

# Het Internet van de 19e Eeuw

Fons VANDEN BERGHEN



# EERST EN VOORAL





# HET INTERNET VAN DE 19e EEUW

Over de opkomst van de allereerste vorm van de elektrische  
telecommunicatie in België en Europa:  
de **TELEGRAFIE**

**Fons Vanden Berghen**

Opgedragen aan  
Monique

En ook aan  
Johan en Veerle, Lisa en Jonas  
Kristien en Christophe

Tevens aan  
John (†)  
en Gilbert (†)

©2012 Alfons Vanden Berghen. Niets uit deze uitgave, tekst noch foto's, mag, op welke wijze dan ook, worden gekopieerd, verveelvoudigd of openbaar gemaakt worden zonder de schriftelijke toelating van de auteur. Alle rechten voorbehouden.

*No part of this book may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from the author. All rights reserved.*

## INLEIDING

Dit boekwerk is opgestart rond mijn reeks bijdragen (36 in totaal) in het tijdschrift "RADIOAMATEUR" van de VRA, de Vlaamse RadioAmateurs. Mijn eerste artikel verscheen in september 2009, het laatste zal volgende maand verschijnen. Met deze bijdragen ben ik graag ingegaan op de vraag van Gust Mariëns, de VRA voorzitter, om maximaal foto's van mijn verzameling 'historische telegrafen' voor te stellen en kort toe te lichten.

De verzameling vind je terug in het *tweede deel* (het meest uitgebreide) van dit boek. Ik heb getracht om er een volledig verhaal van te maken, daarbij maximaal rekening houdend met de chronologie. Daardoor is er hier, in vergelijking met mijn artikelserie, ook veel meer informatie ingeslopen, extra toelichtingen en veel meer foto's. Ook heb ik, wanneer toepasselijk, dankbaar gebruik gemaakt van een aantal paragrafen uit mijn boek 'Telegrafie, een verhaal in rechte lijn' uit 1998 (wat vliegt de tijd...). Het werd vertaald naar het Frans: 'Télégraphie, une histoire branchée' en het Engels: 'Classics of Communications', maar de drie versies zijn sinds lang uitverkocht.

Het *eerste deel* van dit boek is vrijwel volledig nieuw en behandelt vooral de opkomst, de ontplooiing en de 'omgeving' van het Belgische telegrafienetwerk gedurende de eerste decennia van zijn bestaan. Daarbij wordt er tevens gekeken naar een aantal praktische zaken zoals bv. 'het product' -de telegrammen- en de 'kost' -de telegraafzegels.

Alle foto's in dit boek zijn van toestellen die ik ooit 'lijfelijk' in mijn collectie mocht koesteren. Deze verzameling is/was vrij uitgebreid en, mag ik onbescheiden toevoegen, wereldwijd uniek. Dit niet alleen omwille van de hoeveelheid en de kwaliteit van de objecten, maar in de eerste plaats omdat ze de meeste ooit voortgebrachte technologieën omvat(te). Mijn hoofdbedoeling met dit boek is om daar 'ten eeuwigen dage' een getuigenis van na te laten, wat er -na mij- met de verzameling ook zal gebeuren. Het is immers gebleken dat er 'van hogerhand' zo goed als geen interesse is voor een museum (over mijn inspanningen en de ontgoochelingen in dit verband kan ik ook een boek schrijven...). Maar ik heb daar nu van langsom meer wat begrip voor.

Vanzelfsprekend was het niet de bedoeling de werking van de vele technologieën hier in detail uit te leggen, maar ik heb wel meermaals een tip van de sluier gelicht. De lezer die op een en ander dieper wil ingaan zal, mits wat zoeken, wel zijn gading vinden op het internet of in de gespecialiseerde boeken (zie in dit verband de uitgebreide bibliografie achteraan in dit boek).

Besef dat de telegrafie de eerste vorm van elektrische communicatie is en trouwens ook de eerste algemeen verspreide toepassing van de elektriciteit. En bewonder daarom, naast vaak het genie van de ontwerpers, de kunde en het vakmanschap van de makers van de apparaten. Houd daarbij rekening dat de middelen die ze hiertoe -vanaf het midden van de 19-de eeuw- ter beschikking hadden vrij primitief waren in vergelijking met vandaag. Men kan dan toch niet anders dan met grote appreciatie naar de resultaten kijken.

Allicht is dit boek voor velen een zeldzame mogelijkheid om even achterom te kijken om te zien hoe de droom om de tijd en de ruimte te overbruggen werd waargemaakt. Misschien begrijpen we beter het heden en krijgen we een beter inzicht in de toekomst door eerst eens naar dat verleden te kijken. Mijn slogan is niet voor niets: "FORWARD TO THE PAST".

En bedankt Monique om mij en de vele spullen al die jaren te hebben 'verdragen'!

Fons V B - Halle, 12 maart 2012

# VOORWOORD

## *Over het ontstaan van de verzameling.*

Hiermee wil ik anticiperen op een vraag die me vaak wordt gesteld.

Al vanaf mijn jeugd was ik geboeid door de telecommunicatie. Ik knutselde al heel vroeg eenvoudige elektrische morsesystemen in elkaar (o.a. tussen de tenten op kamp bij de scouts, gebruikte de ijzeren wasdraad in onze tuin als geleider, experimenteerde op onze zolder met oude telefoons, prutste aan radio's, ...) En gedurende mijn hele loopbaan heb ik te maken gehad met de wereld van de telecommunicatie: met microgolven als assistent van prof. Pietermaat aan de KU Leuven, met harmonische telegrafie en teleprocessing bij Siemens en, ten slotte, een lange en rijk gevulde carrière rond datacommunicatie bij Telindus in de schaduw van John Cordier, aan wie ik mee, postuum, dit boek opdraag.

Het hoeft dan ook niet echt te verwonderen dat ik in de jaren 1980 oude telecommunicatietoestellen ben beginnen te verzamelen: aanvankelijk oude telefoons en vervolgens oude radio's. En in deze context had ik een fantastische vriend, Gilbert D'heere. Daarom dat ik tevens aan hem, helaas ook postuum, dit boek opdraag.

In 1991 wenste ik daar één enkele telegraaf aan toe te voegen. Het kostte me meer dan een jaar vooraleer ik een morseontvanger op de kop kon tikken. Toen ik, nog in 1992, op de zolder van een 'instituut' in één klap drie stuks vond, en er kort daarop nog eentje kreeg van een gepensioneerde RTT-medewerker, stond mijn besluit vast: ik zou me specialiseren in telegrafie. Ik had immers ervaren dat er al vrij veel verzamelaars waren van telefoons en vooral van radio's, maar dat niemand zich bezig hield met de historische telegrafie. Misschien niet zo verwonderlijk want de drempel tot verzamelen lag hier zeer hoog: waar vindt men in 's hemelsnaam een telegraaf uit de 19-de eeuw.

Er was toen immers nog geen sprake van het Internet, en dus zeker niet van eBay en consoorten. Radio's en telefoons, ja, want dat hadden de mensen ooit in huis, maar telegrafen zijn heel zeldzaam aangezien ze alleen in gebruik waren bij de overheid (post, spoorwegen, leger,...). En die uitdaging ben ik dus aangegaan. Via enkele oude boeken ontdekte ik dan hoe rijk en verscheiden de technologische evolutie in de negentiende eeuw is geweest nadat Wheatstone in 1837 in Europa en Morse in 1844 in Amerika voor de doorbraak van de telegrafie hadden gezorgd. En van meet af aan heb ik dan welbewust geprobeerd om zoveel mogelijk voorbeelden van die diverse technologieën te kunnen opnemen in mijn verzameling.

Het resultaat vind je hierbij; veel lees- en kijkgenot en...

***FORWARD TO THE PAST!***

Fons





## NOG ENKELE PRAKTISCHE OPMERKINGEN.

✚ Vooreerst graag nog een woordje van dank aan Gust Mariëns, de onvolprezen voorzitter van de “Vlaamse Radio Amateurs”, voor de stimulering en de enorme hulp bij de realisatie van dit boek.

✚ *Waarom dit boek*, er is immers geen markt voor... Wel, het is een ei dat ik al langer wou leggen. Het is namelijk zo dat er zo goed als geen interesse is voor mijn verzameling met als gevolg dat ze, en dat proces is al geruime tijd bezig, zal ‘desintegreren’. En daarom wou ik toch iets nalaten waarbij de verzameling in zijn geheel nog kan bekeken worden, als een soort getuigenis van wat ooit is geweest. En heel specifiek doe ik het voor mijn nageslacht.

✚ En dat het nu net 20 jaar geleden is sinds ik mijn eerste telegraaf binnenhaalde komt natuurlijk ook goed uit, zo wordt het, ongewild, een ‘*Lustrumuitgave: 1992 - 2012*’.

✚ Het boek kan ook beschouwd worden als een verbetering van mijn eerste website. Die is namelijk tot stand gekomen op vraag van mijn Amerikaanse vriend Greg Raven. Hij wou gewoon een hoofdstuk over Europese telegrafen toevoegen aan zijn website en vroeg me derhalve, lang geleden, wat foto’s op te sturen. Ik ben dat blijven doen naargelang mijn verzameling groeide. Uiteindelijk heeft dit geleid tot veel foto’s maar zonder enige structuur en zonder veel uitleg. Dat wordt hier nu goedgemaakt.

✚ Alle afgebeelde toestellen zijn of maakten deel uit van mijn verzameling. In de zeldzame gevallen waar dat niet zo is heb ik dat uitdrukkelijk vermeld.

✚ De foto’s heb ik genomen over een periode van vele jaren, de kwaliteit is dus veranderlijk. Een aantal zijn nog genomen met analoge camera’s en die heb ik dan gescand. Sommige digitale foto’s van toestellen die niet meer in mijn verzameling zitten had ik op lage resolutie genomen en die kan ik dan ook, helaas, niet meer verbeteren.

✚ Je zult merken dat het er vanaf deel 2 wat persoonlijker en dus gemoedelijker zal aan toe gaan (zo heb ik het bv. op een bepaald ogenblik zelfs over Eddy Merckx...). Het gaat namelijk in dit tweede deel over iets dat een beetje een stuk van mezelf geworden is; juist: mijn verzameling.

✚ Ik denk dat dit werk wel wat verdiensten heeft maar men mag er ook niet teveel van verwachten. Zo bv. bestaan er over veel onderwerpen, die hier slechts enkele zinnen of paragrafen of bladzijden beslaan, telkens volledige boeken.

✚ Om mijn vrienden die het Frans als moedertaal hebben een beetje tegemoet te komen heb ik enkele Franstalige bijlagen toegevoegd. Het betreft artikels die ik jaren geleden voor buitenlandse tijdschriften heb gepubliceerd en nauw aansluiten bij dit boek.

✚ Ik heb er naar gestreefd de wettelijke voorschriften inzake copyright toe te passen, maar kon niet altijd met zekerheid de oorsprong van de documenten achterhalen. En vrijwel al de geraadpleegde boeken zijn van de 19-de eeuw. Wie toch denkt nog rechten te kunnen doen gelden, wordt verzocht zich meteen met mij in verbinding te stellen.

✚ *De inhoudsopgave van de elektronische versie biedt de mogelijkheid om via de toegevoegde ‘hyperlinks’ ( [CTRL]-klik op tekst) meteen naar de desbetreffende pagina te springen.*



# DEEL 1 – HISTORISCH OVERZICHT





# 1. TELECOMMUNICATIE VÓÓR 1800

## 1.1 Het belang van een snelle informatieoverdracht

✚ De naam Rothschild is u zeker bekend. Een van de stichters van de Engelse tak van dit huis had zijn fortuin te danken aan een bericht. Naar verluid zou hij, door tussenkomst van een postduif, de nederlaag van Bonaparte tijdens de slag van Waterloo enkele uren vroeger geweten hebben dan de Engelse regering. We schrijven 18 juni 1815 en de gewiekste bankier kon hierdoor, via speculatie, de grondslag leggen van zijn onmetelijk fortuin. Dit is een perfecte illustratie van het belang van een snel verstuurd en goed ontvangen bericht!

✚ Pearl Harbour, 7 december 1941, een treffende illustratie van een te laat ontvangen cruciaal bericht. Het is 8u25: de eerste golf Japanse vliegtuigen van Admiraal Hamamoto begint, totaal onverwacht, het bombardement van de Amerikaanse Zuidzee-vloot. Toch had de Amerikaanse destroyer "Ward" meer dan één uur vroeger een Japanse zakduikboot tot zinken gebracht in de territoriale wateren en had dit uiteraard ook gemeld! Het bericht, geblokkeerd in de administratieve mallempelen, bereikt Admiraal Kimmel, bevelhebber van de basis van Pearl, net na de aanval. Catastrofaal gevolg: de slagschepen van de "Pacific Fleet" gezonken, waaronder de "Arizona" met meer dan 1000 man aan boord. Hier was het bericht dus niet op tijd bij de bestemming gekomen...

✚ Aan wat doet de naam Marathon u denken? Het is een deel van het oude Attica, beroemd geworden door de overwinning die de Atheense generaal Miltiades er behaalde op de Perzen in 490 v.c. Toch is Marathon beter gekend door het exploit van de anonieme renner die in één ruk de 40,657 km naar Athene zou afgelegd hebben om de overwinning te melden, en er na zijn aankomst van uitputting doodviel. Maar het bericht had zijn doel bereikt en de naam Marathon was vereeuwigd.

## 1.2 Telecommunicatie.

De term *telecommunicatie* werd voor het eerst voorgesteld door de Franse ingenieur-schrijver Edouard Estaunié. In 1904, hij was toen directeur van de Ecole Supérieure des Télégraphes, bracht hij zijn boek "Traité Pratique de Télécommunication Electrique" uit. Het woord is afgeleid van het Griekse 'tele' = ver, op afstand, en het Latijnse 'communicare' = mededelen. De term is dus relatief recent, maar de nood aan communicatie op afstand is er altijd geweest.

Het is zeker en vast van oudsher een streven geweest om de fysisch begrensde hoorbare afstand te overbruggen met de middelen die op dat ogenblik ter beschikking stonden. Vandaar ook de vele vormen van communicatie op afstand die het moesten doen zonder elektriciteit. Verder zullen we immers zien dat de elektriciteit pas kon benut worden in de 19e eeuw. Na haar ontdekking vond ze wel meteen een van haar allereerste praktische toepassingen in de telegrafie.



### 1.3 Andere middelen.

Men zocht, en vond, dus andere middelen om boodschappen over grotere afstanden over te sturen. Zo zijn er in spelonken prehistorische fluitjes teruggevonden, gemaakt uit beenderen van dieren.

Onderzoek hiervan heeft uitgemaakt dat deze dieren zowat 20.000 jaar vóór onze tijdrekening geleefd hebben. De sterkte en de toon van deze fluitjes komen overeen met die van vandaag...



En dan waren er de vuursignalen die bv. de Grieken gebruikten tijdens hun krijgsverrichtingen. De signalen werden gegeven door het zwaaien met brandende fakkels. In Frankrijk (Arles en Nîmes) vindt men nog de puinen van seintorens die er door de Romeinen werden gebouwd. En in het oerwoud kon de tamtam, wegens zijn lage tonen, tot 10km overbruggen. Later hadden we de tamboeren, mortieren, klokken, sirenes... Noteer dat men ook overdag duidelijke lichtsignalen kon geven, nl. door de weerkaatsing van de zon via een spiegel. Het betreft de zogenaamde heliografen (en daarover meer in deel 2).

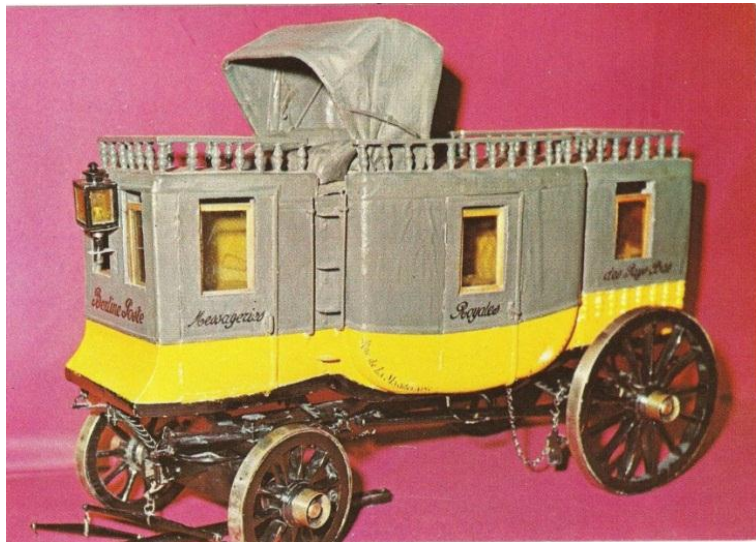
De Romeinen gingen er van uit dat het duiven waren die voor de correspondentie zorgden tussen de goden Mars en Venus. En was het niet een duif die een interessante boodschap bezorgde aan Noë... Met zekerheid weten we dat de Griekse matrozen al 3000 jaar v.c. duiven inzetten om berichten over te brengen naar de kust. En zowel de Griekse, Romeinse als Egyptische legers gebruikten deze telecommunicatiemethode. Ook in de oorlog tussen Frankrijk en Pruisen in 1870 werd enorm gebruik gemaakt van reisduiven. Na 1870 werd trouwens een ganse organisatie uitgewerkt met o.m. gespecialiseerde diensten in het leger. Bekend is ook het gebruik tijdens de oorlog in Transvaal in 1889.

Maar ook nog tijdens de eerste wereldoorlog hebben reisduiven onschatbare diensten bewezen. Gezien de goede resultaten werden enkele van de Parijse autobussen omgebouwd tot rijdende volièrès... En piloten hadden vaak een duif mee om in geval van een noodlanding een noodbericht te kunnen uitsturen. Eind 1918 beschikte het Franse leger over 30.000 duiven! Elk leger in Europa en ook daarbuiten maakte toen trouwens veelvuldig gebruik van postduiven: hun bedrijfszekerheid was vaak veel groter dan de andere doch kwetsbare telecommunicatiemethodes. De gemiddelde snelheid van een postduif is zowat 60km/u. De 'oorlogsduif' heeft zelfs een standbeeld op het Pantsertroupenplein in Brussel...



## 1.4 De post

Toch even de post vermelden. Vaak wordt over het hoofd gezien dat de post ook een 'telecommunicatie' middel is; ze brengt immers ook boodschappen over. Bij het begin van de Belgische onafhankelijkheid was de post de enige aanbieder van communicatiediensten en dit in het kader van een overheidsmonopolie. Terwijl aanvankelijk enkel de steden en de grote gemeenten over een postkantoor - en dus over een vrij geregelde dienstverlening beschikten - werd het netwerk gaandeweg uitgebreid tot alle plattelandsgemeenten.



In het begin van de jaren 1840 werd beslist om in alle gemeenten een dagelijkse postbedeling in te voeren.

De samenwerking tussen de post en de spoorwegen zorgde voor belangrijke besparingen bij de post (er werden bv. rijdende postkantoren aan passagiers-treinen gekoppeld).

En de snelheid van bedeling tussen een steeds stijgend aantal locaties werd er enorm door opgedreven. De post was vlot beschikbaar voor zowel particulier gebruik als voor de handel en de industrie. Met de opkomst van de elektrische telegrafie deed zich een gelijkaardige evolutie van samenwerking voor. Vooral na de doorbraak van de telegraaf vanaf de jaren 1850 kreeg deze samenwerking gestalte. In de stations werden openbare telegraafkantoren ingericht die veelal door spoorwegpersoneel werden bemand.

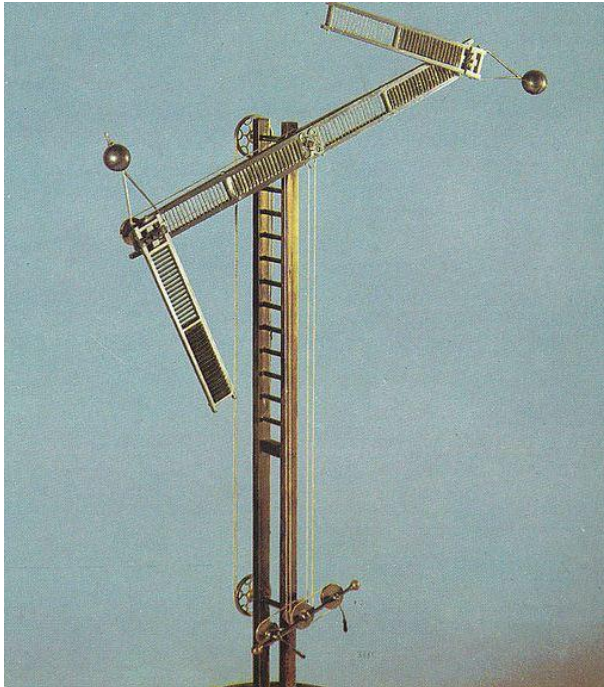
## 1.5 Semaforen.

In tegenstelling tot telegrafen die eender welk bericht kunnen overseinen, zijn semaforen toestellen die vooraf afgesproken berichten oversturen. Zo bv. wanneer vroeger de kustwacht een rieten bol omhoog hees dan wist iedereen dat er storm op komst was.

Het woord semafoor is afgeleid van het Griekse *Sèma* = bericht, teken en *phero/phoréo* = dragen. Telegraaf is afgeleid van het Griekse *tele* = ver en *grafein* = schrijven en werd voor het eerst ten tijde van Chappe ingevoerd .

Maar ook vandaag zijn er nog semaforen in gebruik! We noemen het dan wel signalisatiesystemen. Zo vinden we bv. in het Belgische Staatsblad van 19 september 1997 een Koninklijk Besluit dat slaat op "veiligheids- en gezondheidssignalisering op het werk". Het beschrijft o.m. lichtsignalen, akoestische signalen, hand- en armseinen. Het doel ervan is om op een snelle en gemakkelijk te begrijpen wijze de aandacht te vestigen op objecten, activiteiten en situaties die bepaalde gevaren kunnen veroorzaken

## 1.6 De optisch-mechanische telegraaf van Chappe



Het meest bekende systeem van optisch-mechanische telegrafie is ongetwijfeld dat van de Fransman Claude Chappe (FR: 1763-1805).

Chappe was niet echt de eerste om een in de praktijk bruikbare vorm van telegrafie te ontwikkelen. Zijn systeem is in feite een verbetering van het model van Amontons van 100 jaar vroeger. Het is wel het enige van die aard dat ooit op zo een grote schaal werd toegepast. Chappe gaf zijn toestel aanvankelijk de naam *tachygraphe* (tachy = snel).

Het Chappe-systeem bestaat uit een mast met daar bovenop een mobiele dwarse balk (régulateur) met een lengte van 6 meter die kan draaien en 4 posities innemen: horizontaal, **verticaal en de twee diagonalen**. Aan de twee uiteinden van deze balk is een seinarm (indicateur, zie de rode pijl op de bovenstaande afbeelding.) bevestigd die 8 standen kan innemen (hoeken van 45°).

Met behulp van hendels, wieltjes, kettingen en touwen wordt de combinatie van balk en seinarmen in de verschillende standen gedraaid. In totaal zijn op die manier  $4 \times 8 \times 8 = 256$  combinaties mogelijk die, om praktische redenen, niet allen gebruikt worden. De twee schuine standen van de dwarsbalk komen niet in aanmerking. Ze dienen om de combinaties in te stellen, zodat er geen verwarring mogelijk is.

