une ionisation différente. Ces couches ionisées transmettent les ondes comme un miroir reflèterait un réseau lumineux c'est-à-dire que l'onde arrive et touche la couche ionisée et elle repart vers la terre.

Lorsqu'il se produit une étincelle, une décharge électrique oscillante autour du point de décharge il va se former ce qu'on appelle un champ électromagnétique une zone d'influence dans laquelle l'éther, cette substance hypothétique, qui est supposée remplir l'espace, va se mettre à vibrer, sous forme d'ondulations concentriques, dites ondes hertziennes comparables aux vagues et vaguelettes qui s'étalent, à la suite de la chute d'une pierre, à la surface de l'eau.

C'est un phénomène analogue au mécanisme de la lumière et la télégraphie sans fil voisine avec la télégraphie optique.

En fait, à part la visibilité, il n'y a pas de différence fondamentale entre la lumière et l'électricité.

Si pour recueillir et révéler les ondes lumineuses nous avons la rétine, pour recueillir les ondes électriques nous n'avons rien.

C'est ici qu'intervient la radioconduction.

La limaille de fer soumise à l'action d'une onde électromagnétique devient brutalement conductrice et peut commander à distance une installation électrique comme par exemple une sonnette.

- *Le système mis en place par Edouard Branly va permettre de détecter le signal émis par l'onde à 250 mètres. C'est le premier détecteur.*
- *Ainsi grâce à son invention de tube à limaille, Branly sera bientôt considéré comme l'un des pères de la T.S.F.*
- *Après avoir reçu l'onde, la limaille reste conductrice. Elle ne peut donc transmettre qu'un seul signal.*
- *Le chercheur britannique Oliver Lodge a l'idée de lui appliquer un choc mécanique pour lui rendre son état initial, un petit coup de marteau, par exemple.*
- *Le russe Popoff, de son côté, constate que l'on détecte mieux les ondes électromagnétiques lorsqu'on relie le tube à une antenne.*
- *La radio peut se comparer à une longue suite de recherches et de découvertes. Elle est jalonnée d'hommes divers, de toutes nationalités dont les travaux et la foi inébranlable en la science ont contribué et réussi à faire de la radio et de l'électronique en général ce qu'elle est maintenant.*

Nous citerons ici quelques pionniers dont les noms sont devenus familiers.

- * *Samuel Finley - Breese MORSE (1791 - 1872)
Inventeur du télégraphe enregistreur électromagnétique.*
- * *Olivier HEAVISIDE (1850 - 1925)
Il affirma l'existence d'une couche conductrice dans la très haute atmosphère.*
- * *Olivier Joseph LODGE (1851 - 1940)
Il fut un partisan des premières heures de la radio. Il essaya à Liverpool le "cohéreur".*

Heinrich Rudolf HERTZ (1857 - 1940) En 1888, il réalisa son travail sur la relation découverte des ondes électromagnétiques entre la lumière et l'électricité. Il démontra que l'électricité peut être transmise par les ondes électromagnétiques.

*Alexandre Stepanovitch POPOV (1859 - 1905)
Il réalisa plusieurs expériences de Hertz et construisit un système capable de recevoir ces ondes.*

*Edouard BRANLY, physicien (1844 -1940)
Découvre un système pour détecter les ondes.
Il l'appelle radioconducteur. Le fruit de ses expériences fera de lui le père de la T.S.F.*

Acte de naissance de la T.S.F. : 24 novembre 1890

*Général Gustave FERRIE (1868 - 1932)
Ce fut sous sa direction que naquit en 1904 la première station radio de la Tour Eiffel.*

*Guglielmo MARCONI (1874 - 1937)
En 1895, expédia des messages à une distance de 2 km.
En 1897, il parvint à établir une liaison d'une portée de 14 km.*

*Eugène DUCRETET (1844 - 1915)
Il réalise le 5 novembre 1898, la première liaison radiotélégraphique au-dessus de Paris entre la Tour Eiffel et le Panthéon (4 km).*

*Lee de FOREST (1873 -1961)
Il imagina en 1906, d'interposer une grille entre le filament et la plaque du tube détecteur. La nouvelle lampe s'appellera valve audion ou triode.*

*John BARDEEN (1908 - 1991), Walter H. BRATTAIN et William B. SHOCKLEY
Ils inventent le transistor en 1947, qui marque le début de la révolution électronique de la fin du XXème siècle.*

Radiocommunications

Le succès des expériences de radiocommunication menées par Guglielmo MARCONI en 1895 et les progrès ultérieurs auxquels celui-ci a ouvert la voie ont véritablement révolutionné les communications en mer.

Le terme de Radiotélégraphie est officiellement adopté à partir du premier juillet 1908 pour désigner les télégrammes transmis par T.S.F. (Télégraphie Sans Fil).

Dès 1897 plusieurs compagnies s'engagent dans le développement commercial de la télégraphie sans fil dont la Compagnie Française maritime et coloniale de télégraphie sans fil, en 1903.

C'est un poste militaire établi à la tour Eiffel (sauvée ainsi de la destruction) en 1904 qui fut le premier poste émetteur français et le général Ferrié est l'acteur principal du développement de ces techniques.

Quelques grandes sociétés ont rapidement dominé.

Au début il existait un certain nombre de petits constructeurs parmi lesquels :

Ducretet, Carpentier, Gaiffe, Pellin, Rochefort qui ne travaillaient qu'occasionnellement à la satisfaction des besoins de la Télégraphie et de la Marine Nationale.

En 1909 naît la Compagnie Générale Radioélectrique qui équipe les paquebots français et une partie des bâtiments de la Marine Nationale.

La Société Française Radioélectrique (SFR) est fondée en 1910 et construit des postes d'émission sous l'impulsion d'Emile Girardeau.

Le 23 avril 1910 débute le premier service régulier de transmission des signaux horaires.

Annexe : en juillet 1914, on compte seulement 90 bateaux de commerce équipés de postes radiotélégraphiques alors que leur utilité n'est pourtant plus à prouver.

Le 24 avril 1919 est fondée la Compagnie Radio Maritime (CRM) qui équipe notre flotte de commerce en appareils de TSF.

Annexe : dès lors, les communications radiotélégraphiques commerciales se développent et on peut compter 20000 télégrammes transmis ou reçus par les navires français.

En 1922, le trafic en mer est monté à 130000 télégrammes.

Les grandes compagnies de navigation ont organisé sur leurs paquebots un service de réception de nouvelles de presse.

Ainsi grâce à la TSF, la science de l'orientation et de la sécurité en mer a réalisé une avance considérable. Le navigateur peut aujourd'hui communiquer sa pensée, bien plus, sa parole, et recevoir celle des autres, pratiquement à toute distance.

Le navigateur peut à tout moment lancer un appel de détresse avec la certitude qu'il sera entendu et qu'un navire voisin lui portera un prompt secours.

- *La téléphonie sans fil à bord des navires de commerce*
- *Elle est appelée à jouer un rôle considérable dans les communications entre navires.*

• *9 mars 1923 : établissement d'une excellente liaison par téléphonie sans fil entre les paquebots Paris et France distants de plus de 350 milles.*

• *Annexe : Le terme de « Radio » remplace celui de TSF dès 1932.*

Parallèlement il est intéressant de donner une vue d'ensemble sur l'industrie française de la T.S.F.

Le deuxième salon de la T.S.F. organisé en 1925 par le Syndicat professionnel des industries radioélectriques montre l'effort des constructeurs au point de vue présentation des postes complets de T.S.F.

Les ébénisteries sont d'un fini irréprochable et souvent même de grand luxe, ce qui peut, dans une certaine mesure, amener à la T.S.F. des usagers fortunés qui jusqu'à présent pouvaient reculer devant une présentation peu conforme à leurs goûts.

Au point de vue technique une tendance générale se manifeste nettement : l'alimentation des postes récepteurs par le courant alternatif.

C'est là certes pour les usagers la vraie solution.

Si l'amateur averti s'en tient aux accumulateurs qu'il sait entretenir, il faut savoir qu'un poste qui ne réclame pour sa mise en service qu'une simple prise de courant est donc tout à fait le poste rêvé pour l'utilisateur.

A l'écoute de la T.S.F.