Ook de stand waarbij de seinarm in het verlengde van de balk komt te liggen speelt niet mee. Er blijven dus  $2 \times 7 \times 7 = 98$

posities over. Hiervan worden er 6 voor dienstredenen benut zodat er ten slotte 92 'nuttige' combinaties overblijven.

Met elke combinatie kwam dus een getal overeen van 1 tot 92. Daarom maakte men 3 codeboeken van elk 92 pagina's met op elke pagina 92 tekens, woorden of zinsdelen.



Door 2 of 3 seinen kon men derhalve  $3 \times 92 \times 92 = 25.392$  verschillende tekens, woorden of zinsdelen oversturen. De tekens betroffen de letters (hoofdletter, kleine letter), cijfers, leestekens... ; in totaal 76 maar die werden zo weinig mogelijk gebruikt.

De codeboeken waren geheim en uitsluitend in handen van geselecteerde gebruikers en alleen in de eindposten. De telegrafisten zelf hadden dus geen flauw idee wat de inhoud van de boodschap was. De verschillende standen van het Chappe-alfabet werden in de ontvangende post met behulp van een verrekijker (telescoop) waargenomen en dan opgetekend en werden meteen naar de volgende post doorgeseind. De afstand tussen twee posten bedroeg zo een 10 à 15 kilometer. Ze werden uiteraard altijd zo hoog mogelijk opgesteld. Daar werden vaak speciale torens voor gebouwd. Maar in de bewoonde gebieden werd er nogal wat gebruik gemaakt van openbare gebouwen en kerktorens. Meer dan eens werd dan gewoon de spits van de kerktoren afgebroken...



Montmartre



In de loop der jaren ben ik er in geslaagd om een paar keer zo een verrekijker, de zogenaamde "lunette Chappe" te kunnen verwerven. Mijn vreugde was bijzonder groot want een Chappe telescoop is absoluut het oudste artefact dat men in een telecommunicatie verzameling kan onderbrengen! In het model links op de foto hiernaast staat in sierlijke letters het volgende gegrift : "Fremenville - Ligne de Milan - 176".

Dat betekent dat hij dateert van vóór 1811 aangezien de lijn Parijs-Milaan toen al in dienst was. Ik heb immers gelezen dat een zekere Turin op 20 maart 1811 vanuit Milaan een beschuldigende boodschap naar Napoleon I heeft verstuurd.

Het Chappe-net werd in Frankrijk uitgebouwd vanaf 1793. Het betrof de lijn Parijs-Rijsel die in dienst werd genomen op 1 september 1794. In 1844 is het ca. 5000 km lang en verbindt het Parijs via 534 tussenstations met de 29 voornaamste steden. De Chappe-telegraaf was het absolute monopolie van de Franse Staat, het publiek kon er geen gebruik van maken.

Een station haalde maximaal een snelheid van 3 seinen per minuut. In 1794 was het mogelijk om, als alles mee zat, in minder dan een uur een bericht bestaande uit 50 seinen over te brengen van Parijs naar Rijsel (220 km) via de 14 tussenstations. Een postkoets moest hiervoor iets meer dan een dag hobbelen over vaak erbarmelijke wegen. Het net leende er zich ook uitstekend toe om administratieve en militaire bevelen door te seinen en informatie te vergaren uit de provincies.

De eerste sporen van Chappe installaties in België en Nederland dateren niet toevallig uit de periode van de napoleontische bezetting: ze waren voor de Fransen een ondersteuning van de politieke en militaire controle over de bezette gebieden. Dit verklaart waarom in 1803 de lijn Parijs-Rijsel tot Brussel wordt doorgetrokken. In 1809 verlengt men die lijn via Antwerpen tot Vlissingen. Die keuze was natuurlijk niet toevallig: Vlissingen ligt aan de monding van de Schelde. Achteraf bleek dat de vele voorkomende mistbanken en nevel een groot probleem waren, de Schelde is er immers zo'n 5 km breed.... Men had ook te kampen met geldgebrek en dan was er nog de bezetting van Vlissingen door de Engelsen. In 1810 werden dan ook de posten tussen Antwerpen en Vlissingen ontmanteld. De andere "Franse" lijn naar Amsterdam van 1811 wordt op haar beurt ontmanteld naar aanleiding van het politieke en militaire tumult van 1813/14/15 waarbij uiteindelijk de geallieerden Napoleon verslaan en Willem de heerschappij over de Zuidelijke Nederlanden overneemt.

Noteren we nog dat te Brussel op elk van de twee torens van de Sint-Goedelekerk een "Chappe" post was geplaatst. De ene om met Rijsel te corresponderen over Dilbeek, Pamel, St.-Antelinckx, Oudenhove, St.-Corneille, Nieuwkerke, St.-Genois,... Roubaix..., de andere met Antwerpen over Vilvoorde, Mechelen en Waarloos. Het laatste Chappe toestel werd in Frankrijk uit dienst genomen in 1853. Er is slechts één Chappe telegraaf teruggevonden. Hij werd bewaard in België in Sint-Gillis-Waas en werd deskundig gerestaureerd door de Nederlandse P.T.T.



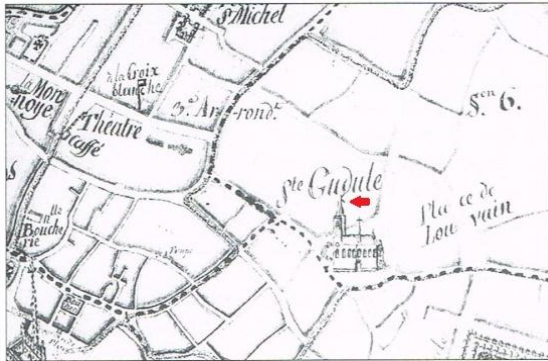
Claude Chappe was de eerste persoon die, in 1793, als "Telegraafingenieur" werd benoemd. Hij maakte zelf een einde aan zijn leven maar kreeg wel, terecht, een mooi bronzen standbeeld in Parijs. Helaas werd het door de bezetter tijdens de tweede wereldoorlog afgebroken en werd het, zoals zovele andere, gesmolten.

Het is duidelijk dat mist, nevel, regen, sneeuw, hevige wind, ... de werking van de optische telegraaf sterk konden belemmeren en ook onmogelijk maken gedurende langere periodes (dagen...).

Maar goed, wanneer ze wel in werking waren -gemiddeld was dat 6 uur per dag- was het een formidabele troef.



Diverse pogingen werden ondernomen om de Chappe met lichten uit te rusten zodat hij ook 's nachts zou kunnen gebruikt worden, maar bij de opkomst van de elektrische telegraaf had men nog geen voldoende gevende oplossing en werd het idee, samen met de optische telegraaf als dusdanig, opgedoekt



Het Chappe systeem werd niet alleen gebruikt in Frankrijk, België en Nederland, zoals hierboven beschreven, maar ook in Zwitserland, Italië, Egypte en een deel van Duitsland. In Rusland was er een telegraaf in gebruik die geïnspireerd was op de Chappe.

De Zweden hadden in 1794 hun eigen systeem: dat van Edelcrantz. Engeland installeerde in 1796 het systeem van Murray bestaande uit 2 x 3 panelen die elk om hun horizontale middenas konden draaien en dus 2 tot de macht 6 = 64 combinaties toelieten.

Het werd later vervangen door de semafoor van Sir Home Pophard. Ook in Amerika werd het Murray systeem gebruikt.

Ierland gebruikte het systeem van Edgeworth en in Duitsland werd er in 1832 een lijn gebouwd van Berlijn naar Koblenz (587 km) met in totaal 61 stations.

Nog in Duitsland gebruikte men het systeem van Pistor. De foto hiernaast toont het Station nr. 50 dat in 1834 in Keulen-Flittard werd in dienst genomen en er vandaag nog altijd even mooi bijstaat. Deze semafoor seint nu permanent "Onweer in Keulen".





## 1.7 Beurstelegrafen

Nuttig om nog te melden is dat er tussen 1834 en 1847 nog enkele private optische telegraaflijnen geïnstalleerd werden met Chappe -en mogelijk ook andere type- toestellen in ons land.

Dat waren dan "beurstelegrafen" die uiteraard door beursspeculanten (meestal industriëlen en groothandelaars) waren opgericht. Het betrof dan ook uitsluitend lijnen (naargelang de bron 3, 4 of 5) tussen Brussel en Antwerpen, de twee enige steden in België met een beursgebouw. De bedoeling lag voor de hand: 'voorkennis'!

Het was o.a. zo dat de beurs van Antwerpen vroeger open ging dan de beurs van Brussel... Ook de kranten "L'Indépendant" en "Mercure Belge" hebben gebruik gemaakt van deze lijnen om -vooral- beursinformatie over te sturen. In Brussel bevond er zich een telegraaf op het dak van een winkel in de Wolvengracht, een straat dichtbij het Marktpllein en de Brusselse beurs, en op het Munthotel. In Schaarbeek en Eppegem stonden ze op een houten toren.

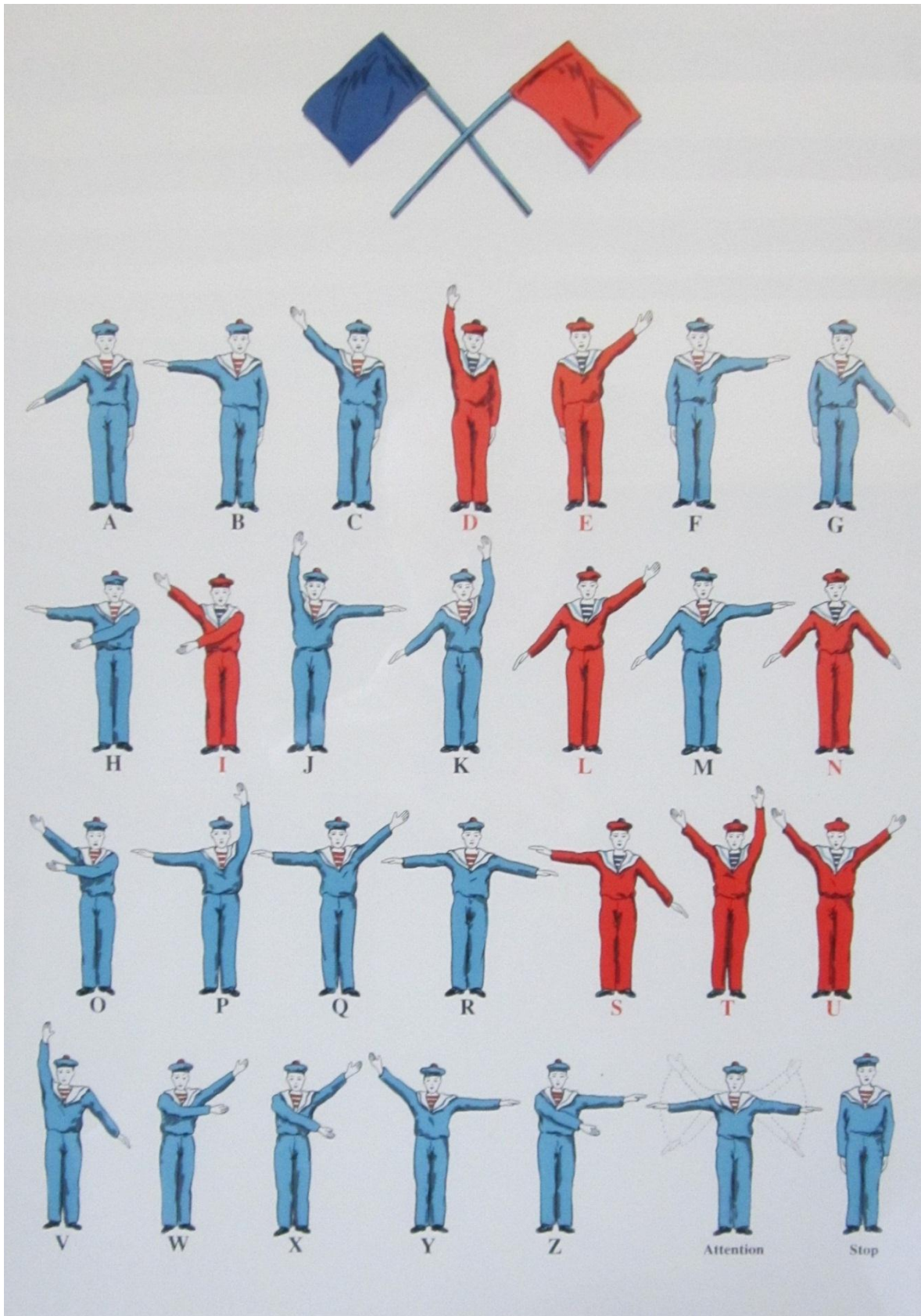
In Mechelen stonden er tussenstations op de vieringtoren van de kerk van O.L.Vrouw over de Dijle, eentje op de Putterie en eentje op de Brusselpoort. Tussenstations stonden er onder meer in Mortsel, Wilrijk en Kontich. Van Antwerpen is bekend dat er een telegraaf bovenop een gebouw in de Meir was opgesteld (in 1835) en op het 16-de eeuwse pand 'De Thoren' in de Beddenstraat (kort bij de beurs).

Nog in België, los van de 'beurstelegrafen' is er jarenlang gepalaverd in een gemengde studiegcommissie van parlementsleden en technici, om te zien of er al of niet toelating kon gegeven worden aan ondernemers om privé telegraafnetten aan te leggen en uit te baten (zoals dat in Frankrijk mocht).

Maar met de uitbreiding van het spoorwegnet (dus meer en meer snelle verbindingen voor de post) en dan de opkomst van de elektrische telegrafie is daar nooit iets van in huis gekomen.



Zie hier de armstanden voor het seinen met 2 vlaggen (semafoor) bij de marine.





## 2. ELEKTRICITEIT VÓÓR 1900



De optische telegraaf had nogal wat nadelen. Hij was traag, niet te gebruiken 's nachts en bij slechte weersomstandigheden niet in te zetten. Niet verwonderlijk dus dat de elektriciteit haar eerste verspreide toepassing vond in de telecommunicatie: de elektrische telegraaf. Laat ons daarom eerst eens kijken naar de ontwikkeling van de elektriciteit. En zo zullen we straks de werking van de telegraaf beter begrijpen.

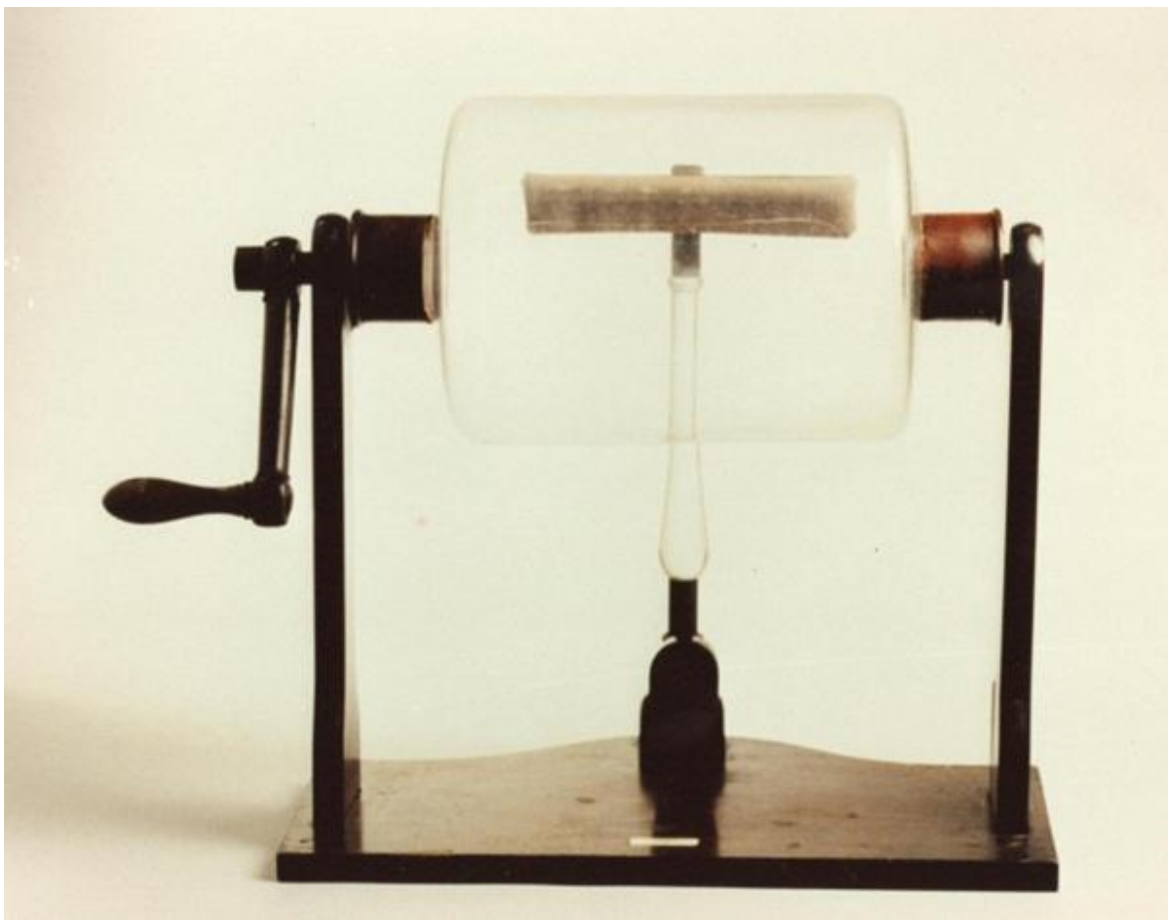


## 2.1 Statische elektriciteit

De oude Grieken gingen voorop in het wetenschappelijk denken. De wiskundige Thales van Milete (ca. 625-547 v. Chr.) ontwikkelde een sedertdien bekend experiment waarbij hij amber opwreef met een wollen doek. Amber, een fossiel hars, diende al in de oudheid als grondstof voor sieraden. Met goed opgewreven amber kan men lichte voorwerpen - een pluimpje, papiersnippers, ... aantrekken. Ook Plato maakt hiervan melding. Amber heet in het Grieks elektron; we weten dus meteen waar dat woord (en alle afgeleiden) vandaan komt.

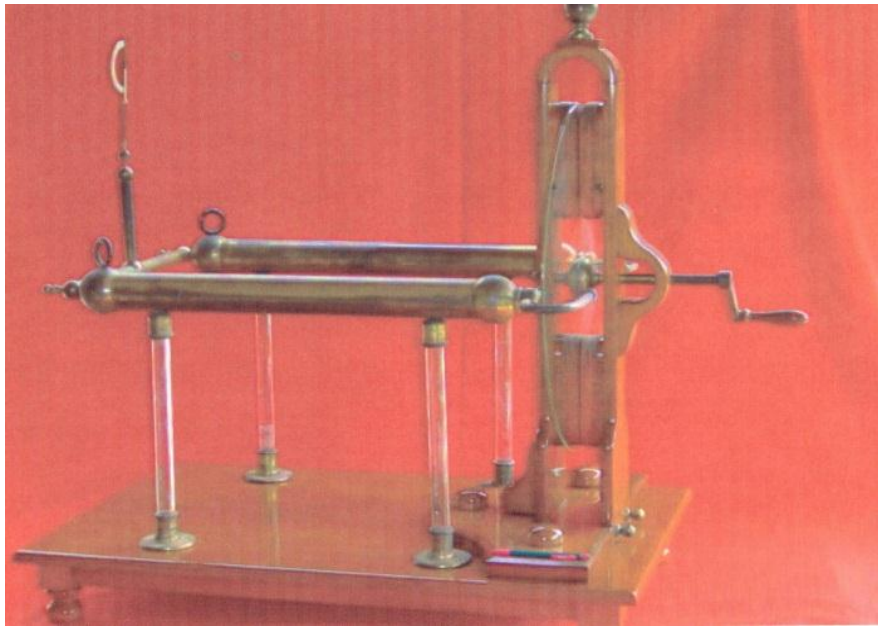
In 1600 gebruikte William Gilbert (1544-1603), de lijfarts van Koningin Elizabeth I van Engeland en tijdgenoot van Shakespeare, voor het eerst het woord 'electric' in zijn boek 'De Arte Magnete'. Ook de Duitser Otto Guericke (1602-1686) zette een belangrijke stap. Deze burgemeester van Maagdenburg verwierf al in 1654 bekendheid met zijn "Maagdenburgse halve bollen" waarmee hij het bestaan van de luchtdruk proefondervindelijk aantoonde.

In 1663 ontwierp hij een eenvoudig toestel dat een zwavelbol permanent liet draaien (zie de gravure op de vorige pagina). De draaiende bol werd opgeladen door hem tussen de handen te wrijven. De resultaten beschreef hij in zijn 'Experimenta nova Magdeburgica', gepubliceerd in 1672. Nadien werd i.p.v. een zwavelbol een glazen bol (Nollet) en vervolgens een cylinder (Nairne) genomen.



*Nairne elektriseermachine van Troughton, Londen*

Wat later stapte men over op een glazen schijf. Bekende uitvinders in dit domein zijn o.a. Ramsden (hieronder foto links) en Winter (foto rechts).



*Ramsden elektriseermachine  
> het Franse model, hier van Ducretet, Parijs*

Door wrijving van de glazen plaat langs de lederen kussens (gevuld met paardenhaar) wordt het glas elektrisch opgeladen en het geeft deze lading door aan de dikke geleiders in messing en vanwaar dan die lading door aanraking kan 'afgetapt' worden.

Naast deze wrijvingsmachines wordt er vanaf het einde van de 18de eeuw een tweede categorie ontwikkeld: de inductie- (of influentie-) machines.

Het is evenwel pas vanaf circa 1860 dat hierin een serieuze evolutie komt.

Typische machines zijn die van Holtz (foto op de volgende pagina links) en later die van Wimshurst (foto rechts)



*Winter*



*Elektriseermachine van Holz*



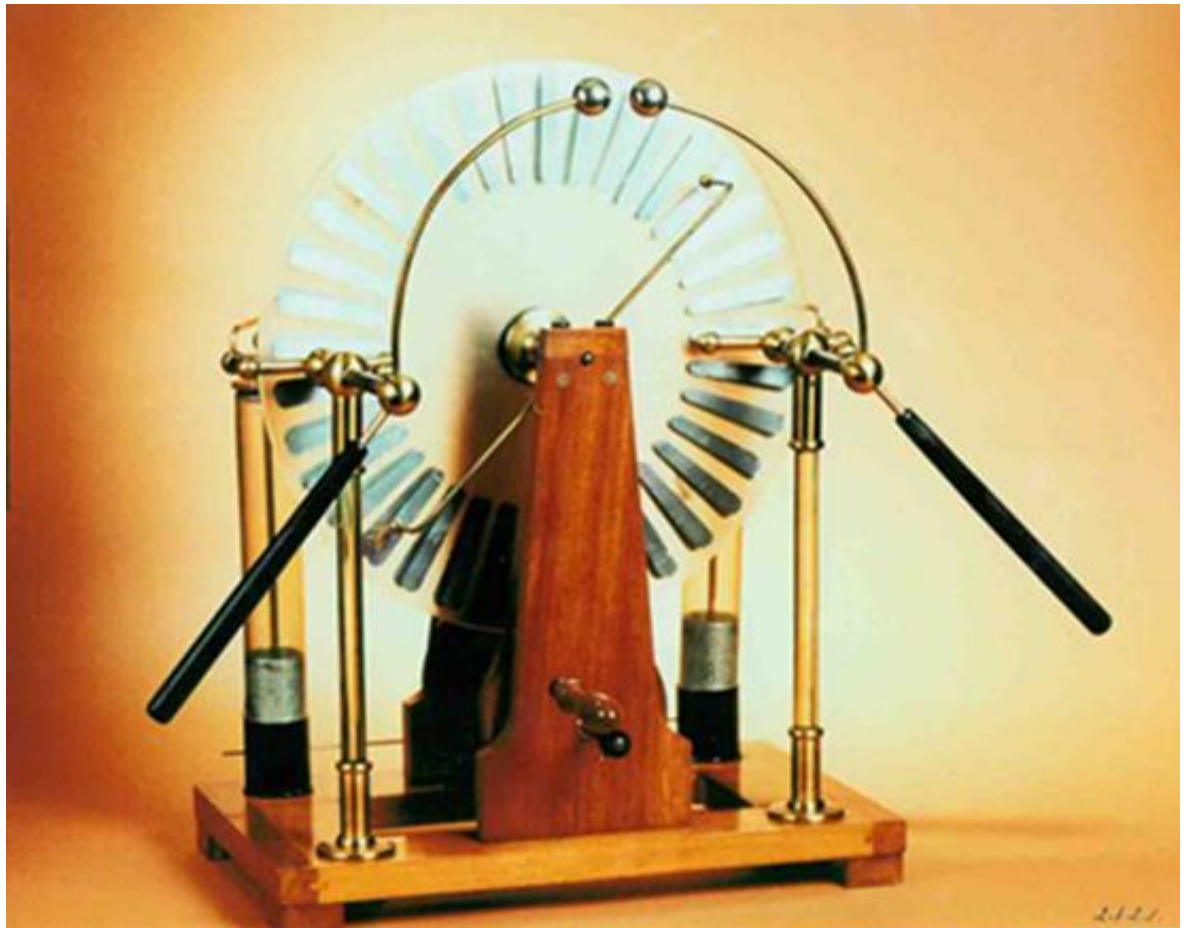
*Elektriseermachine van Wimshurst*

Hierna nog een foto van een Ramsden (voorzien van een ladingsmeter, de elektrometer van Henley) en verder van een Wimshurst elektriseermachine.

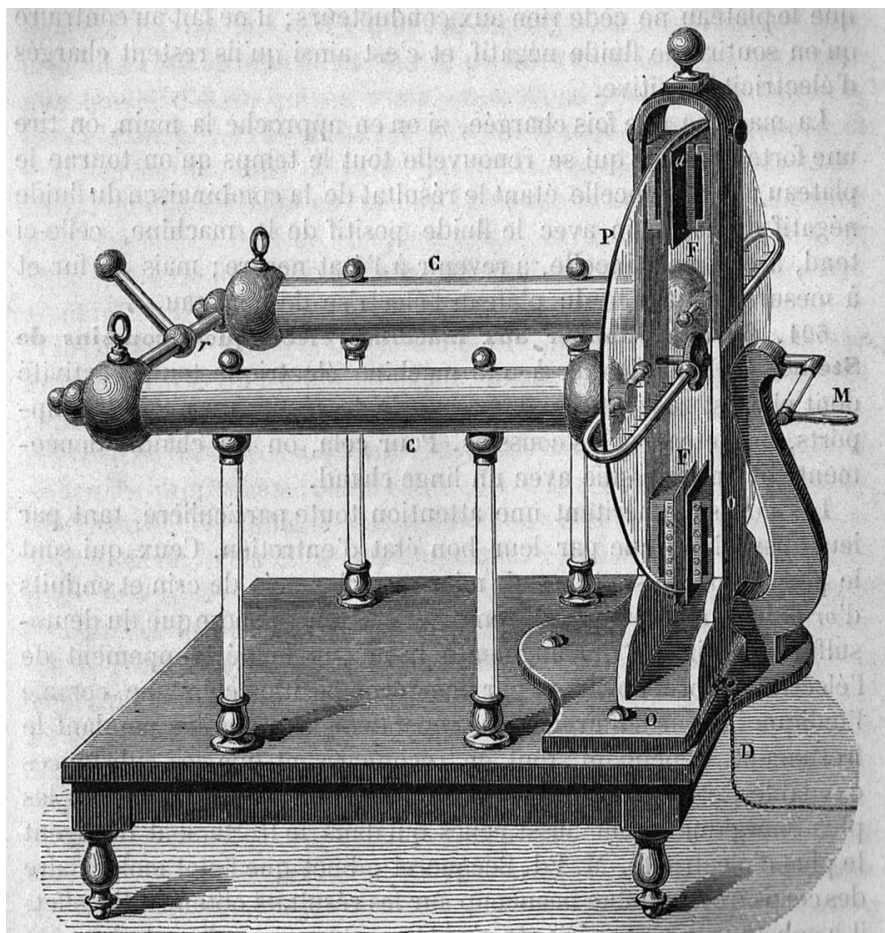


*Elektriseermachine van Ramsden > het Engelse model*





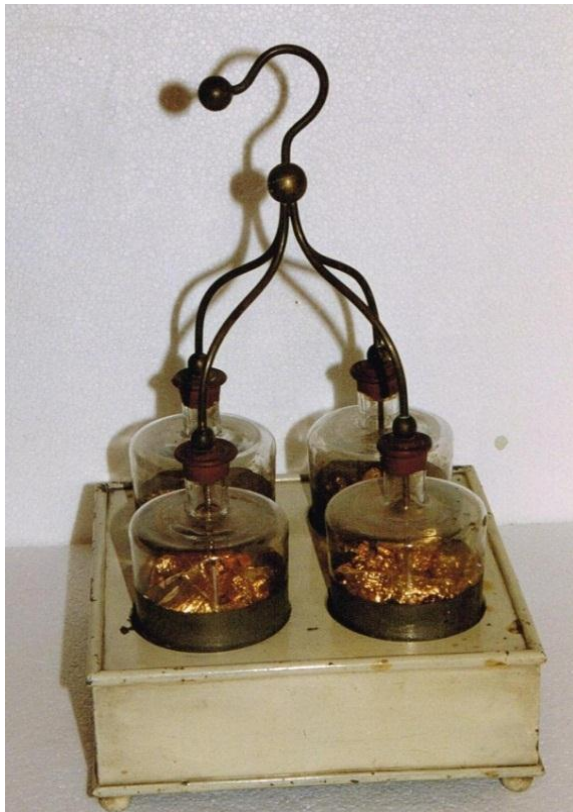
Wimshurst elektriseermachine van Ducretet



Nu men het opwekken van elektriciteit onder de knie had, wou men ze ook opslaan. Bekend in dat verband zijn de proeven van Ewald von Kleist, deken in Pommeren, en Peter van Musschenbroek in Leiden. Hun experimenten resulteerden in de "Leidse fles". De fles is zowel aan de binnen- als aan de buitenkant beplakt met een tinfoolie. Nu noemen we zo een opstelling een condensator (2 geleiders gescheiden door een niet-geleider).



Hierboven diverse Leidse flessen en hieronder zijn ze gegroepeerd in een "batterij".

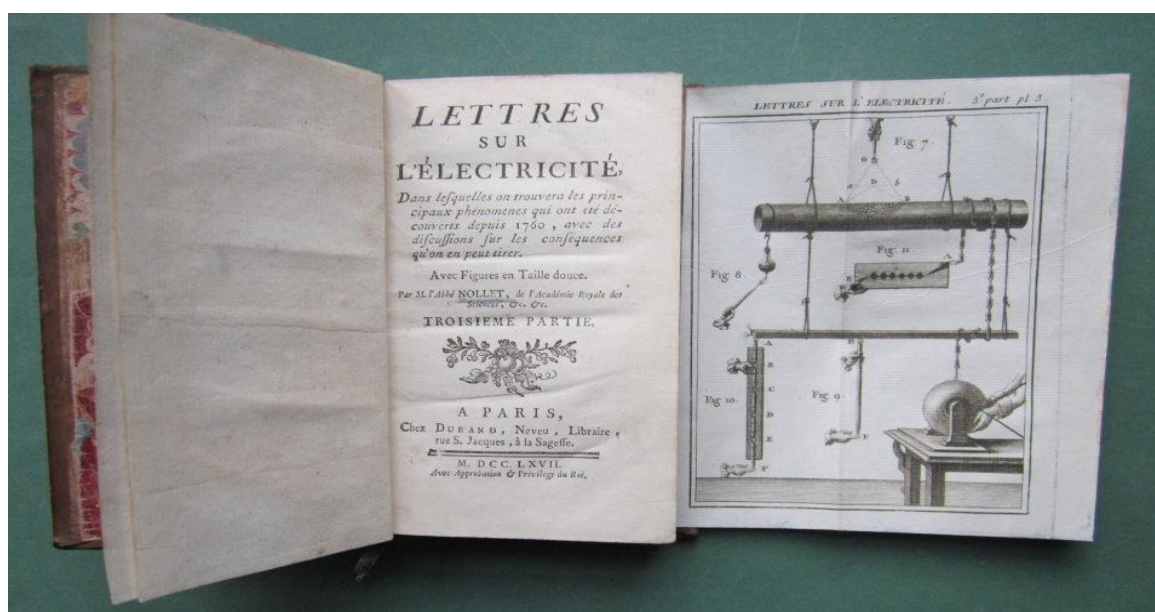




Zoals je kunt zien werden er ook champagneflessen gebruikt... Ik neem aan dat men toen nog niet wist dat hoe dunner het glas is hoe groter de opslagcapaciteit van de elektriciteit...



Het was de Franse priester Jean-Antoine Nollet die in de jaren 1750-60-70 de elektrostatica bekend maakte via zijn vele demonstraties en publicaties.



Eén van de vele boeken van Abbé Nollet



## 2.2 Dynamische elektriciteit

Het grote nadeel van de elektrostatica is dat reeds bij een eenmalig kortstondig gebruik de spanningsbron (Leidse fles) vrijwel geheel ontladen is. Er werd dan ook naarstig gezocht naar een continue stroombron. Het was de Italiaan Alessandro Volta (1745-1827) die, nadat hij de proeven van Luigi Galvani (die met de kikkerbillen!) gezien had opmerkte dat hij stroom kon opwekken door twee verschillende metalen met elkaar in contact te brengen.



Zuil van Volta

Verder onderzoek leidde in 1800 tot de "zuil van Volta". Die bestaat uit een opeenstapeling ("pile") van schijfjes (telkens achtereenvolgens) koper, een in verdund zwavelzuur gedrenkt vilt en zink.

Nadien kwam hij op de proppen met zijn meer praktisch "element van Volta". Dat bestaat uit een bokaal met verdund zwavelzuur waarin zich een zinken en een koperen plaat bevinden (de elektroden). Dit levert een spanning van ongeveer 0,75 volt en men kan, indien nodig, diverse bokalen in serie schakelen (een "batterij" bokalen) en zo de totale spanning verhogen.



Batterijen van Grenet

Heel veel wetenschappers verrichtten verder onderzoek en kwamen op de proppen met telkens betere versies. We denken bv. aan de Brit John Daniell (1836), de Fransman Leclanché en zijn landgenoot Grenet (1856), de Duitser Bunsen (1843), Grove (in de VSA), ...



Droge batterij van Zamboni

Giuseppe Zamboni (1776-1846), professor aan de universiteit van Verona, ontwierp een 'droge batterij'. Ze was niet krachtig maar al in 1817 dreef Carlo Streizig uit Verona in opdracht van Zamboni hiermee een elektrostatisch uurwerk aan.

De foto hiernaast toont mijn exemplaar.

## 2.3 Elektromagnetisme

Een speciaal soort ijzererts, magnetiet, bezit de eigenschap kleine ijzeren voorwerpen aan te trekken. Thales van Milete, weer hij (en misschien bij jou beter bekend als een pionier in het domein van de meetkunde) had dit verschijnsel al vastgesteld met gesteenten uit Magnesië (vandaar natuurlijk de naam 'magneet'), een stad in Klein-Azië. En Gilbert zette in zijn hoger vermeld boek een reeks fenomenen uiteen in verband met het magnetisme. Zo beschouwde hij de aarde als een grote magneet en kon aldus de werking van het kompas verklaren.

De Deen Hans Christian Ørsted (1777-1851) merkte in 1819 (publicatie in 1820) als eerste op dat een kompasnaald bewoog wanneer in haar nabijheid een elektrische stroom door een draad liep. De ontdekking van het elektromagnetisme - het verband tussen magnetisme en elektriciteit - was daarmee een feit. Een elektrische stroom door een draad opgesteld in de nabijheid van een kompasnaald doet die naald inderdaad naar links of naar rechts afwijken afhankelijk van de richting van de stroom door de draad en de positie van de naald ten opzichte van de draad (er boven of er onder).



De naam Ampère is ons welbekend (eenheid van stroomsterkte). De Fransman André-Marie Ampère (1775-1836) kon als kind al rekenen vooraleer hij kon lezen. Naar verluidt verslond hij reeds op 14-jarige leeftijd de 24 delen van de Encyclopedie van Diderot... Toen hij van de proeven van Ørsted op de hoogte was gesteld, startte hij in 1820 een grondige experimentele studie van dit nieuwe fenomeen. Hij beschrijft bv. het bestaan van een magnetisch veld rond

stroomvoerende geleiders en de krachten tussen die geleiders (twee draden parallel naast mekaar en waarin een stroom in dezelfde richting loopt, trekken mekaar aan). Het was ook Ampère die vaststelde dat wanneer men een stroom stuurde door een in spiraal gewonden draad (=solenoid) deze zich gedroeg als een magneet. Ampère heeft ook heel wat demonstratieproeven uitgedacht om de interactie tussen stromen en een magneetveld aan te tonen. Zijn vriend, François Arago, was de eerste die een stalen kern in de solenoïde stak en aldus het magnetisch effect ervan gevoelig verhoogde. Bij het vloeien van een stroom in de draad wordt de kern magnetisch. We spreken hier van een elektromagneet. De hoefijzervormige elektromagneet hebben we te danken aan de Amerikaan William Sturgeon die in 1825 enkele windingen draad omheen een in U-vorm gebogen (week-)ijzeren staaf wikkelde.



Zolang er stroom door de draad vloeit wordt de kern magnetisch en krijgen we, vooral aan de uiteinden, een magnetisch veld. Maar stopt de stroom dan verdwijnt dat veld! Dit was het ware begin van het elektromagnetisme dat in de telegrafie zijn eerste grote toepassing vond. In 1831 zette de Brit Michael Faraday (1791-1867) de volgende grote stap. In zijn inductiewet stelde hij dat een veranderend magnetisch veld stroom opwekt in een nabije geleider (een draad bv.). Dit is zowat het omgekeerde van de vaststelling van Ørsted. De richting van de stroom is ook hier afhankelijk van de richting van de beweging en de polariteit (noord/zuid) van de magneet. En ook hier wordt het fenomeen versterkt wanneer men in de plaats van de draad een solenoïde benut. Deze bevindingen liggen aan de basis van onze motoren, dynamo's, alternatoren,... In Amerika deed Joseph Henry (1791-1879) ook, en onafhankelijk, ontdekkingen in die aard.

## 2.4 Samenvatting

Voor het beter begrijpen van het tweede deel onthouden we vooral:

### 1. De zuil (pile) van Volta - in 1800

-De eerste batterij, gevolgd door een reeks latere verdere ontwikkelingen. Het zijn de spanningsbronnen in de telegrafiecircuits..

### 2. De proef van Ørsted - in 1820

- Door het sturen van een elektrische stroom door een draad in de nabijheid van een magneetnaald kunnen we de stand van die naald veranderen. Door de richting van de stroom om te keren zal daarenboven de naald naar de andere kant uitwijken.

- Het effect wordt bovendien versterkt als we de draad opwinden tot een spoel met veel windingen.

-Op deze manier kunnen we gecodeerde signalen ontvangen. Ook kunnen we nu eenvoudig met deze methode een stroomindicator (galvanometer) realiseren: immers hoe groter de stroom hoe verder de naald zal uitwijken.

### 3. De inductiewet van Faraday

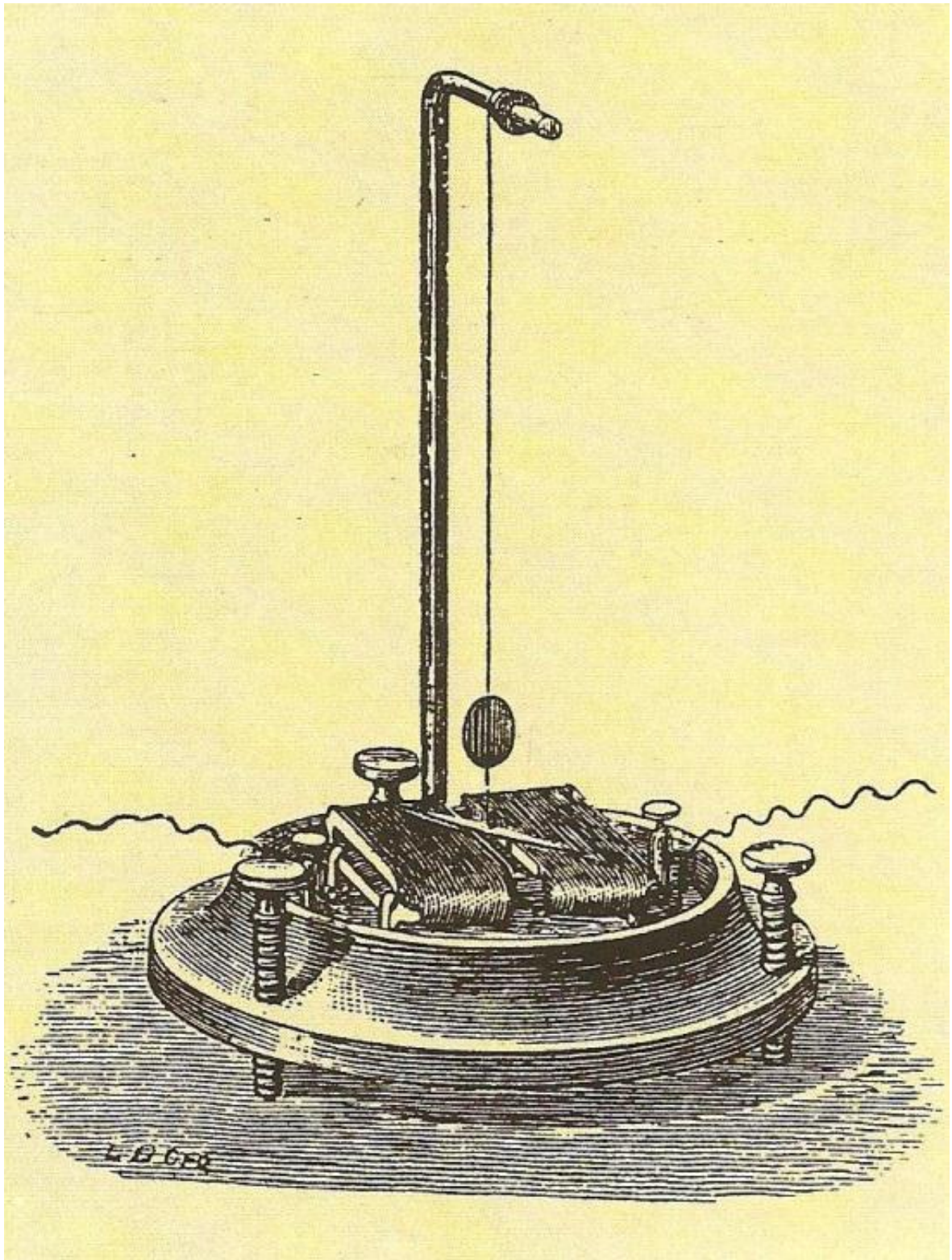
- Een wijziging van een magnetisch veld in de nabijheid van een draad wekt hierin een elektrische stroom op. Dit geeft ons een alternatieve (en onuitputtelijke) spanningsbron voor de zender. De fietsdynamo (in zover bij de jeugd nog bekend...) is hiervan een typisch voorbeeld.

### 4. De elektromagneet

- Een elektrische stroom, gestuurd door een spoel van metaaldraad gewikkeld op een weekijzeren staaf (meestal in U-vorm), zal die staaf magnetiseren (= elektromagneet). Aldus zijn we in staat om op afstand een beweging tot stand te brengen door aantrekking. Dit zal gebruikt worden bv. bij al de schrijvende morsetoestellen en de relais.



### 3. ENKELE VOORLOPERS



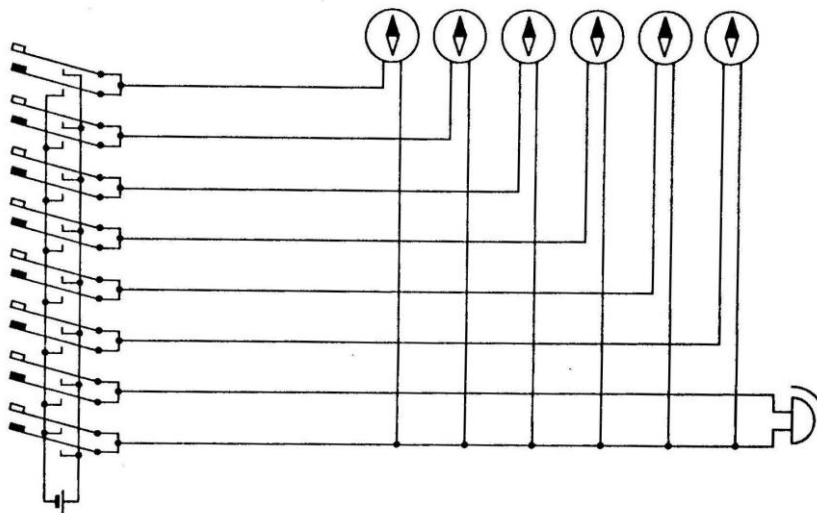
*Von Cannstatt 1832-1833*

Ampère stelde al in 1820 voor om via 26 draadlussen op afstand 26 naalden (één naald per karakter van het alfabet) te doen bewegen volgens het principe van Ørsted.

In 1828 echter kwam de Fransman De Saint-Amand met het veel praktischere idee om slechts 1 naald te gebruiken en via het aantal uitwijkingen van de naald het alfabet te coderen.

Zijn voorstel kende echter geen gehoor. In 1832 ontwikkelde de Rus Pawel Schilling von Cannstadt (1786-1837) een telegraaf, ook steunend op het principe van Ørsted. Naargelang een positieve of negatieve stroom naar zijn ontvanger werd opgestuurd, zag de ontvanger een wit dan wel een zwart schijfje → zie de gravure op de vorige pagina.

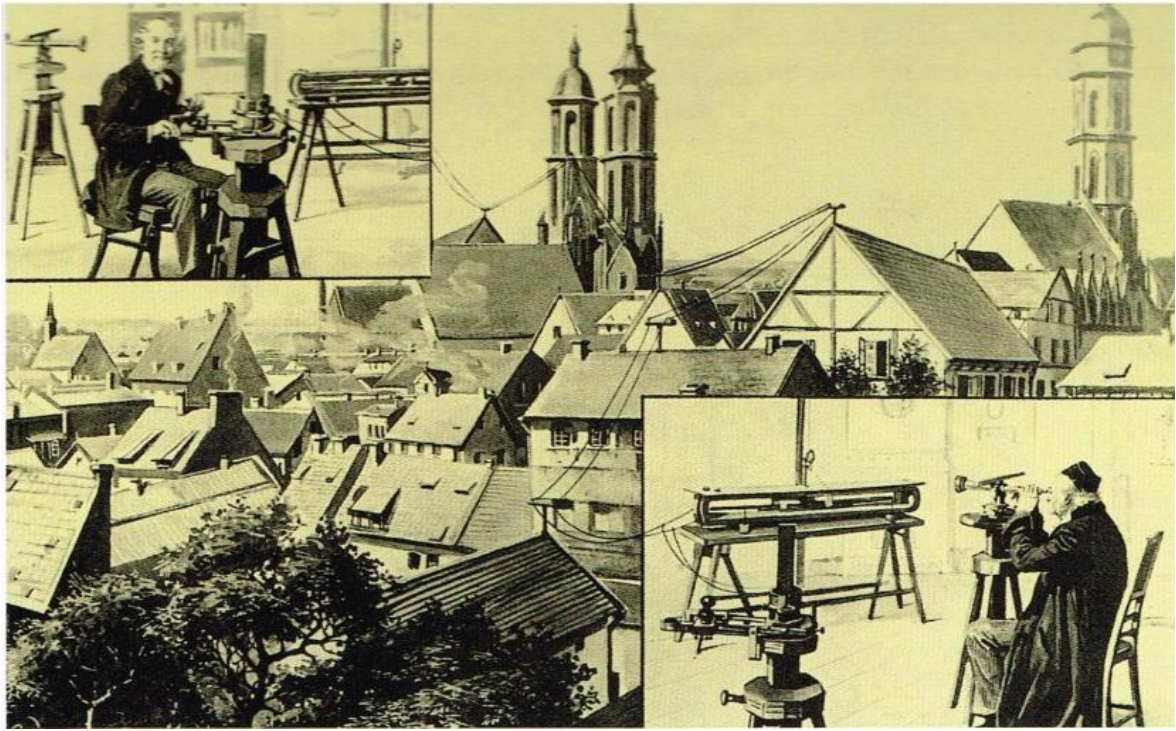
In een tweede versie breidde hij dat uit naar een systeem met 6 naalden volgens het hierbij gevoegde schema:



Elke naald kon nu twee standen innemen en zodoende beschikte hij over  $2^6 = 64$  verschillende combinaties. We zullen verder zien dat dit systeem aan de basis moet gelegen hebben van de eerste echt operationele telegraaf in de wereld, de 5-naaldentelegraaf van Wheatstone.

Pas in 1837 mocht hij, op vraag van de Tsaar, een eerste lijn leggen tussen Kronstadt en Peterhof. Maar hij overleed vooraleer de lijn effectief geïnstalleerd was en nadien werd het project niet verdergezet.

De Duitse geleerden Karl Fr. Gauss (1777-1855) en Wilhelm Ed. Weber (1804-1891) voerden vanaf 1832 in Göttingen metingen uit in verband met de wet van Ohm en het aardmagnetisme; Gauss in de Sterrenwacht en Weber in zijn natuurkundig laboratorium. Daartoe hadden ze tussen beide gebouwen een 2,5 km lange luchtleiding aangelegd voor het doorgeven van meetresultaten op een spiegelgalvanometer. Toen zagen ze in dat ze met hetzelfde systeem ook gecodeerde boodschappen konden oversturen. Hun verbinding mag men als de eerste effectieve telegraaflijn ter wereld beschouwen.



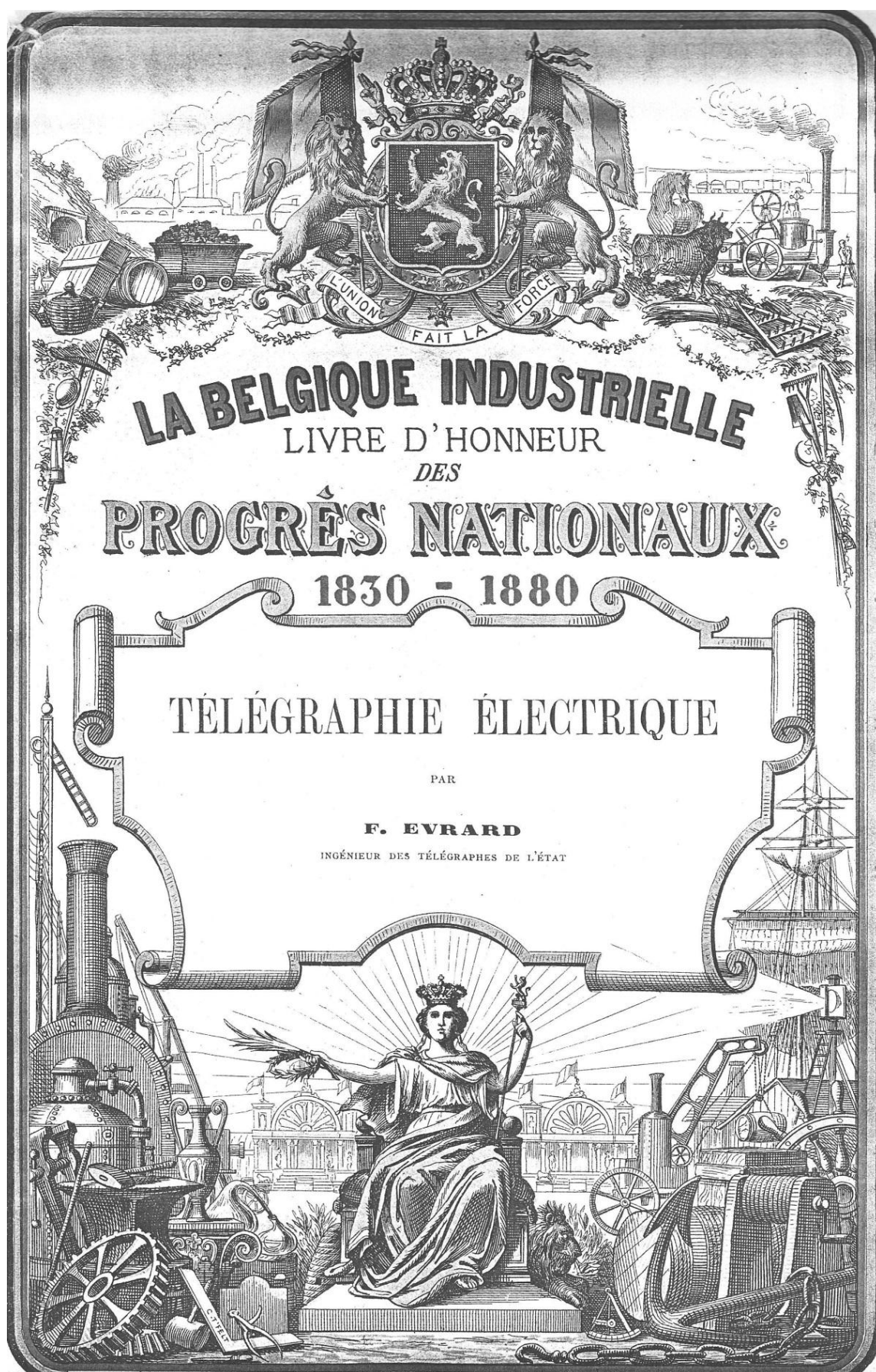
*Gauss en Weber*

In 1836/1837 verbeterde Steinheil (1801-1870) hun systeem. Niet alleen wekte een inductiemachine (magneto) de benodigde spanning op, zijn werk resulteerde tevens in een schrijvende telegraaf. Daarenboven ontdekte Steinheil in 1838, bij zijn proeven om spoorstaven als geleider te gebruiken, dat hij evengoed de aarde als geleider kon benutten (al in 1744 vastgesteld door een zekere J.H. Winkler).

Hierdoor verminderde de kostprijs van elke telegraafverbinding met de helft! Steinheil heeft het helaas niet kunnen waarmaken omdat men nog niet het nut van zijn uitvinding inzag. Hij was er nochtans kort bij, net zoals eerder baron Pawel Shilling von Cannstadt, om de 'vader van de telegrafie' genoemd te worden...



## 4. DE MAATSCHAPPELIJKE CONTEXT



De opkomst en ontwikkeling van de elektrische telegrafie in België situeert zich tussen de eerste en de tweede industriële revolutie. In de eerste helft van de 19-de eeuw zagen we, vooral in Gent en Verviers, de mechanisatie van de textielnijverheid. Vervolgens was er de industrialisering van de steenkool en de metaalnijverheid in de regio's Luik-Verviers en de as Bergen-Charleroi. En Antwerpen, met zijn haven, en Brussel, als administratief centrum, ontwikkelden zich in de tertiaire sector. Na 1870 volgden twee decennia die werden gekenmerkt door economische malaise en crisissen (steenkool, metaal, katoen,...).

Maar vanaf het begin van de jaren 90 kregen we de tweede industriële revolutie door de opkomst, hoofdzakelijk in Wallonië, van nieuwe sectoren en de expansie van de Belgische economie via belangrijke activiteiten in het buitenland. Deze periode werd dan helaas afgebroken bij het begin van de eerste wereldoorlog.

De opstartfase van de telegrafie in ons land (1845/46) werd overgelaten aan een Engelse privé investeerder (zie verder). Maar later groeide het besef dat de Staat een belangrijke rol zou moeten spelen en evolueerde men traag naar een volwaardig staatsmonopolie.

Vanaf 1850 werd het 'netwerk' (op dat ogenblik de enkele lijn Brussel-Mechelen-Antwerpen) overgenomen door de Staat. De nadruk werd dan vooral gelegd op het internationale karakter en dit gezien het feit dat België een optimale positie had om op te treden als transitland met het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Nederland en Pruisen. Met de winsten die zo werden gerealiseerd konden de investeringen voor het opbouwen van een Belgisch net worden gefinancierd ('kruissubsidiëring').

De introductie van de telegrafie werd gestimuleerd vanuit verschillende hoeken. Voor de spoorwegen was de komst van de elektrische telegrafie als een geschenk uit de hemel. De efficiëntie en ook de veiligheid werden er enorm door geholpen. Omgekeerd is de ontwikkeling van telegrafie evenzeer versneld wegens haar gebruik door de spoorwegen. Maar gezien haar uitzonderlijk strategisch belang voor militaire doeleinden heeft ook het leger, weliswaar niet zozeer bij ons, een bijzonder grote stimulans uitgeoefend op de ontwikkeling van de telecommunicatie.

Tijdens de Krimoorlog in 1854 bv. gebruikten de Engelsen reeds de elektrische telegraaf. En in de Indische onafhankelijkheidsoorlog, die plaats had in 1857 bleek de telegraaf van levensbelang om het hoofdkwartier in Calcutta met de verspreide slagtroepen te verbinden. Het Franse Ministerie van Oorlog richtte in 1865 een speciale sectie voor militaire telegrafisten in, die in 1868 omgevormd werd tot een compagnie. Vooral tijdens de Amerikaanse secessieoorlog (1861-1865) speelde de elektrische telegraaf een enorme rol. De federale regering legde tijdens die oorlog 24.000 km telegraaflijnen!

*Zoals deze secessieoorlog de telegrafie-oorlog kan genoemd worden, zo kon men van een telefonie-oorlog spreken in 1914-1918, en een radio-oorlog in 1939-1945. In de loop van de tweede wereldoorlog werd bv. de radar ontworpen en ontwikkeld.*

Ook een belangrijke factor in de groei was het gebruik van de telegrafie door de dagbladuitgevers; Associated Press in New York speelde hierin een voortrekkersrol.



In Europa was het Julius Reuter, die deze rol heeft gespeeld. Einde de jaren 1840 zorgde hij er voor dat er een verbinding in stand werd gehouden tussen de telegraaflijnen Parijs-Rijssel en Aachen-Berlijn. Hij verzorgde deze verbinding met postduiven. Wanneer dan Berlijn via een telegrafielijn met Parijs was verbonden verhuisde hij naar Londen. Hij maakte er fortuin door de distributie van politiek, financieel en economisch nieuws via zijn "Reuter's Telegrams".

Aanvankelijk had elk land zijn eigen netwerk en waren er geen grensoverschrijdende lijnen. Dit was vooral te wijten aan het feit van de diversiteit in systemen en codes en ook doordat de lijnen gebruikt werden voor militaire en politieke doeleinden. Zo had men bv. in 1852 aan de grens tussen Frankrijk en het Groothertogdom Baden in Straatsburg 2 operatoren, één van elke administratie. Een bericht, dat "met de snelheid van het licht" vanuit Parijs kwam, werd door de Franse beambte van morse omgezet naar het Frans en over de tafel doorgegeven aan zijn Duitse collega. Deze vertaalde het dan eerst naar het Duits, om het vervolgens door te seinen naar de andere kant.

Maar op 3 oktober 1849 was er al wel een eerste akkoord getekend tussen Pruisen en Oostenrijk voor een directe lijn tussen Berlijn en Wenen. Op even dagen kregen Oostenrijkse berichten voorrang, en op oneven dagen de Duitse... In 1850 kwam er de Pruisische-Oostenrijkse Telegraaf Unie, die in de daarop volgende jaren stelselmatig werd uitgebreid (bv. met Nederland in 1852).

In 1851 werd in België, waar er vanaf 1846 begonnen werd met naaldtelegrafen van de Engelsen Cooke en Wheatstone, geopteerd om het morsesysteem als standaard aan te nemen op de internationale lijnen. Inmiddels waren er ook al internationale afspraken tussen Frankrijk en België in 1851, tussen Frankrijk en Zwitserland in 1852... enz.

Dit alles leidde in 1855 tot het oprichten van de West-Europese Telegraafunie met o.m. België, Frankrijk, Spanje en Zwitserland. Meer en meer landen traden toe.

Uiteindelijk smolt alles samen, dank zij een initiatief van de Franse regering op de conferentie van 17 mei 1865 in Parijs. Daar" werd de "International Telegraph Union" opgericht en werd het gebruik van het morsesysteem voor internationale verbindingen bekrachtigd. Deze Unie kreeg zijn definitieve vorm tijdens de conventie van Sint-Petersburg in 1875.

Ze bestaat nu nog altijd als de ITU, de Internationale Telecommunicatie Unie. Ze is een onderdeel van de U.N.O. met zetel in Genève en is wereldwijd verantwoordelijk voor de informatie- en telecommunicatie sector.

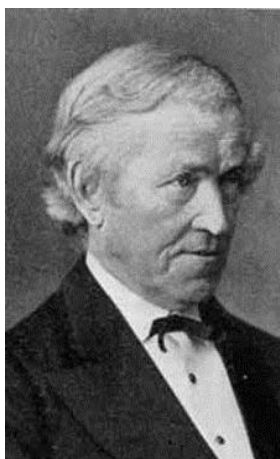




## 5. TELEGRAFIE IN BELGIË IN DE JAREN 1840-1876



## 5.1 De periode vóór 1850



Prof. Charles Wheatstone

Al in het begin van de jaren 1840 zag de telegrafie het licht in Engeland en Duitsland, vooral dan met proefprojecten. Zo ook demonstreerde de Engelsman prof. Charles Wheatstone (deze naam zal verder nog vaak terugkeren...) hier bij ons zijn telegraaf al in 1840. In de literatuur heb ik enkele namen teruggevonden van Belgen die ook in die periode demonstraties verrichtten van door hen ontwikkelde apparatuur: Lippens, Gloesener, Barthel, dr. Dujardin en Fleischman. Maar buiten Lippens en Gloesener, waarover meer in deel 2, kan ik over deze heren niets vertellen... In België is het de directeur van het Koninklijk Observatorium, Adolphe Quetelet, een vooraanstaand geleerde, die hier een belangrijke bijdrage levert tot de bekendmaking en de introductie van de telegrafie.

Al op 10 februari 1838 geeft hij in Brussel voor de Academie een voordracht over de uitvinding van 'Cooke & Wheatstone'. Hij wordt hun verbindingsman voor België en helpt hen voor het bekomen van een octrooi. In 1842 stuurt Wheatstone een paar toestellen op naar ons land. Toch duurt het nog tot 1845 vooraleer deze Wheatstone -met de voorspraak van Quetelet met wie hij inmiddels goed bevriend was geraakt- een concessie krijgt van de Staat om telegrafien te installeren langsheen de spoorweglijn Brussel-Antwerpen. Ze werd toegekend met het Ministerieel Besluit (van de minister van openbare werken ) van 23 december 1845 en dit voor een periode van 21 jaar. De Belgische overheid wou zelf niet participeren (schrik voor het onbekende?).



Ad.Quetelet



De voorwaarden waren vrij streng. Alle kosten van oprichting en exploitatie waren ten laste van de concessionaris en hij moest 2 extra draden aan de luchtlijn toevoegen die permanent zouden ter beschikking staan van de spoorwegen en de overheid. De realisatie van deze lijn duurde 8 maanden. Ze bestond uit 4 ijzeren draden (het gebruik van koper werd overwogen maar niet weerhouden). Deze verbinding, die gebruik maakte

van zgn. twee-wijzertelegrafien van Wheatstone (zie deel 2), werd opengesteld voor het publiek op 9 september 1846. Men mocht ook de werking van het toestel gaan bekijken en daar was wel heel veel belangstelling voor (zie de affiche op de volgende pagina).

Dit nieuwe communicatiesysteem was immers voor de mensen een echt wonder. Je moet je dat even voorstellen: voordien moest een bericht per postkoets of, nog niet sinds heel lang en ook alleen maar tussen Brussel en Antwerpen, per trein getransporteerd worden. En nu kon dat plots, en dan nog wel onzichtbaar, ogenblikkelijk! Niet verwonderlijk dat er, ondanks de hoge toegangsprijs van 1 frank, gedrumd werd om 'het wonder' te mogen aanschouwen.



CHEMIN DE FER

# TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE

ENTRE

**BRUXELLES, MALINES ET ANVERS.**



Des Télégraphes Électriques sont établis sur la plupart des Chemins de fer et donnent les résultats les plus avantageux tant en ce qui concerne les départs et arrivées des convois que pour ce qui regarde le commerce et les affaires publiques en général.

Outre les communications à transmettre pour le Gouvernement et pour le Chemin de fer de l'État, l'Administration du Télégraphe entre Bruxelles, Malines et Anvers est à la disposition du public tant pour les communications particulières que pour toutes autres correspondances de quelque nature qu'elles soient, et concourt ainsi à faciliter les transmissions rapides et instantanées des dépêches et nouvelles en général entre les grands centres de population et d'affaires commerciales et industrielles.

**PRIX DES COMMUNICATIONS ORDINAIRES POUR  
TOUTE DESTINATION.**

De 1 à 20 mots 1 franc; et 50 centimes pour chaque 20 mots au-dessus de 20.

**RÉPONSE.**

De 1 à 20 mots 70 centimes; et 40 centimes pour chaque 20 mots au-dessus de 20.

**PRIX DES COMMUNICATIONS PAR CHIFFRES OU  
PAR SÛRTE DE CONVENTION POUR TOUTE  
DESTINATION.**

De 1 à 20 chiffres lettres ou mots 2 francs; et 1 franc pour chaque 20 au-dessus de 20.

**RÉPONSE.**

De 1 à 20 chiffres lettres ou mots 1 franc; et 50 centimes pour chaque 20 au-dessus de 20.

Lorsqu'une communication est transmise d'une station à l'autre, un messenger est immédiatement expédié pour la transmettre sous enveloppe en écrit à sa destination, et rapporte ensuite la réponse au bureau principal.

Les frais de portage à domicile sont de 50 centimes par dépêche.

Les frais de communication, réponse et portage sont à la charge de la personne qui fait la communication.

Aucune communication ne sera reçue si elle n'est écrite lisiblement.

Outre le bureau principal dans chaque station et afin de faciliter au public les moyens de transmettre les nouvelles à communiquer par Télégraphe Électrique, un bureau spécial est établi en ville en correspondance immédiate avec le Télégraphe où l'on peut remettre les communications qui seront immédiatement expédiées par les soins de l'administration au bureau principal moyennant un supplément de frais de message de 50 centimes par communication.

A BRUXELLES, CHEZ M<sup>r</sup>. PIDDINGTON, *Bureau des Bateaux à vapeur, d'Ostende à Douvres, N° 74 Montagne de la Cour.*

A ANVERS, CHEZ M<sup>r</sup>. UYTBORCK, *Changeur, N° 1082 Place de Meir, près de la Bourse.*

Le public peut avoir pleine et entière confiance dans la discrétion des employés du Télégraphe Électrique.  
Bruxelles, le 7 septembre 1846.

*Pour la Compagnie du Télégraphe Électrique,*

J. J. GIBBS, Directeur.

N. B. Le public est admis à voir fonctionner le Télégraphe, moyennant une rétribution d'un franc par personne munie d'une carte à prendre à la Station du Chemin de Fer.

Les Visiteurs pourront faire demander par le Télégraphe, telle question qu'ils voudront adresser à l'une ou à l'autre Station, et en recevront la réponse instantanément.

Les Bureaux sont ouverts tous les jours de la semaine depuis 8 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir, les Dimanches ils se ferment à midi.



België was daarmee het eerste land hier op het continent dat een telegraafstelsel ter beschikking van het publiek stelde.

Maar het grote publiek hapte niet toe. Een van de redenen was dat het netwerk te beperkt was (slechts één lijn) en dat er op datzelfde traject natuurlijk ook de spoorverbinding was waardoor de "afstand" voor de post al was ingekort. Daarenboven beleefde ons land van 1845 tot 1850 een heel moeilijke periode. Zeker in 1845-1846 doordat de oogsten mislukt waren (en daardoor heel wat dure etenswaren moesten ingevoerd worden), de deviezen schaars waren en er een financiële crisis was uitgebroken. Dit had tot gevolg dat handel en industrie stagneerden en het staatsdeficit gevoelig toenam. Het gebruik van de telegraaf bleef beperkt tot die gebruikers voor wie de snelheid, waarmee informatie kan worden uitgewisseld, een relevante factor was. Dit waren in de eerste plaats de beursmakelaars. Zij waren de voornaamste gebruikers en hun activiteiten gaven rond het middaguur aanleiding tot een vrij drukke trafiek. Het overige telegraafverkeer betrof vooral handelstransacties.

Ook de pers ontdekte de mogelijkheden van de telegraaf. Op 9 november 1847 werd de koninklijke troonrede integraal naar Antwerpen getelegrafeerd. Het doorzenden ervan nam 47 minuten in beslag. Meteen daarna werd deze troonrede verspreid door de krant 'Le Précurseur'. We zullen verder zien dat, vanaf de tweede helft van de jaren 1840 maar vooral vanaf de eerste helft van de jaren '50, er in andere landen netwerken als paddenstoelen uit de grond schoten. En we werden benaderd door zowel Frankrijk als Pruisen om vanuit hun land een verbinding te krijgen met Brussel.

Dat was niet alleen omdat wij hier centraal gelegen en dus zeer goed geschikt als transitland waren maar zeker ook omdat België een neutraal statuut had. Ons land kon dan ook moeilijk achterblijven. Het was de toenmalige minister Nothomb die in dit verband ging onderzoeken hoe de situatie in Pruisen was. Pruisen was een grote macht en België wou er dan ook goede politieke en economische relaties mee onderhouden.

Met het MB van 31 december 1849 werd er een speciale commissie in het leven geroepen die moest onderzoeken hoe men het best een telegraafnet zou kunnen oprichten langsheen het spoorwegnet van de Staat. Ze stond onder de leiding van de reeds vermeldde Adolphe Quetelet bijgestaan door de inspecteurs-generaal van de administraties van de Mijnen en van de Spoorwegen en kreeg ook inbreng van minister Rolin. Ook de directeur-generaal van de Spoorwegen, dhr. Masui, was een vurige voorstander van een snelle realisatie van een netwerk langsheen 'zijn' spoorlijnen. Er werden een aantal contacten gelegd met buitenlandse specialisten zoals Cooke en Wheatstone in Engeland, Siemens in Duitsland en Matteucci in Italië.

België was in die periode een vrij liberaal land. Ons 'netwerk' was in Europa dan ook een van de weinige (naast Engeland) dat niet onder een monopolie van de overheid viel. Dat was bv. wel het geval, om politieke redenen, in Pruisen en Frankrijk.

Vanaf 1850 tot ongeveer 1870 kent België dan een groeiperiode waarin het industrieel kapitalisme definitief doorbreekt. Het land wordt dan een geïndustrialiseerde natie van internationaal niveau.

## 5.2 Het jaar 1850.

Het studiewerk van de hogergenoemde commissie werd zeer efficiënt verricht. Na drie maanden (21 maart 1850) konden de leden al een zeer uitgewerkt en gedetailleerd rapport voorleggen aan het departement van Openbare Werken. Daarop werd -weer- Quetelet aangeduid om namens de regering over een overname te onderhandelen.

Op dat ogenblik was immers de telegrafie in België (en dat was nog altijd die ene lijn langs het spoorwegtraject Brussel Noord – Mechelen – Antwerpen) nog in handen van de firma “Compagnie du Télégraphe Électrique” van de heren Cooke en Wheatstone. De onderhandelingen leidden op 22 maart tot een overeenkomst die dan in juli werd geratificeerd. Dat hield in dat de lijn op 1 september officieel staatseigendom werd. Dhr. Masui, directeur van de Spoorwegen speelde hierbij een niet onbelangrijke rol; hij was een absoluut voorstander van een overname door de overheid. Wheatstone kreeg van de Staat 60.000 F. in ruil voor het afstaan van de volledige infrastructuur en alle privileges die hij had verkregen, inbegrepen zijn vergoedingen als uitvinder en het vrij gebruik van zijn bestaande en toekomstige octrooien ('brevetten'). De hiervoor te betalen som was vrij laag, maar niet verwonderlijk. Cooke en Wheatstone hadden in 1845 een voorkeursrecht van 2 jaar voor de evt. uitbreiding van hun telegraaflijn langs de rest van het spoorwegnet maar dat recht was dus in 1850 verlopen. Daarenboven was de uitbating verlieslatend.

De overheid was sterk gemotiveerd om vlug een netwerk uit de bouwen , en dat vooral wegens (1) de goede ligging van België om als transitland te fungeren in het internationale verkeer en (2) het grote belang voor de Spoorwegen voor een rationelere exploitatie en voor een grotere veiligheid (3) de aan de gang zijnde expansie van de telegrafienetten in Groot Brittannië met zijn 3.800 km. lijnen, Frankrijk, Nederland, Pruisen en Italië en (4) het belang van snelle communicatie voor de handel en de nijverheid.

Op 4 juni, na een probleemloze goedkeuring door de twee kamers, werd de wet, zonder amendementen, afgekondigd. Deze wet vormde de aanzet tot wat later het 'monopolie' van de Staat zal worden. Ze gaf aan de regering de toelating om een telegraafnet aan te leggen langsheen alle lijnen van de spoorwegen van de Staat. Hierbij werd een eerste krediet toegestaan van 250.000 F. Wettelijk was het dus geen monopolie maar in de praktijk was het net alsof. Terloops: het heeft nog geduurd tot de wet op de telefonie om officieel van een echt monopolie te kunnen spreken.

Logischerwijze werd deze nieuwe dienst opgenomen in de organisatie van de Spoorwegen (KB van 1 augustus 1850). Het Bestuur der Spoorwegen hing toen nog af van het Ministerie van Openbare Werken. Het was dhr. Poncelet die aangesteld werd als baas ('ingénieur en chef'). En er werd een permanente commissie in het leven geroepen belast met het toezicht op de investeringen en de bouw van het netwerk. Zij kreeg ook de taken om nieuwe projecten voor te stellen aan de minister, de ontwikkelingen op technisch vlak te bestuderen en de werking op te volgen. Ook nu werd Quetelet benoemd tot voorzitter.

Op 16 mei 1850 werd er in Berlijn een akkoord ondertekend tussen België en Pruisen. Het stipuleerde dat de twee regeringen zich verbonden tot het oprichten en onderhouden van telegraaflijnen langsheen de spoorweg Berlijn, Aachen, Verviers, Brussel, Antwerpen en Oostende. Verder ook dat deze lijn via Brussel zal verbonden worden met Parijs.

Er werd ook in bepaald dat het grenskantoor in Verviers zou komen en zou opgebouwd en onderhouden worden door de Pruisen...

Er werd in 1850 dan ook koortsachtig gewerkt en ja, de lijnen van Mechelen via Luik naar Verviers, en van Mechelen via Gent en Brugge naar Oostende waren klaar tegen het einde van 1850; een huzarenstuk (de totale lijnlengte Verviers – Oostende bedroeg 242 km). De enige echte tegenslag was dat men de oorspronkelijk isolatoren (boven op de palen) uit gres had vervaardigd. Dat bleek een slechte keuze en ze werden dan ook vervangen door porseleinen isolatoren. Mede omdat er nog personeel moest opgeleid worden werden deze lijnen pas effectief in gebruik genomen in 1851.

### 5.3 Het jaar 1851.

Op 15 maart 1851 werden dan de kantoren van Brussel (Noord), Mechelen, Antwerpen, Gent, Oostende, Luik, Verviers en Quiévrain geopend.

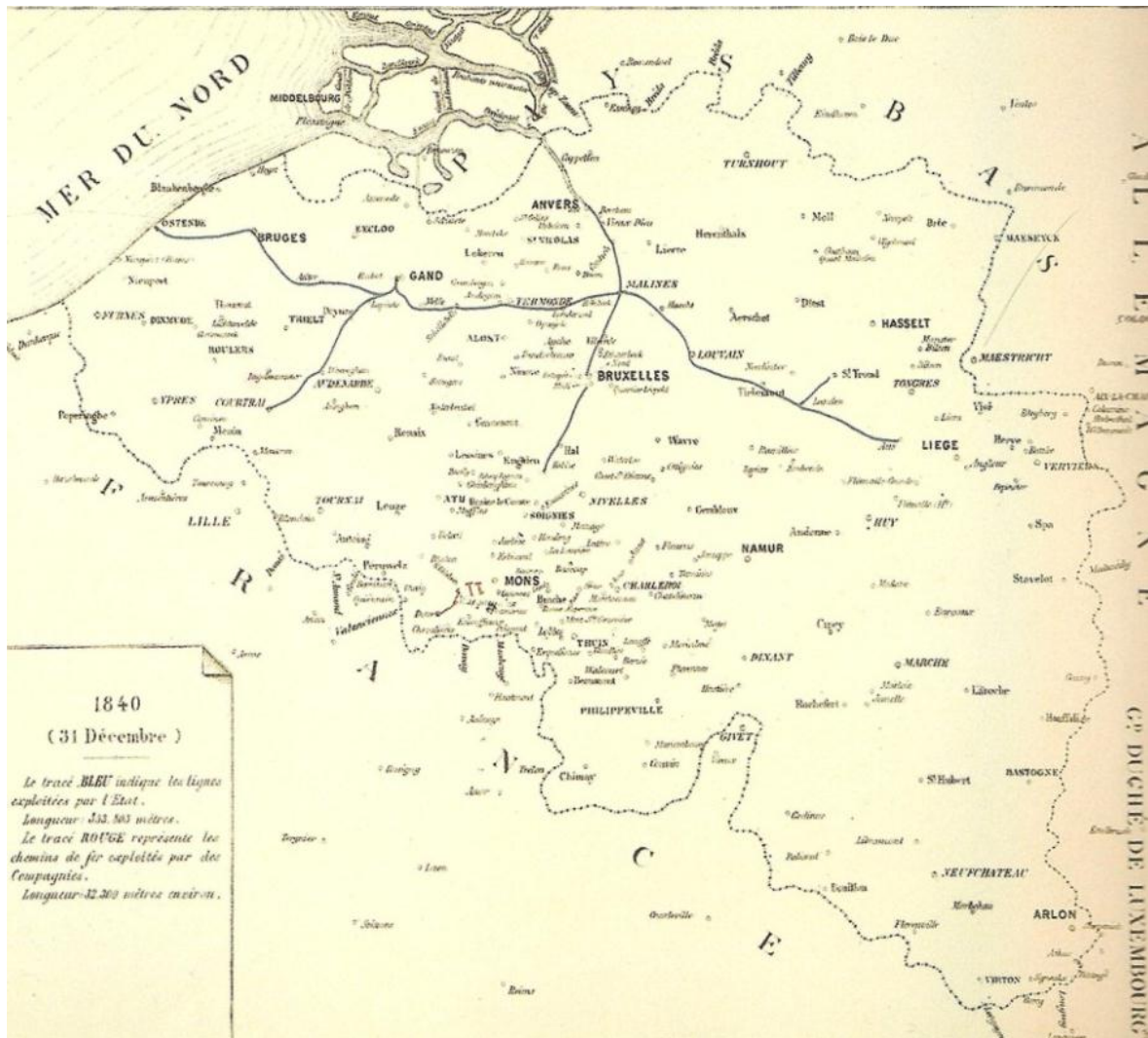
Tevens kregen ze via het kantoor van Verviers toegang tot ‘Duitse Telegrafie Unie’ (Prusen, Saxen, Bayern, Oostenrijk). In een eerste fase bevond er zich in het kantoor van Verviers een Belgische en een Duitse beambte. Zij ontvingen elk de berichten uit eigen land en gaven die dan, uitgeschreven op papier, door aan hun collega die het verder doorseinde naar zijn land.

Samen met de West-Oost lijn werd er ook gewerkt aan de lijn naar het zuiden. Zo kon Brussel al op 16 april 1851 (via Quiévrain en Rijsel) met Parijs verbonden worden. En dat was dan ook het beloofde antwoord aan Prusen om, via België, berichten te kunnen uitwisselen met Frankrijk. Het waren de Franse ‘wijzertoestellen’ van Foy & Breguet die hierbij gebruikt werden. Frankrijk had al in november 1851 een onderzeekabel naar Engeland en deze kon dank zij de verbinding Brussel-Parijs ook gebruikt worden (al vanaf 5 december) om telegrammen vanuit ons land naar Engeland te sturen. Dat was wel een zeer dure aangelegenheid; zo kostte bv. het versturen van een telegram van Antwerpen naar Dover 23,53 F. en van Antwerpen naar Liverpool 34,73 F. (meer dan het maandloon van een arbeider)! Via deze verbinding over België konden er nu ook telegrammen vanuit Duitsland doorgestuurd worden naar Frankrijk (wat dus van bij de aanvang de bedoeling is geweest).

Op het einde van 1851 hebben we hier dus 4 grote lijnen met Mechelen als centraal knooppunt: Brussel-Mechelen-Antwerpen, Mechelen-Verviers, Brussel-Quiévrain, en Mechelen Oostende (de ruggengraat van het toekomstige net). Bij de oorspronkelijke kantoren kwamen er op 5 september nog 2 bij: Bergen en Brugge. Als apparatuur gebruikte men nog altijd de 2-naaldentelegraaf van Cooke & Wheatstone op de lijnen naar Antwerpen, Verviers en Oostende. En voor de lijn naar Frankrijk was het de telegraaf van Foy en Breguet. In het technisch gedeelte zullen we zien dat deze twee systemen elk twee draden nodig hadden voor de transmissie: latere systemen -zoals dat van Morse- hadden maar één draad nodig... Daar zullen we het ook in detail hebben over een Belgische uitvinder, Polydoor Lippens uit Eeklo. Al in 1851 mocht hij de door hem ontwikkelde wijzertelegrafener leveren voor gebruik in het Belgische netwerk.

Op het bijgevoegde kaartje ziet men dat deze lijnen op dat ogenblik netjes het spoorwegnet van 1840 volgden.





Spoorlijnen in 1840

## 5.4 Het jaar 1852.

Het KB van 1 maart reorganiseert de Administratie van Spoorwegen, Posterijen en Telegrafien waarbij de telegrafie een uitvoerende dienst wordt en die afhangt van de Centrale Administratie.

Naast de verdere uitbouw van het netwerk werd er ook aardig gewerkt aan de relaties met de buitenlandse telegrafiediensten. Zo werd er op 28 januari te Brussel een overeenkomst ondertekend met de Nederlanders. Deze had betrekking op het verbinden van de twee landen via een lijn van Antwerpen naar Breda (en zo verder naar de bestaande kantoren in Nederland: Dordrecht, Amsterdam, Den Haag, Haarlem en Rotterdam). Deze verbinding werd in dienst genomen met morsetoestellen op 1 december. Hier ging het om een directe verbinding van de lijnen, dus zonder manuele tussenkomst.

En op 21 februari wordt er een overeenkomst bekrachtigd met een KB voor het verbinden van België met Engeland. Uit zekerheid wordt er geopteerd om de kabel te bestellen bij de Engelse firma Newall die al de kabel Calais-Dover geleverd had.

Meteen worden de nodige dieptepeilingen verricht in de Noordzee. Maar er zijn heel wat tegenslagen: heel slecht weer gedurende meerdere maanden en toch problemen bij het fabriceren van de kabel. Deze was dan ook met zijn 134 km driemaal langer dan de Calais-Dover kabel en de technologie voor de fabricatie stond toch nog altijd in zijn kinderschoenen. Dan kwam de winter en men besliste de kabel pas begin 1853 te leggen.

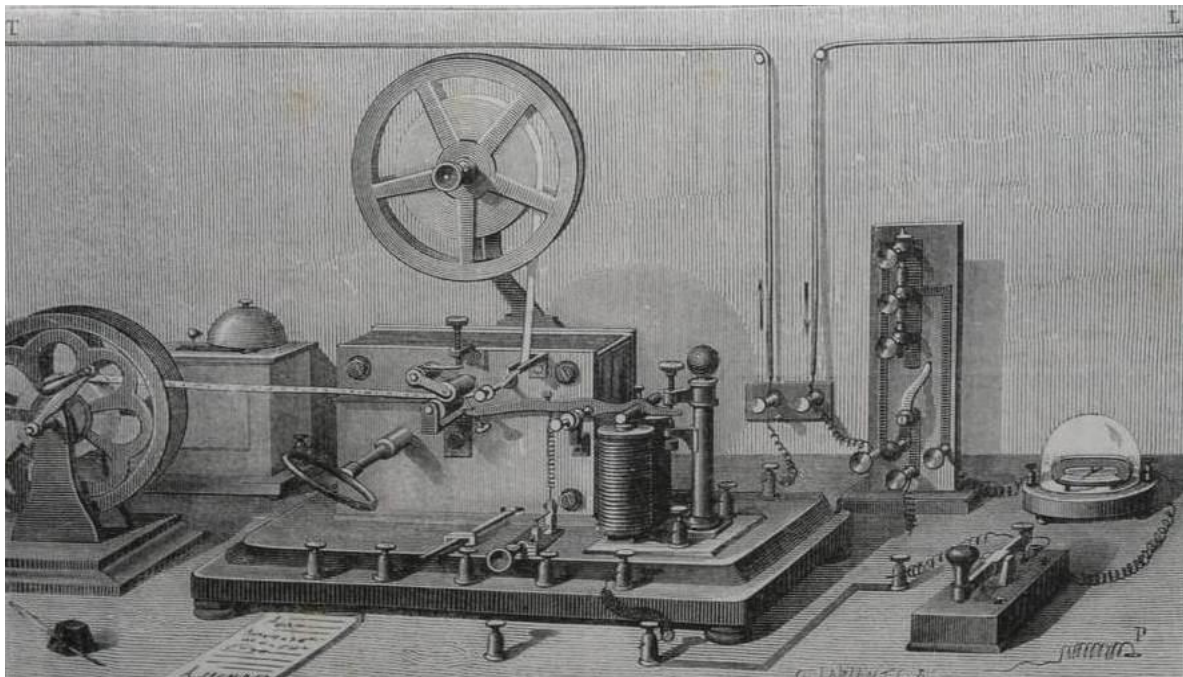
In het binnenland werden vier nieuwe lijnen aangelegd:

1. Landen-Hasselt (o.w.v. de legertroepen in Beverloo).
2. Antwerpen-Nederlandse grens. Dit was de eerste lijn die niet langs een spoorwegtraject liep maar wel langsheen een gewone weg. En even buiten Antwerpen liep ze zelfs voor een groot deel over privé terreinen!
3. Braine-le-Comte-Namen en
4. Jurbise-Doornik. Dit waren noodzakelijke lijnen in het toen al sterk geïndustrialiseerde Wallonië.

Verder werden er extra draden toegevoegd op een aantal bestaande lijnen en werden er tussenkantoren opgericht in een aantal treinstations. De kantoren van Dendermonde, Kortrijk, Moeskroen, Doornik, Leuven, Tienen, Landen Hasselt, Brussel-Zuid, Braine-le-Comte, Jurbise en Quiévrain openden op 7 juni. En die van Manage, Charleroi, Taminés en Namen op 20 december.

Aldus waren er op het einde van 1852 in totaal 25 kantoren ter beschikking van het publiek. Maar het dient gezegd dat er heel wat kantoren onrendabel waren. Gelukkig hadden ze ook een reden van bestaan voor het trafiek van de spoorwegdienst zelf (dat trouwens altijd voorrang had).

Op 4 oktober wordt er te Parijs een overeenkomst ondertekend tussen België, Frankrijk, Nederland en de Duits-Oostenrijkse Unie betreffende een uniform reglement en uniforme tariefstructuren.



## 5.5 Het jaar 1853.

Het slechte weer bleef het leggen van de onderzeekabel tussen onze kust en die van Engeland parten spelen. Uiteindelijk moest men deze operatie uitstellen tot in de lente.

De kabel bestond uit 6 van elkaar geïsoleerde koperen draden. De isolatie bestond hoofdzakelijk uit guttapercha en touw gemaakt van hennep. Guttapercha is een product dat wordt verkregen uit het melksap van guttaperchabomen (o.a. uit Indonesië). Het is zeer buigzaam en vezelachtig, niet zo elastisch als rubber maar een betere isolator, en het is harder na stolling. De bepantsering werd verzorgd door 12 dikke (7 mm) ijzeren kabels. Wegens een te woelige zee liep de start enkele dagen vertraging op. Het was het schip 'William Hut' dat dan op 4 mei in St. Margaret's Bay (nabij Dover) startte met het leggen van de kabel en al de volgende dag toekwam in Middelkerke. Alles liep vrij vlot; zo kon men al op 6 mei een eerste telegram versturen van kust naar kust. Het duurde dan nog een aantal weken om de verbinding met de landlijnen naar resp. Londen en Oostende af te werken.

De officiële inhuldiging tussen Brussel en Londen had plaats op 20 juni. Voorts worden er weer heel wat extra draden toegevoegd op de bestaande lijnen van het netwerk. In 1853 worden er in Brussel Duitse toestellen geïnstalleerd op de lijn naar Duitsland (wat nu een directe verbinding mogelijk maakte zonder de eerder vermelde menselijke tussenkomst). Zo werd de door Pruisen gevraagde 'directe' verbinding met Engeland mogelijk dank zij de transit over België. Brussel wordt zo een heel belangrijk knooppunt in een beperkt Europees netwerk en dat was de basis van een rendabele uitbating. In 1852 vertegenwoordigen de beursberichten nog 60% van het telegraafverkeer, de handel slechts 19%. In 1853 is deze verhouding al bijna omgekeerd: handelscorrespondentie zorgt voor 56% van het verkeer, de beurzen voor 27%.

## 5.6 De jaren 1854 tot 1879.

We hebben enigszins in detail de 'activiteiten' beschreven die plaats vonden tijdens de echte pioniersjaren van het telegraafnetwerk nadat het door de Staat in 1850 werd overgenomen. We gaan dan ook nu wat vlugger over de jaren die volgen en beperken ons tot een aantal wetenswaardigheden. En aan het einde van dit hoofdstuk geven we een paar tabellen met informatie over de beginjaren zoals de lengte van de lijnen, het aantal telegraafstoestellen in dienst, het aantal telegrammen, het aantal kantoren, personeel &c.

Eerst toch noteren dat de eerder vermelde crisis 1845-1849 inmiddels goed en wel achter de rug was en er aan herinneren dat er een periode -van ca. 1850 tot ca. 1870- van economische groei en ook industrieel kapitalisme begonnen was. Daardoor kent ook de telegrafie in de jaren '50 een belangrijke groei, in de jaren '60 eerder een gecontroleerde groei en tegen 1870 aan bereikt het de drempel van zijn rendabiliteit. Een en ander was ook het gevolg van een beredeneerde lage prijzenstructuur.

Het leek me leuk om hier eens de inhoud te tonen van een mini-onderhoudsboekje van acht pagina's van het jaar 1854. De afdruk hierna is ongeveer op ware grootte, ik heb daarom tweemaal 4 pagina's samengevoegd (de originele Franstalige tekst stond op de



even pagina's). Best merkwaardig: zowel voor de inhoud als voor de taal... (Met dank aan de archiefdienst van de NMBS Holding.)

5 december 1854

## ONDERRIGTING

OVER

### DEN ONDERHOUD DER TELEGRAEFLYNEN.

1. Al de bedienden van den dienst der werken moeten tot het toezicht der telegraefdraden, der staken en verschillende toestellen welke deze staken dragen meêwerken.

Zy zyn byzonderlyk gelast :

**a. Met de draden te bevryden van alle dingen** welke er

**c. Met op de voeten der staken** te passen; met diegene, welke zouden verrot of gebroken zyn, te hernieuwen; met diegene welke zouden scheef staen **regt te zetten**;

**d. Met de gebrokene of los geraekte isolatoren** (potten) door nieuwe te vervangen;

**e. Met, by middel van bessems, den sneeuw**, welke op de draden en hunne dragers rust, **zachtjes aftewagen, zonder de staken te schudden of op de draden te**

— 5 —

kunnen opvallen. Zoo moeten zy byvoorbeeld de **boomtakken**, welke er door regen of wind kunnen opvallen, of er zouden aenraken, afnemen of snoeyen;

**b. Met het onderzoeken of de draden elkander of aen de staken, muren of gebouwen niet raken; die aenrakingen baer maken en dezelve, inafwachting der herstelling beletten; met alle mogelyke middelen te gebruiken om iederen draed van elkander te houden;**

1 2  
3 4

— 7 —

**slaen.** Dit moet gedaen worden **zoodra de sneeuw zich vasthecht.**

**2. Wanneer een draed gebroken is** moeten de wegbewakers dadelijk de twee einden aen elkander vastmaken en hem derwyze herspannen **dat hy de andere draden niet rake.** Indien zulks niet zonder byzondere gereedschappen kan gedaen worden, maken zy de einden aen den stack vast, en dragen zorg **hen van de andere draden aftescheiden.**

— 9 —

3. Alle welkdanige **storing** wordt **van wachter tot wachter** aen den digtsbyzynden Chef van de statie, Hoofd of Onderhoofd sekte bedienden bekend gemaakt. Indien deze ambtenaer instaat is de storing te verhelpen, zoo gaet de bekendmaking niet verder.

Wanneer de storing den dienst kan onderbreken, of wanneer byzondere werklieden of gereedschappen noodig zyn, dan geeft de eerst onderrigte ambtenaer er dadelyk ken-

Een voorraad **staken** van verschillende lengtens, in evenredigheid van eenen staek per kilometer.

- 2 leeren;
- 6 vyzendrayers;
- 1 langen bessem per post.

Wanneer de staken en de leeren niet in 't droog kunnen geplaatst worden, zoo moet men ze op dragers, van den grond verheven, plaetsen.

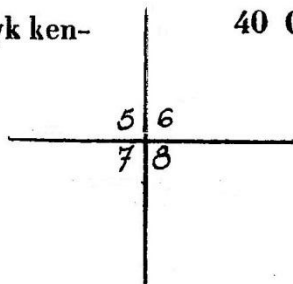
5. De bedienden, welke in de **statiën** hunnen dienst by de draden hebben, moeten dezelve bewaken en

nis van aen het midden telegraefkantoor te **Brussel** en ter zelve tyd aen de naest byzynde statie, **waer zich deze middelen van herstelling bevinden.**

Dit berigt wordt zoo spoedig mogelijk by middel **der treinen of des telegraefs** toegezonden.

4. Iedere sekte moet voorzien zyn van de volgende hernieuwings stukken en gereedschappen :

- 15 isolatoren (potten);
- 40 Gegalvaniseerde **houtvyzen**;



iedere aenraking of hapering bekend maken.

De Chef van de statie **stelt ecnen bedienden aen**, die gelast is met hem des aengaende de rapporten te doen, **betrekkelyk de statie en hare aenligging.**

- ✚ 1853-1856: de Krimoorlog maakte Florence Nightingale beroemd als 'eerste' verpleegster op een slagveld en hieruit ontstond dan later het Rode Kruis. Maar wat toen ook algemeen bekend werd was het nut van het gebruik van de telegrafie voor een snelle communicatie in tijden van oorlog. Voor het eerst werd een conflict rechtstreeks verslagen in de pers, hier met name door 'The Times'. Maar ook de Britse strijdkrachten maakten er dankbaar gebruik van en waren op die manier veel minder afhankelijk van Londen.
- ✚ In 1855 treedt België, samen met Frankrijk, Zwitserland, Sardinië en Spanje toe tot de 'West-Europese Telegraaf Unie' waarbij men zich verplicht tot het naleven van een reeks afspraken m.b.t. service, prijzen, methodiek,...
- ✚ In 1858 krijgt Samuel Morse van de meeste Europese landen een toelage van in totaal niet minder dan 400.000 F. als erkenning en compensatie voor de grote diensten die hij hier met zijn apparatuur heeft geleverd. Het aandeel van België in deze som bedraagt 16.000 F.
- ✚ Dat betekent voor België het begin van het einde voor de naaldtelegrafen van Cooke & Wheatstone (Eng.) en Foy & Breguet (Fr.). De wijzertelegraaf van de Belg Lippens daarentegen wordt nog verder geïnstalleerd.
- ✚ In de stations van Dolhain en Herbestal worden voor de verbinding met het Rijnland de wijzertelegrafen van Siemens & Halske gebruikt. En de enkele kantoren die met het netwerk van de "Chemin de Fer du Nord" in Frankrijk verbonden zijn worden de wijzertelegrafen van Breguet gebruikt.
- ✚ Om te kunnen voldoen aan de noden van de sterk groeiende administratie, een gevolg van de sterke groei van het trafiek, wordt er gereorganiseerd. Zo komt er nu met het KB van 27 juni 1857 in de centrale administratie een speciale divisie die belast wordt met de directie en de controle van de telegraafdienst.
- ✚ Ondanks de grote stijging van het trafiek zijn er in 1858 van de 75 kantoren die open zijn voor het publiek 40 die gemiddeld minder dan één telegram per dag te versturen hebben.
- ✚ En toch staan we in Europa in 1858 mee aan de top als er gekeken wordt naar het aantal kantoren per km<sup>2</sup>, het aantal verzonden berichten per inwoner, en de densiteit en de organisatie van het netwerk (zie ook de samenvattende tabel achteraan dit hoofdstuk).
- ✚ Op het einde van de jaren '50 werd bepaald dat voor telegraaflijnen, aangelegd op privé domeinen, een toelating moet aangevraagd worden bij de overheid wanneer deze lijnen langer zijn dan 500 meter.
- ✚ Tijdens de eerste jaren van de exploitatie waren bijna alle kantoren gevestigd in de stations van de spoorwegen. Maar gaandeweg, vooral na 1860, werden er meer en meer telegraafdiensten geïnstalleerd in postkantoren.
- ✚ Op 4 februari 1861 werd er vanuit Parijs de tekst doorgestuurd van de keizerlijke redevoering naar Brussel. Deze bestond uit 1392 woorden en de transmissietijd bedroeg 48 minuten. Dit komt neer op een snelheid van 29 woorden per minuut. Zo staat althans in een boek uit 1874. Als dit correct is dan vind ik dat dit, met de technologie van toen, een waanzinnig hoge snelheid is...
- ✚ Vanaf 1862 konden telegrammen worden gedeponneerd in een aantal postkantoren en stations, van waaruit ze via de post naar het dichtstbijzijnde telegraafkantoor werden overgebracht. In 1965 werd deze maatregel uitgebreid tot alle postkantoren en stations.

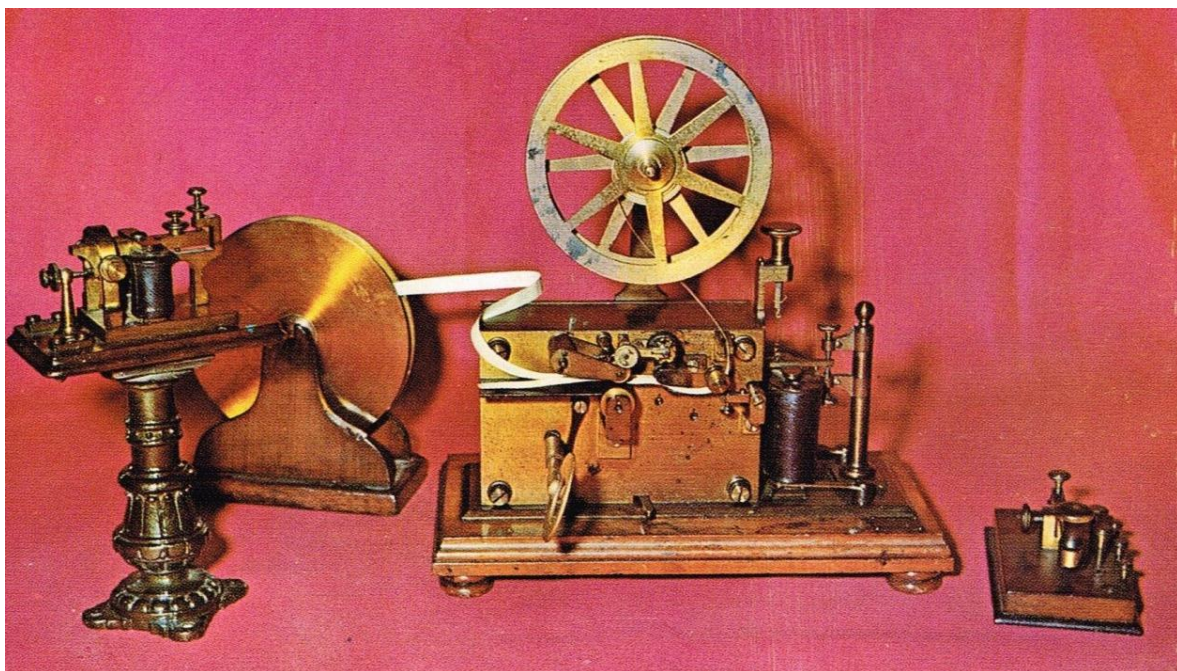


- ✚ Later werd de mogelijkheid geboden om telegrammen mee te geven aan postbodes op ronde. (Nog later konden ze per telefoon doorgegeven worden aan een telegraafkantoor.)
- ✚ Dat de kwaliteit van de dienstverlening zeer goed was wordt bewezen door de cijfers uit 1864: op de 546.497 telegrammen verstuurd door privé personen kwamen er slechts 62 klachten (0,01 %).
- ✚ In de loop der jaren '60 werd beslist om een telegraafkantoor in te richten in elk postkantoor dat een omzet haalde van meer dan 3.000 F. per jaar.
- ✚ 1865 was een belangrijk jaar wegens de hier reeds eerder vermeldde oprichting op 17 mei van de 'Internationale Telegraaf Unie' waarbij er voor het eerst een grote internationale overeenkomst werd afgesloten tussen 20 landen (in 1866 traden ook het Vaticaan en het Groothertogdom Luxemburg toe). Men kwam er immers tot een standaard reglement en uniforme tarieven. Ook werd nu het gebruik van gecodeerde (geheime) berichten aanvaard. Een beetje speciaal was het feit dat er nu een standaard kwam voor het gebruik van semaforen. Dat betrof de signalisatie (met vlaggen) tussen wal en schip. Het liet dus toe om telegrammen door te sturen van wal naar schepen die nog in het zichtbereik lagen of voerden... Ook een nieuwigheid was de invoering van "aangetekende" telegrammen. Voorts werd in België de kost voor het bestellen van het telegram bij de gebruiker afgelast en werd er voor het eerst toegelaten om betaalopdrachten per telegram te versturen. Als toestellen voor het internationale verkeer werden die van Morse en van Hughes verplicht.
- ✚ Met het KB van 25 september 1865 werd de weg vrij gemaakt voor het gebruik van telegraafzegels als betaalmiddel. Hierover verder meer in het hoofdstuk 7 hierna.
- ✚ De zware epidemieën en de financiële crisissen lieten zich ook wel gevoelen in het volume van het telegraafverkeer. De militaire conflicten daarentegen droegen bij tot een verhoogd verkeer vanwege de overheid en de pers...
- ✚ In 1866 kon de overheid meedelen dat België beschikte over het meeste aantal kantoren per eenheid van oppervlakte en dat we de derde plaats bekleedden per aantal inwoners.
- ✚ Eind november 1867 werd het leggen van een tweede kabel naar Engeland met succes bekroond. Dit keer vertrok hij vanuit De Panne en had hij 4 draden. Samen met de 6 draden van de kabel uit 1852 had men zo in totaal 10 telegraafcircuitussen tussen de beide landen.
- ✚ Het jaar 1870 werd gekenmerkt door de oorlog tussen Pruisen en Frankrijk. Dit resulteerde hier tot een grote daling op het internationale transit verkeer via België tussen die 2 landen.
- ✚ Bij de bezetting van Parijs werd er veelvuldig gebruik gemaakt van duiven voor het overbrengen van berichten. Er werd berekend dat een duif tijdens zijn 'actieve loopbaan' tot 3.500 telegrammen van 20 woorden kon overbrengen. Dit omgezet naar de transmissiekost betekende dat de 'waarde' van de duif zo een 35.000 F. was...
- ✚ Het is pas in 1870 dat in Engeland de Staat de telegrafiediensten overneemt van de tot dan toe actieve privé firma's.
- ✚ In 1872 wordt er hier voor het eerst een deficit opgetekend. Voor een deel was dit het gevolg van overinvesteringen in het netwerk tijdens de voorbije jaren en een daling van het zeer rendabele transitverkeer.
- ✚ En in 1876 vindt Graham Bell de telefoon uit en dat is de start van een nieuwe periode, maar de telegraaf zal zich zo maar niet gewonnen geven.
- ✚ In 1878 beschikten de private spoorwegen over 991 km. draad tegenover 22.773 voor de overheid.

- ✚ Op het einde van de jaren '70 werd beslist om een telegraafnet aan te leggen langs de belangrijkste waterwegen. Dit was vooral bedoeld om de waterstanden te kunnen doorgeven en om het steeds meer drukker wordende verkeer, vooral m.b.t. de sluizen, in goede banen te leiden
- ✚ De eerste telefoons, in de beginfase 'télégraphes parlants' genoemd, verschijnen hier in 1879. Zie wat meer hierover in deel 2 hoofdstuk 29.



*Een Belgisch kantoor. Met mijn overgrootmoeder??... (Zie ook pag. 116)*



*Typisch Belgische telegraafapparatuur*





**Les Merveilles du Télégraphe**

— Où allez-vous donc si vite, la belle ?  
 — Je vas jusqu'à la ville pour expédier ces souliers neufs et une  
 bouteille de bon vin à mon fiancé qui est au régiment.  
 — Par télégraphe il les aurait plus vite !



**Les Merveilles du Télégraphe**

— Mais oui, par le télégraphe. Tenez, comme cela, accrochons le  
 tout au fil, allez faire un petit tour et quand vous reviendrez ils  
 seront à destination.  
 — Comme c'est drôle !



**Les Merveilles du Télégraphe**

— Elle est partie ! pas un instant à perdre ! Mettons nos vieux  
 souliers à la place des neufs, vidons la bouteille et filons.

Éditions Yvonne



**Les Merveilles du Télégraphe**

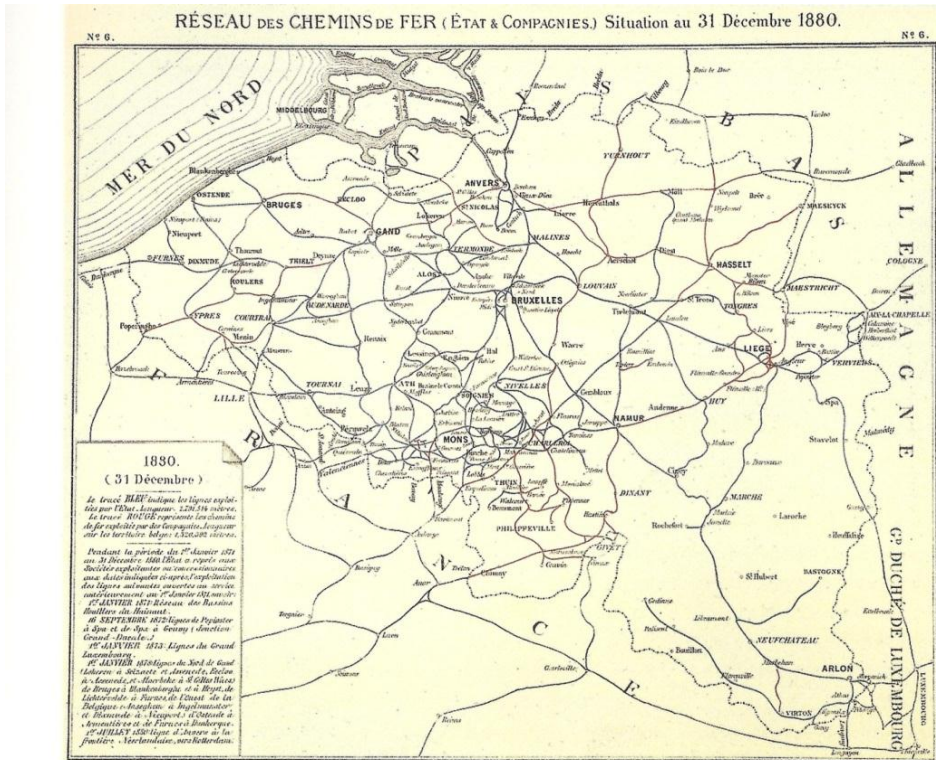
— C'est-y pas merveilleux ! mon fiancé a déjà reçu les souliers neufs  
 et renvoyé ses vieux ! Comme il en avait besoin ! Il a aussi fait  
 honneur à ma bouteille ! Vraiment, c'est bien commode le télé-  
 graphe ! et ça coûte si peu !

Éditions Berger

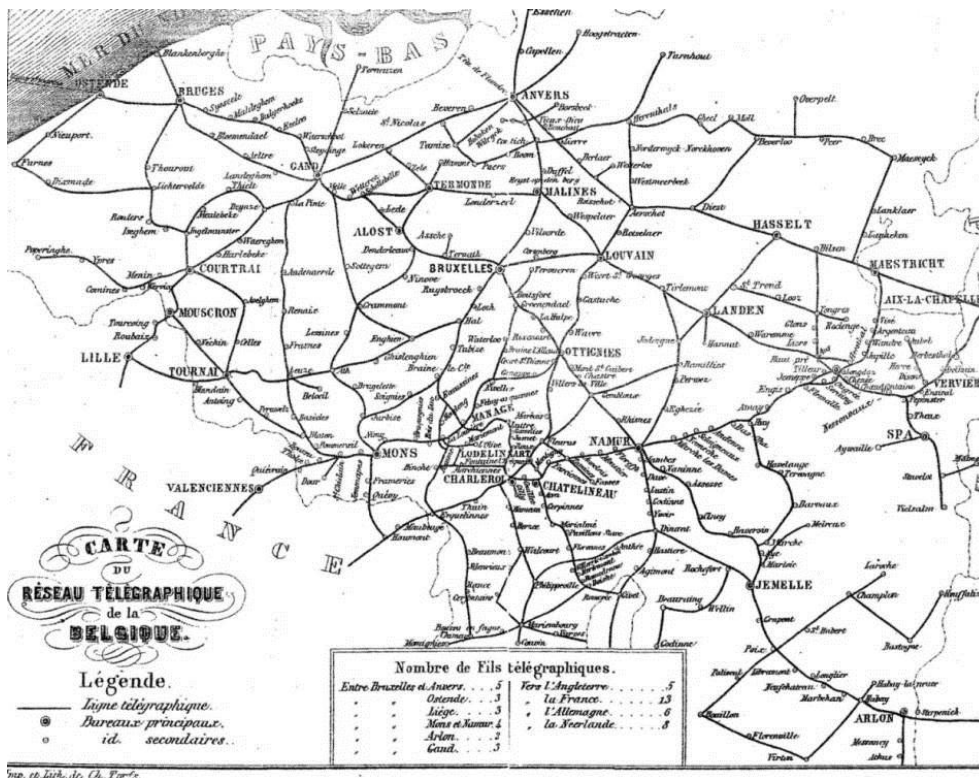


## 5.7 Het telegrafielandschap in België in 1880.

De onderstaande kaart geeft de spoorlijnen weer eind 1880.



Het is wel eens interessant om ze te vergelijken met de onderstaande kaart, waarvan ik het precieze jaartal niet ken maar die wel van dezelfde periode is, en die het telegrafienet weergeeft. Wat we al lang wisten is dat vrijwel alle telegraaflijnen langsheen de spoorlijnen werden aangelegd.



## 5.8 Twee overzichtstabellen m.b.t. de infrastructuur .

GEGEVENS OVER DE BEGINJAREN VAN DE TELEGRAFIE IN BELGIË							
	1851	1852	1853	1858	1864	1867	1871
Lengte vd lijnen(km)	411	672	699	1057	2908	3.879	4.430
Lengte vd draden(km)	1001	1597	2100	3324	7118	11.910	15.802
Aantal toestellen	38	60	74	159	421	603	835
Aantal kantoren	9	25	27	75	281	374	478
Personeel	43	49	66	169	405	906	1.414
Telegrammen							
- Nationaal	6652	9807	14.159	47.673	252.301	817.652	1.560.673
- Internationaal	6054	10.103	20.656	58.094	197.547	338.918	662.818
- Transit	1319	17.307	17.235	39.959	96.649	132.149	156.775

Vergelijk met:

	1900	1913
Lengte vd lijnen(km)	6.402	8.131
Lengte vd draden(km)	34.277	42.655
Aantal toestellen	2.164	2.974
Aantal kantoren	1.128	1.514

Hierbij valt te noteren:

- ✚ De term 'lijn' heeft betrekking op een verbinding tussen twee punten: ze heeft, op de meer belangrijke verbindingen, meestal meer dan één draad.
- ✚ Er werden relatief gezien ook altijd veel diensttelegrammen verstuurd, die zijn niet in deze tabel opgenomen.
- ✚ Hij bevat ook geen gegevens van de privé spoorwegmaatschappijen. In 1860 beschikten deze over 228 km lijn en 1.693 km draad, daar waar dit bij de Staat resp. 1.465 en 4.111 km bedroeg.

## 5.9 Evolutie van het aandeel van de gebruikers

- ✚ Het aandeel van de pers en de overheid is altijd zeer matig geweest: van ongeveer 2% elk in 1851 tot 1,5 % rond 1900.
- ✚ De beurs, die in de lijn van het verleden (cf. de optisch-mechanische systemen) de telegrafie gebruikte voor het snel doorsturen van de beurskoersen, zag haar *relatief* aandeel dalen van 60 % in 1851 tot minder dan 10 % vanaf de jaren '70.
- ✚ De handel kende een lichte daling van 50 tot 60 % tijdens de jaren '50 tot ongeveer 40% vanaf de jaren 1880.
- ✚ De dalende trend van deze categorieën werd goedgeemaakt door het steeds stijgende aandeel van de particuliere correspondenties: van 10 % in 1851 tot 50-60 % vanaf de jaren 1890. Hierbij mogen we niet vergeten dat de Post veel goedkopere correspondenties aanbood. Zonder twijfel kan worden gesteld dat enkel de hogere lagen van de bevolking op regelmatige basis gebruik maakten van de telegrafie.
- ✚ Naar het einde toe van de 19-de eeuw werd de telegrafie uitermate belangrijk voor internationale correspondenties.





## 5.10 Samenvatting van enkele belangrijke data..

### *VAN CHAPPE NAAR MOBISTAR, TELENET EN DE ANDEREN*

- ✚ 1803: De Chappe lijn Parijs-Rijsel wordt verlengd tot Brussel.
- ✚ 1809: Deze lijn wordt verder verlengd naar Antwerpen en verder naar Vlissingen.
- ✚ Vanaf 1834 installeerden enkele privé-beursspeculanten private telegraafverbindingen (type Chappe) tussen de beurzen van Brussel en Antwerpen om de noteringen van de dag door te seinen.
- ✚ De eerste in België opgerichte openbare telegraafdienst werd in 1845 aan de privé-maatschappij van Cooke & Wheatstone toevertrouwd. Het was dus een elektrische telegraaf die werd aangelegd langsheen de spoorweglijn Brussel-Mechelen-Antwerpen. De concessie werd toegekend op 23 december 1845 en op 9 september 1846 wordt de verbinding opengesteld voor het publiek.
- ✚ Wet van 4 juni 1850: oprichting der TELEGRAFIE. De overheid exploiteert zelf ook.
- ✚ K.B. 1 augustus 1850: de Telegrafie wordt verenigd met het Bestuur der Spoorwegen, dat toen afhing van het Ministerie van Openbare Werken.
- ✚ 1 september 1850: de Staat neemt de telegraaflijn langs de spoorbaan Brussel-Mechelen-Antwerpen over.
- ✚ Besluit van 1 maart 1852: in het Bestuur der Spoorwegen, Posterijen en Telegrafen wordt de Telegrafie een uitvoeringsdienst die afhangt van het Hoofdbestuur.
- ✚ 1857: herinrichting van het Bestuur der Spoorwegen en instelling van een Directie der Telegrafen.
- ✚ November 1877: splitsing van het Bestuur der Spoorwegen, Posterijen en Telegrafen: Post- en Telegraafdiensten vormen één enkel bestuur.
- ✚ 16 juni 1884: oprichting van het Ministerie van Spoorwegen, Posterijen en Telegrafen.
- ✚ 1888: opdeling in 'Bestuur der Telegrafen' en 'Bestuur der Posterijen'.
- ✚ 19 juli 1930: verzelfstandiging van het Bestuur der Telegrafen onder de benaming 'Regie van Telegraaf en Telefoon'.
- ✚ 1991: Belgacom.
- ✚ 1 januari 1998: opheffing van het monopolie op de infrastructuur en de telefonie en opkomst van nieuwe spelers (Mobistar, Telenet...).

Meer tabellen m.b.t. de volumes van het verkeer vind je hierna in hoofdstuk 6 (dat handelt over de telegrammen).

## 5.11 Al iets over de in België gebruikte toestellen.

Ik ga het hier niet over de werking van de toestellen hebben, wel over hun inplanting. De werking komt aan bod in deel 2, het meer technische gedeelte van dit boek.

Hierboven hebben we al gemeld dat het bij ons in 1846 begonnen is met de 2-naaldentelegrafen van **Cooke & Wheatstone**. Rond het midden van de jaren '50 werden vooral de apparaten van **Morse** en **Lippens** gebruikt voor het binnenlands verkeer.

En op de enkele verbindingen naar Frankrijk werden er wijzertelegrafen van **Breguet** gebruikt en op die naar Duitsland de wijzertelegrafen van **Siemens & Halske**.

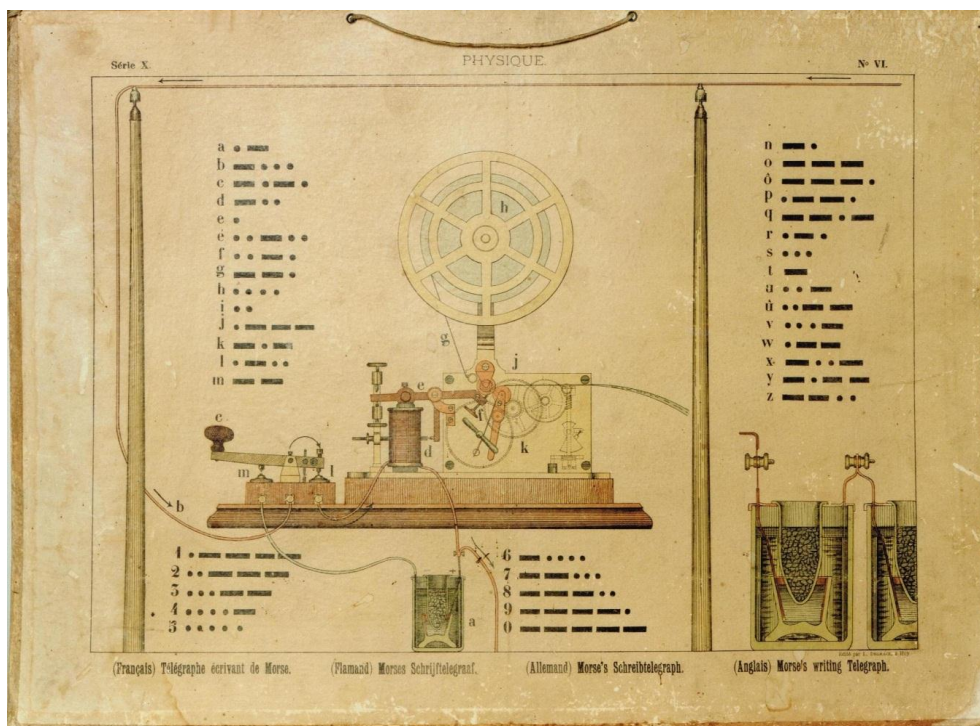
Maar mede met de internationale richtlijnen die de morsetoestellen hadden aanbevolen, was het te verwachten dat die op termijn het pleit zouden winnen. In 1862 waren er 44 kantoren uitgerust met het systeem van Morse en twee jaar later was dat aantal al meer dan verdubbeld.

Nadat Frankrijk in 1861 de drukkende telegraaf van **Hughes** had ingevoerd volgden ook andere landen waaronder België. Bij ons was dat in 1869.

In 1871 waren er hier in totaal 835 toestellen in gebruik: 795 van het type van Morse, 13 van Hughes, 15 van Lippens en 12 van Breguet.

In 1877 hadden we (hoofdzakelijk in Brussel-Noord) 21 Hughes toestellen in gebruik. In 1925 waren dat er 122 tegenover 2.631 morsetoestellen. De dure -maar praktische- Hughes telegrafen werden uitsluitend gebruikt op de drukste lijnen.

Het **Baudot** toestel werd bij ons pas in gebruik genomen in 1909 en wel op de lijn naar Parijs. In 1925 hadden we er 28.



## 6. TELEGRAMMEN

### 6.1 Algemeenheden en aantallen.

In de vorige hoofdstukken heb ik het praktisch altijd gehad over de technologie. Maar de essentie van een telegraafnetwerk was natuurlijk het (snel) overbrengen van een bericht van een afzender naar een ontvanger. Dat was dus het telegram.

Hier ga ik het vooral hebben over de aantallen over de jaren heen en het uitzicht. Daarna ga ik dan dieper in op de kostprijs om er eentje te versturen, wat me zo naadloos bij de (minder bekende) telegraafzegels zal brengen.

De (afgeronde) cijfers in de hiernavolgende tabel geven een idee van het aantal bestelde telegrammen vanaf 1880 (zie het vorige hoofdstuk voor de aantallen tot 1871).

EEN OVERZICHT VAN HET AANTAL BERICHTEN VANAF 1880			
Jaar	Binnenverkeer	Internationaal verkeer	Transitverkeer
1880	2.031.000	1.035.000	356.000
1890	2.661.000	1.983.000	667.000
1900	3.377.000	2.808.000	550.000
1910	3.849.000	4.087.000	672.000
1920	4.615.000	4.196.000	568.000
1930	3.826.000	3.756.000	633.000
1937	3.321.000	2.581.000	532.000
1938	3.223.000	2.448.000	533.000
1939	3.186.000	2.688.000	536.000
1945	4.471.000	798.000	30.000
1946	6.589.000	2.448.000	260.000
1947	6.191.000	3.147.000	417.000

AANTAL TELEGRAMMEN VAN EN NAAR DE BUURLANDEN MET HET % AANDEEL IN DE TOTALE INTERNATIONALE TELEGRAFIE								
	Duitsland	%	Frankrijk	%	Grot-Britt.	%	Nederland	%
1851	3.218	53,15	2.802	46,28	34	0,56	0	0,00
1860	23.535	24,72	32.639	34,29	12.342	12,96	26.683	28,03
1880	230.398	22,25	312.519	30,18	136.980	13,23	184.434	17,81
1900	677.082	24,11	771.432	27,47	484.225	17,24	341.259	12,15
1913	1.093.811	25,78	961.356	22,65	774.392	18,25	480.393	11,32

Het transitverkeer dat door België ging had rond 1865 vooral betrekking op de twee centrale assen. Aan de ene kant was er het verkeer van Engeland naar Duitsland, met inbegrip van de telegrammen komende van Noord-Amerika richting Scandinavië, Rusland en het Ottomaanse Rijk.



Aan de andere kant was er de as Nederland naar Frankrijk en zo verder naar Zwitserland, Italië, Spanje en Portugal.

Nog een woordje over de dienstelegrammen. Van bij de aanvang van de dienst vormden die een belangrijk deel van het totale pakket. Ze waren van bijzonder groot belang voor de uitbating van de spoorwegen, die het grootste deel van deze categorie voor hun rekening namen. Ook de administratie van de telegrafie en het hele overheidsapparaat kon van de dienst gebruik maken. Ze werden gratis verstrekt in ruil voor diensten die de spoorwegen aanboden: lokalen, verwarming, treinstellen voor het onderhoud van de lijnen enz....

Het volume nam gestaag toe en een belangrijk deel van het personeel moest zich gaandeweg bezighouden met deze dienstelegrammen. Dit, maar ook andere factoren (afname van het transitverkeer, andere overinvesteringen,..) leidde ertoe dat in 1872 de telegrafiedienst in zijn geheel deficitair werd!

En hierna zien we de evolutie van het aantal aan huis bezorgde telegrammen door ofwel de telegramdrager of de brievenbesteller.

<b>AANTAL BESTELDE TELEGRAMMEN (afgeronde cijfers)</b>		
	<b>Door telegramdrager</b>	<b>Door brievenbesteller</b>
1876	74.000	41.000
1880	141.000	74.000
1885	232.000	84.000
1890	585.000	630.000
1895	1.197.000	1.296.000
1900	1.840.000	1.966.000

- ✚ In 1860 werd het gebruik van carbonpapier ingevoerd om in één keer meerdere kopieën te kunnen maken. Dat was vooral nuttig wanneer het ontvangen bericht diende bezorgd te worden aan meerdere ontvangers. Een typisch voorbeeld was een persbericht bestemd voor verschillende krantenredacties.
- ✚ Het eerste bekende SPAM telegram dateert van mei 1864 (!) toen een Londens tandarts reclametelegrammen stuurde naar politici en andere 'eminente' personen. Een misnoegd iemand stuurde daarop een klacht naar de hoofdredacteur van 'The Times': "*I have never had any dealings with Messrs Gabriel and beg to know by what right do they disturb me by a telegram which is simply the medium of advertisement?*".
- ✚ Met een MB uit 1865 worden jongelui tussen 12 (!) en 16 jaar opgeroepen om zich te melden voor het bestellen, en desgevallend het ophalen, van telegrammen. Er was een ingangsexamen (!) en het startloon was 1F. per dag (dat kon oplopen tot max. 1,60 F.). De besten onder hen konden dan, na examens, doorstoten tot de functie van klerk. Wanneer men dit examen niet lukte vóór zijn 18-de jaar moest men opstappen.

## 6.2 Staatstelegrammen.

Kopie van het staatstelegram van koning Leopold II op 28 september 1896 aan zijn minister van Spoorwegen, Post en Telegrafie, dhr. Jules Vandenpeereboom (cf. hier in Halle wordt de straat aan het station naar hem genoemd!?).

ADMINISTRATION  
des  
**TÉLÉGRAPHES.**

*103*

## TÉLÉGRAMME D'ÉTAT.

Bureau d

INDICATIONS POUR GOUVERNER DU BUREAU.	ADRESSE.
<p>Déposé à <i>8 30</i> h. m. du</p> <p><b>Le Télégraphiste,</b></p>	<p><i>a Monsieur van den Peereboom</i> <i>Membre des Chemins de fer, Postes, et Télégraphes</i> <i>Muscelles</i></p>
<p>Transmis par le fil n°</p> <p>à h. m. du</p> <p><b>Le Télégraphiste,</b></p>	<p style="text-align: center;">TEXTE ET SIGNATURE.</p> <p><i>Je suis fort sensible au fait que vous</i> <i>avez bien voulu me porter hier au Camp</i> <i>qui a réuni le personnel des Télégraphes</i> <i>à l'occasion du Cinquantenaire de</i> <i>l'établissement des télégraphes électriques</i> <i>en Belgique.</i></p> <p><i>Ayez je vous prie la bonté de remercier</i> <i>de ma part le personnel des télégraphes</i> <i>de s'être si amicalement prêté à vous</i> <i>pour boire à ma santé, de l'assurer</i> <i>de ma vive sympathie et de renvoyer</i> <i>mes vœux pour la prospérité et le</i> <i>constant développement de notre beau</i> <i>service électrique —</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Leopold</i></p>
<p>OBSERVATIONS :</p> <p><i>Le Prince du Roi</i> <i>à l'occasion du Camp de Service</i></p> <p><i>83</i></p> <p style="text-align: center;"></p>	

Série G, n° 18. — Bon 51 de 1893.

Indications de service relatives aux télégrammes de la justice répressive et de la police judiciaire :

Noms et Qualités.	de l'expéditeur	à	du destinataire	à
Désignation sommaire				

A remplir par la Direction administrative des Télégraphes.

Date:  
N°  
Nombre de mots  
Opérations :



Kopie van het staatstelegram van Koning Albert (I) aan George V, de koning van Engeland, op 14 augustus 1918

ADMINISTRATION DES TÉLÉGRAPHES  
BEHEER VAN TELEGRAFEN

TÉLÉGRAMME D'ÉTAT  
STAATSTELEGRAM


IMP. R. DE CUMAN-TEMPERE LA PANNE

Adresse — Adres: *the King*  
*Windsor Castle*

Texte et Signature — Inhoud en onderteekening:  
*I thank you and the Queen most heartily  
for your warm congratulations  
Elisabeth and I send you both our affectionate  
messages*  
*Albert*

Expéditeur:  
Afzender:

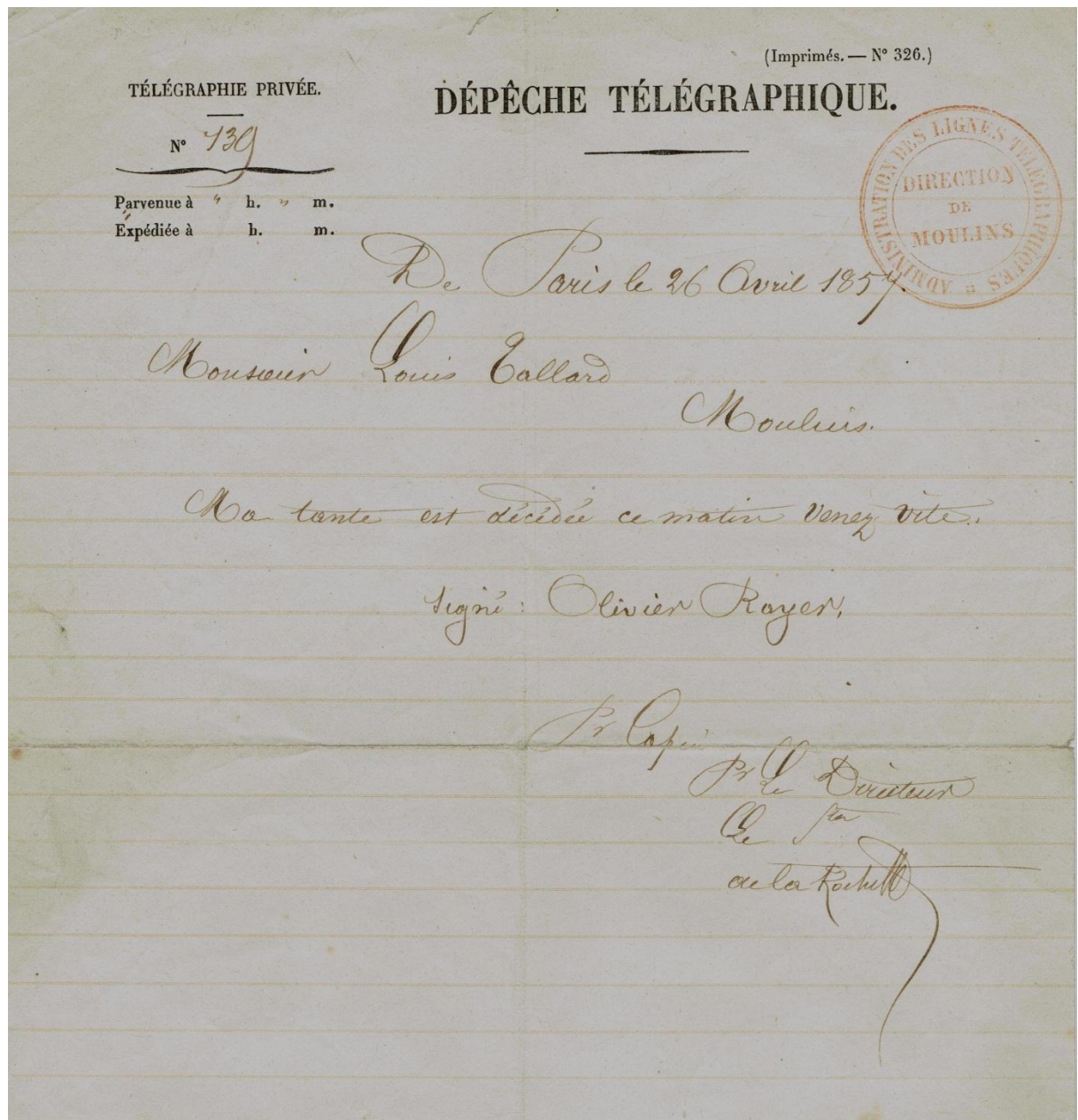
N° *103* ..... mots ..... dépôt ..... h ..... m transmission *16* h *3* m






## 6.3 Zeer oude telegrammen..

Mijn oudste telegram (uit Frankrijk): 26 april 1857



1865!

**ADMINISTRATION**  
DES  
Chemins de Fer, Postes et Télégraphes.



**TÉLÉGRAMME.**

N. B. L'heure des villes est en avance, presque partout, sur l'heure de l'Administration.

-165

Présenté à : *Charleroi* le *10 Oct.* à *9,95<sup>m</sup>* N° *0*

Reçu à : *Peruwé* le *10* à *10<sup>m</sup>* N° *194*

---

**AVIS.**

L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison du service de la correspondance privée par la voie télégraphique. (Art. 6 de la loi du 4<sup>er</sup> mars 1854; disposition consacrée également par les conventions internationales et par la législation des autres Etats.)

Les télégrammes doivent être signés par l'expéditeur, rédigés avec clarté et écrits lisiblement. L'adresse doit être complète: (nom du destinataire, lieu de résidence, rue et numéro; bureau télégraphique d'arrivée s'il n'y en a pas au lieu de résidence; mode de transport, poste, exprès, etc.).

Lorsqu'un télégramme s'écartant de ces conditions est accepté, par tolérance, c'est aux risques et périls des intéressés.

Les porteurs ne peuvent se charger de télégrammes à transmettre que s'il s'agit de réponses payées d'avance, écrites sur feuillet vert à ce destiné. Toutefois la personne qui reçoit un télégramme dans une localité éloignée du bureau, peut, à ses risques et périls, faire rapporter, par l'express, un autre télégramme accompagné de la taxe.

**TAXES PRINCIPALES :**

Belgique . . . . .	Fr. 1 »
Pays-Bas et Luxembourg . . . . .	» 2 »
Prusse Rhénane, Westphalie . . . . .	» 2 »
Prusse orientale . . . . .	» 3 »
France . . . . .	» 3 »
Londres . . . . .	» 5 »
Angleterre, Écosse, Irlande (autres destinations) . . . . .	» 6:25

Au-dessus de 20 mots, ces taxes sont augmentées de moitié par série de 10 mots ou fraction de série.

*Accarain Lambuward*

*Molon*

*Tarouennes*

*Coffes Laurens de Couing*

*Mont neuf fano, rue de page'*

*Dehllieu*

*Kuy*

*Kuy*

*Kuy*

Pour réception conforme :

*Lambert*

Série G, n° 7<sup>bis</sup>. (Bon n° 12-1865.)

## 6.4 Een extraatje: relaas van een gesprekje met een oud-telegrambesteller.

Op 26 oktober 2011 had ik het genoeg om, in het kader van de voorbereiding van dit boek, in Gent een bezoekje te brengen aan allicht een van de oudste nog levende (toen, en hopelijk ,ook nu nog) telegrambestellers: Hubert Marchand.

Deze krasse negentiger begon in 1937 als 15-jarige bij de RTT als telegrambesteller. Hij werkte eerst in het 'hoofdkantoor' Gent-Midden waar de RTT gebruik maakte van enkele lokalen in het postgebouw op de Korenmarkt (ter herinnering: de telegrafie- en telefoniediensten waren in feite al afgesplitst van de postdiensten in 1930 met de oprichting van de RTT). Na enkele maanden werd hij verplaatst naar het '2e kantoor' aan het Sint-Pietersstation. Als self-made man heeft hij dan achteraf een heel mooie loopbaan opgebouwd die hij na 49 jaren dienst heeft afgesloten in zijn hoedanigheid van postontvanger 'B'.

Hubert vertelde dat er overdag in deze telegrafiezaal een tiental personen actief waren. De dienst was, middels 3 shiften, 24u/24 bemand ('s nachts uiteraard met slechts een paar personen). De berichten werden vooral doorgeseind met morse-toestellen maar Hubert herinnert zich ook nog Baudot toestellen en één enkele Hughes. Daarnaast was er ook nog een lokaal waar de boodschappen door een vijftal bedienden via het telefonienet werden doorgegeven. Dat was dan voor het opnemen van de berichten die door de afzenders per telefoon werden doorgegeven en om berichten door te geven naar postkantoren die wel over een telefoon maar niet over een telegraaf toestel beschikten. De telegraafzegels waren al sinds 1911 buiten gebruik, de betaling gebeurde dus met baar geld bij het aanvragen van de verzending van een telegram. De aflevering bij de bestemming was gratis. De besteller rekende wel op een fooi want dat was een niet onbelangrijk deel van zijn vergoeding: zij hadden immers geen vast inkomen maar werden betaald per afgeleverd telegram...

Heel interessant voor hen waren dan ook de felicitatitelegrammen bij een huwelijk. Met één verplaatsing konden ze dan immers vaak meerdere telegrammen (...10...15...) afleveren wat dus goed opbracht. En bij zulke en andere feestelijke gebeurtenissen was de ontvanger ook meestal gul met het drinkgeld...

Nieuw voor mij was te horen dat ook de duivenmelkers goede klanten waren voor de telegrafiedienst. Dat was dan naar de lokalen toe (meestal cafés) met het nieuws over het tijdstip en de omstandigheden van het lossen van de duiven. Zoals men kan verwachten werd er daar geen omweg gemaakt met drinkgeld maar meteen de drank zelf aangeboden...

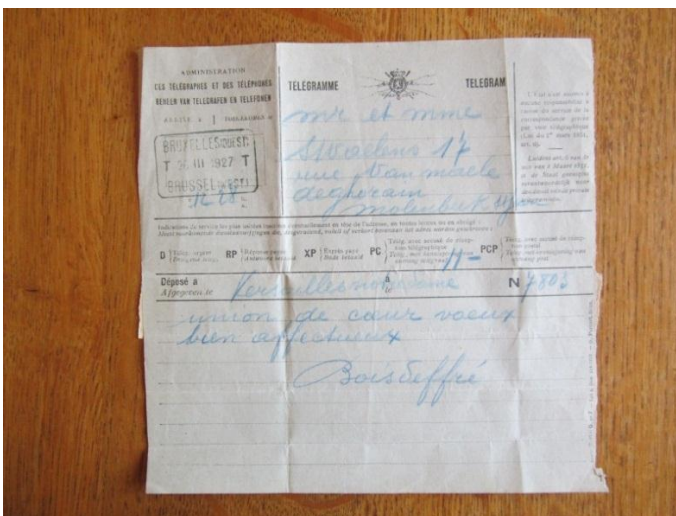
Telegrammen naar privé personen waren er nauwelijks. Maar wel naar de industrie met de textiel voorop. De weg naar de vestigingen van UCO (Union Cotonnière de Belgique) vonden de bestellers blindelings. Afleveringen naar schepen in de haven was dan weer veel moeilijker omdat men eerst het schip moest kunnen lokaliseren. Ook niet evident was het wanneer men in het donker een telegram moest afleveren in een pand dat zich ergens in 'natuurgebied' (bv. langs de zijarm van de Leie) bevond. En als er daar dan nog



twee schrikwekkende bouviere rondliepen was het helemaal geen pretje herinnert mijn gesprekspartner zich.

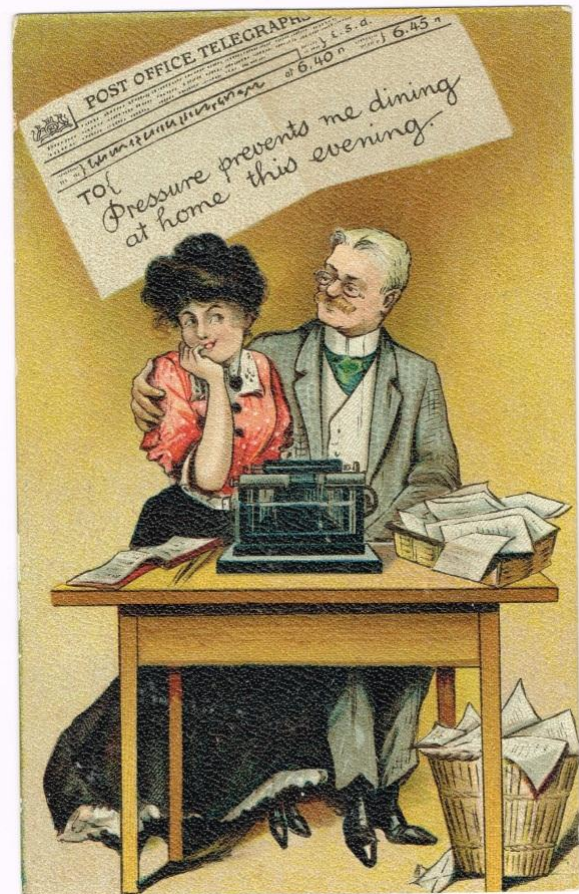
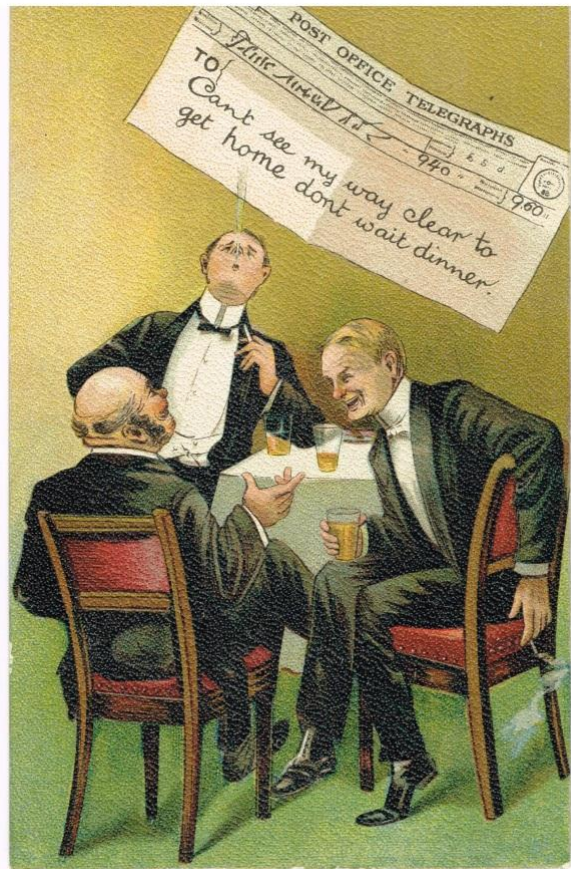
Tot slot leerde Hubert mij hoe destijds het blad met daarop de handgeschreven boodschap (in het kantoor omgezet van morse naar klare tekst) werd gevouwen om het als dusdanig af te leveren, zonder omslag, aan de bestemming. Dat gebeurde zodanig dat de tekst verborgen werd en alleen nog het adres zichtbaar was. Bovendien werd het (letterlijk) verzegeld. Ik heb dan nog een telegram uit 1927 gevonden waar duidelijk nog de vouwen te zien waren, evenals de gescheurde zegel, volledig in overeenstemming met wat hij me had gedemonstreerd: zie de foto's hierna.

Dankjewel Hubert voor de gezellige babbel!





En om dit hoofdstukje met een knipoog af te sluiten, hierbij uit mijn prentkaarten-verzameling vier 'stichtende' voorbeelden voor Engelse 'gentlemen' die hun echtgenote een telegram moeten sturen omdat ze "deze avond moeten overwerken"...





## 7. TELEGRAFIEZEGELS.

Het publiek had zich vrij vlug aangepast aan de tariefstructuur en probeerde dan ook alles “in telegramstijl” te noteren om zoveel als mogelijk de eerste limiet van 20 woorden niet te overschrijden. Ter illustratie: hierna een statistiekje uit 1861. Op 100 telegrammen waren er:

- ✚ 87,5 % met max. 20 woorden
- ✚ 8,5 % tussen 21 en 30
- ✚ 2 % tussen 31 en 40
- ✚ 2 % met meer dan 40 woorden.

Het is bekend dat het versturen van een telegram niet goedkoop was (of ‘is’, want het is vandaag nog altijd mogelijk om een telegram te versturen). Snelheid heeft altijd een prijs gehad. En over die prijs ga ik het in deze bijdrage hebben. En aangezien er gedurende een lange periode door middel van een soort ‘tax zegels’ moest betaald worden zal ik me hierop concentreren.

We hebben eerder gezien dat de telegrafiedienst (zeer beperkt) werd opgestart op 9 september 1846 door een firma van de heren Cooke & Wheatstone.

De prijs om een telegram te versturen bedroeg toen 1F. voor de verbinding Brussel-Antwerpen en 0,60 F. voor Brussel-Mechelen (andere verbindingen waren er niet). Voor de aflevering aan huis kwam er 0,5 F. bij. Zie in dit verband de informatie op de toenmalige affiche die is afgebeeld op pag. 34. Met de wet van 4 juni 1850 werd dit netwerk dan overgenomen door de staat en op 1 augustus begon dan de exploitatie, en een forse uitbreiding, van het netwerk.

In de volgende tabel zien we dan de verdere evolutie van de tarieven in de 19-de eeuw.

10.3.1851	tot 75 km: : 2,50 F. voor 20 woorden van 76 tot 200 km : 5F. meer dan 200 km : 7,50
15.5.1852 Of is het 1855??	tot 100 km : 1,50 F. voor 15 woorden : 0,50 per 5 extra woorden Meer dan 100 km : het dubbele
25.10.1859	1,50 F voor 20 woorden 0,75 per 10 extra woorden
1.1.1863	1 F. voor 20 woorden 0,50 per 10 extra woorden
1.1.1865	1 F. voor 20 woorden 0,50 per 20 extra woorden
1.12.1865	0,50 F. voor 20 woorden 0,50 per 20 extra woorden
7.1.1866	<i>Betalen met telegrafiezegels</i>
1.1.1872	0,50 F. voor 20 woorden 0,25 per 10 extra woorden
1.1.1882	0,50 F. voor 15 woorden 0,10 per 5 extra woorden



Teneinde deze bedragen te situeren naar vandaag volgen hierbij twee berekeningsmethoden (bron: P.Scholliers 'A century of real industrial wages in Belgium'):

<b>GELDWAARDE OVER DE JAREN HEEN</b>		
Jaar	Index methode	Methode uurloon v.e. ongeschoolde arbeider in F.
1850	77	
1855		0,17
1860	89	0,17
1870	93	0,17
1880	106	0,28
1890	93	0,32
1900	93	0,27
1910	104	0,35

Hierbij nog wat uitleg bij de tarieven van 10 maart 1851 (de eerste tarieven die opgelegd werden door de administratie).

- ✚ Tot 50 woorden verdubbelde het tarief en tot 100 werd het verdrievoudigd.
- ✚ De correspondenties 's nachts kostten het dubbele.
- ✚ De thuisbezorging was inbegrepen indien in de plaats van bestemming een kantoor was gevestigd. Zo niet werd het telegram met de Post per expresdienst verzonden binnen een straal van 5 km voor een meerprijs van 1 F. Voor grotere afstanden werden ze meegegeven met de postbode.
- ✚ -Telegrammen van de overheid kregen voorrang op die van particulieren en de administratie. En in de eerste categorie hadden die van de Koning voorrang op die van de ministers en de diplomaten.
- ✚ Zoals dit het geval was bij de Post werd het geheim van de correspondenties afgekondigd en moesten de ambtenaren een eed afleggen.

Tijdens de eerste periode moest er met baar geld worden betaald. Aan deze omslachtige werkwijze kwam er een einde met het KB van 15 oktober 1865. Daar stond in, naast het feit dat het bestaande tarief voor een basisteleggram werd gehalveerd, dat er moest betaald worden met, hetzij vooraf te bestellen en te betalen speciale formulieren, hetzij met -een nieuwigheid- telegramzegels.

Ik neem aan dat die op voorhand in het postkantoor moesten gekocht worden. Het speciale formulier kwam er o.m. omdat er enige vertraging was met het ontwerpen en drukken van die nieuwe telegraafzegels.

De emissie van deze allereerste telegraafzegels ging van start op 7 januari 1866; het betrof, gezien het vigerende tarief, logischerwijze zegels van 0,50 en 1 F. (foto's op de volgende pagina: links 0,50 , rechts 1 F.).



Terloops, de eerste postzegels werden al uitgegeven vanaf 1 juli 1849 (zegels van 10 en 20 ct.). Het was de beeltenis van koning Leopold I die er op prijkte, maar hijzelf heeft ze niet kunnen bewonderen: hij was nl. al een maand eerder, op 10 december 1865, overleden.

Al de latere telegraafzegels kregen dan ook de beeltenis mee van Leopold II.

In de volgende tabel zien we de evolutie van de diverse uitgiften

CODE	WAARDE (F.)	UITGIFTE
TG1	0,50	7.1.1866
TG2	1	7.1.1866
TG5	0,50	1.6.1871
TG6	1	1.6.1871
TG4	0,25	1.7.1872
TG7	5	15.8.1872
TG3	0,10	1.5.1878
TG8	0,05	1.10.1879
TG14	0,60	1.9.1888
TG10	25	1.1.1889
TG9	0,05	1.3.1893
TG15	0,80	1.4.1897
RT1	0,10	1.5.1897
TG11	0,10	1899
TG12	0,25	1899
TG13	0,50	1899
TG16	1	1899
TG17	5	1899

De eerste zegels waren beslist niet goedkoop. Eén frank kwam in die periode overeen met ongeveer het gemiddelde dagloon van een ongeschoolde arbeider. De evolutie van de geldwaarden van de diverse zegels evolueerde natuurlijk mee met de kostprijs van het versturen van een telegram. Zo bv. kwam er in 1889 de zegel van 25 F. (TG10) wegens het sterk groeiend internationaal verkeer.

De prijs kon hier hoog oplopen in functie van het land van de bestemming en het aantal woorden. Ter illustratie: in 1888 werden er in totaal ca. 1800 telegrammen verstuurd met een kostprijs van meer dan 100 F. waarvan 120 zelfs duurder dan 500 F.!



De TG 10 van 25 F. is de enige met een rechthoekige vorm; alle andere zijn zeshoekig. De vreemde eend in dit rijtje, de RT1 was een afleveringsbewijs. Het linker gedeelte, de zegel van 10 ct. (de kost voor het afleveren van het bewijs), werd er van afgescheurd en op het telegram geplakt. Het rechterdeel werd ingevuld met de gegevens van de afzender en als bewijs van aflevering aan hem overhandigd.



In 1882 werd er een nieuwe afdruktechniek toegepast. De zegels werden , zoals nu nog met onze postzegels, door afstempeling ongeldig gemaakt (dit werd gedurende een bepaalde periode ook met een perforatie gedaan). Men had dan vastgesteld dat fraudeurs er in slaagden om deze stempel weg te wassen (dat was trouwens toen ook het geval met de postzegels)...

Het KB van 12 mei 1911 voerde de ‘telegramkaart’ in (te vergelijken met onze, uit gebruik geraakte “gele briefkaart”). Ze had maar een beperkt gebruik en was ook maar verkrijgbaar in enkele grote agglomeraties. Een dergelijk basistelegram kostte slechts 30 cent.





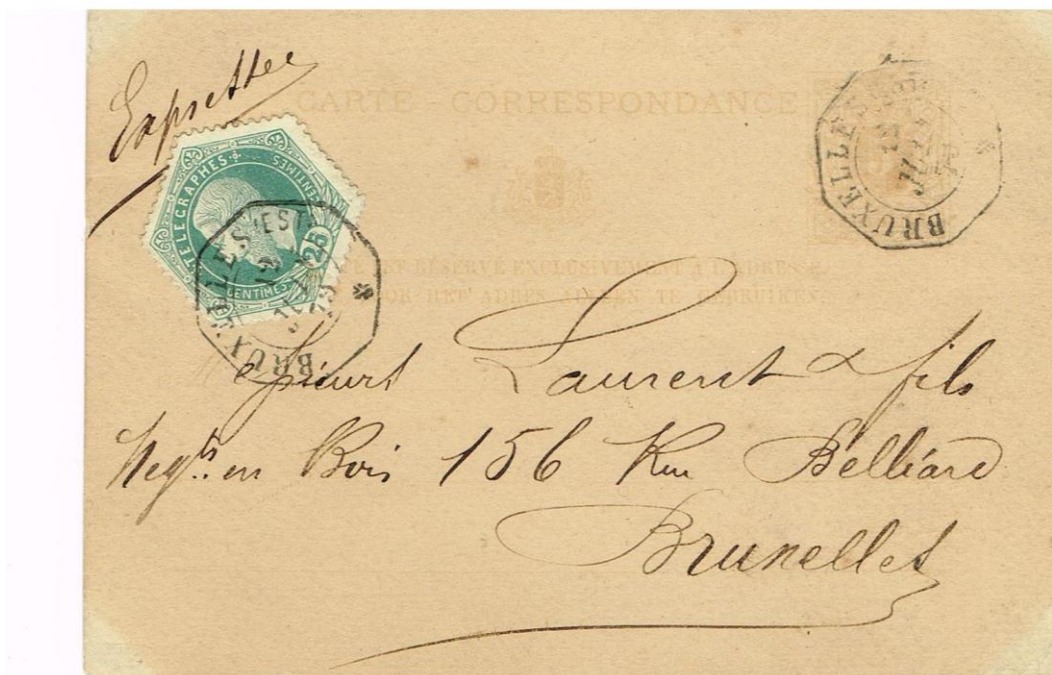
En vanaf 1908 kon men ook met postzegels betalen. De laatste uitgave van telegramzegels was die van 1899. Al deze telegraafzegels (ook de RT1) werden, in de fleur van hun leven (45 jaar)..., definitief buiten gebruik gesteld op 1 maart 1911.

De foto hieronder toont nog enkele diverse telegraafzegels. Te noteren valt dat de verzamelaars van telegraafzegels uitkijken naar een aantal varianten, de ene wat schaarser dan de andere. Zo zijn er bv. de getande en de niet getande; een aantal kleurvarianties afhankelijk van het jaar van aanmaak; met de opdruk 'specimen'; op gesatineerd, dun, gewoon, dik of krijtachtig papier; de inktsoort; de centrering; ontwaard door perforatie; ongebruikt (=postfris) vs. afgestempeld; al of niet ooit in een album geplakt (meestal met een plakkertje); enz....





Voorbeelden van omslagen.

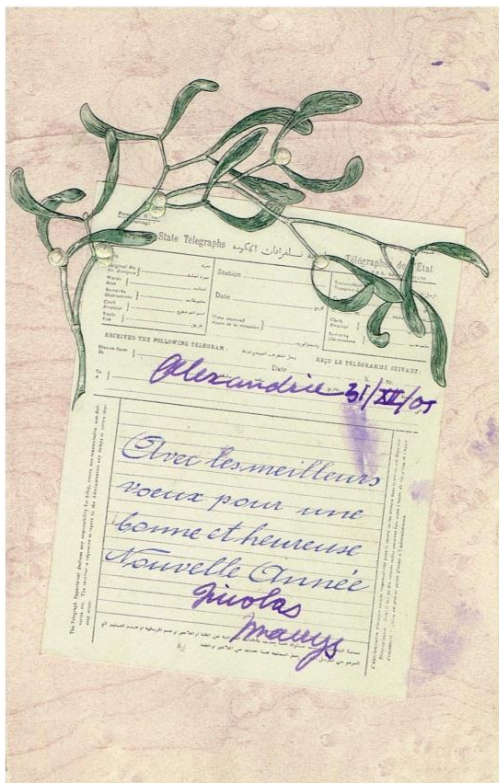


Telegrammen zijn in de afgelopen tijd overbodig geworden door de invoer van e-mail, SMS en twitterberichtjes en daarvoor al door de telex (gestopt op 28 februari 2007) en de fax, waardoor berichten sneller en goedkoper verzonden kunnen worden. Tegenwoordig worden telegrammen soms nog verstuurd bij bijzondere gelegenheden zoals trouwfeesten en jubilea. En waar ik werkzaam was werd er ook wel eens een ontslag per telegram doorgestuurd...

Binnen de diplomatieke dienst en het leger spelen telegrammen nog een rol. Een voorbeeld is het telegramverkeer tussen de Amerikaanse ambassades en het ministerie van Buitenlandse Zaken in Washington, dat eind 2010 uitlekte via WikiLeaks (en waardoor Wikileaks bekend geraakte bij het brede publiek).

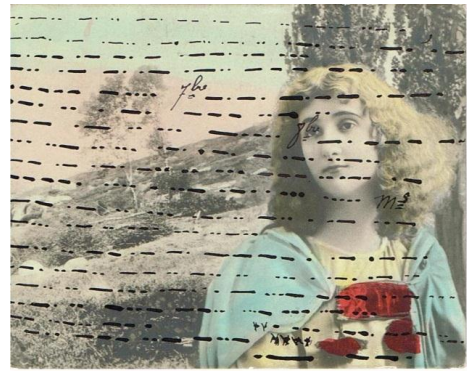
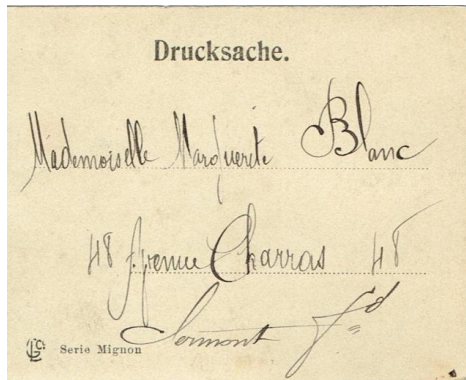
Hierna voeg ik nog de tarieven die vandaag bij het samenstellen van dit boek (2011) gehanteerd worden door Belgacom voor het versturen van een telegram. Zie [www.telegram.be](http://www.telegram.be) voor de actuele gegevens.

Nationaal						
Type	Comfort		Standaard		Flash	
	btw inbegrepen	Excl. btw	btw inbegrepen	Excl. btw	btw inbegrepen	Excl. btw
Vaste toeslag	7,50 €	6,20 €	13,25 €	10,95 €	13,25 €	10,95 €
Prijs per ondeelbare groep van 20 woorden	4,80 €	3,97 €	4,80 €	3,97 €	4,80 €	3,97 €
Prijs/km (heen en terug vanuit Brussel)					0,7498 €	0,6197 €
Eensluitend afschrift	4,50 €	3,72 €	4,50 €	3,72 €	4,50 €	3,72 €

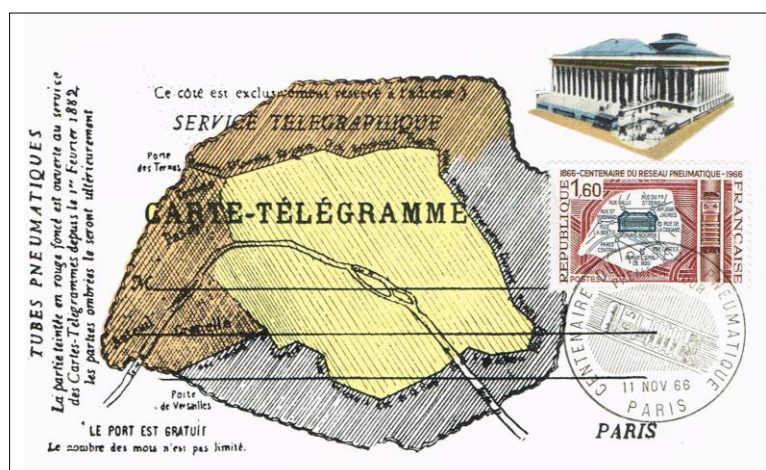




Waarom het gemakkelijk maken als het ook met morsetekens kan...

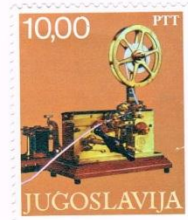
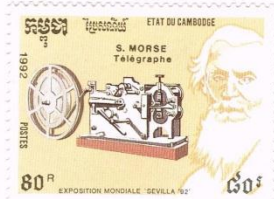


Toch nog even melden dat er in grote steden zoals Parijs en Londen ook werd gebruik gemaakt van een ondergronds buizensysteem om berichten rond te sturen (zie het kaartje hierboven). Het bericht werd in een koker geplaatst die dan door perslucht voortgestuwd werd naar de bestemming. Het systeem ging van start in 1866 en werd pas uit dienst genomen in 1994.



Zie bv.:

<http://www.aerocom-france.com/le-pneumatique/historique-du-pneumatique.html>



Deze laatste hier is mijn eigen zegel.



## 8. HET BEGIN VAN DE TELEGRAFIE IN NEDERLAND EN IN ANDERE LANDEN.

### 8.1 In Nederland.

#### Het Begin.

Al in 1837 werd er in de Nederlandse kranten melding gemaakt van de mogelijkheid om met behulp van elektriciteit berichten over te brengen. En in 1838 verscheen daarover een boekwerkje met als titel “De magneto-elektrische Telegraaf van Gauss en Steinheil”.



De auteur, fabrikant van wis- en natuurkundige apparaten Eduard Wenckebach, was door half Europa gereisd om bij diverse experts de nodige ervaring op te doen op het gebied van elektrotechniek en mechanica. Maar ondanks zijn boekje en zijn enthousiasme, bleef de elektrische telegrafie in Nederland nog een lange tijd iets waar lang niet iedereen in geloofde.

Het is wel zo dat in 1839 professor Vorrsselman de Heer een plan indiende om een telegraaflijn langs de -nieuw ontworpen- staatsspoorlijn tussen Haarlem en Amsterdam aan te leggen. Hetzelfde jaar vroeg ook de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij (HIJS) vergunning aan voor een telegraaflijn langs het baanvak tussen Haarlem en Amsterdam.

De ambtelijke molens maalden echter uitzonderlijk traag en vooraleer er antwoord kwam overleed Vorrsselman de Heer in 1841. Zijn plan raakte daardoor in de vergetelheid. De lijn van de “Hollandsche” werd wel voltooid. In 1845 was de lijn tussen de hoofdstad en Haarlem klaar en een paar maanden later werd de lijn doorgetrokken naar Den Haag

De gebruikte apparatuur op deze eerste lijn was een wijzertelegraaf van de Parijse uitvinder en constructeur Louis Breguet. De meeste berichten die over de telegraaflijn van de HIJS werden geseind hadden betrekking op de dienstregeling. Maar er werden ook steeds meer algemene berichten verzonden (zoals bv. de aankomst van de eerste ‘Hollandse Nieuwe’ ...).

De maatschappij kwam dan ook al snel op de gedachte om het gebruik van de telegraaf open te stellen voor particulieren. Om problemen met de overheid, die de postdienst exploiteerde te vermijden, werd er officieel een vergunning aangevraagd. Een telegram van 20 woorden van Amsterdam naar Haarlem kostte 20 cent, overigens in die tijd een fors bedrag.



De overheid liet voorlopig niets van zich horen en in 1847 was er nog steeds geen antwoord op het verzoek om een vergunning. Dat jaar vroeg de directeur van de Nederlandsche Handelsmaatschappij of het mogelijk was om als proef een mededeling over een koffieveiling te telegraferen. De directie van de HIJS stemde toe en in maart 1847 werd het eerste openbare telegram in Nederland verstuurd.

In december 1847 kreeg de HIJS eindelijk de fel begeerde vergunning. Uit de tekst blijkt dat de belangrijkste reden voor de afwachtende houding van de overheid angst was geweest. Het nieuwe communicatiemiddel kon immers de Post concurrentie aandoen (zoals nu Internet en SMS: niets nieuws onder de zon...). De overheid dekte zich daar bij Koninklijk Besluit wel behoorlijk tegen in: schade bij de Post kon bij de telegraafgeenaars worden verhaald.

Intussen zat Wenckebach niet stil. Hij vroeg -en kreeg dit keer ook- een vergunning voor een telegraaflijn tussen Amsterdam en Den Helder. Voor de exploitatie richtte hij de N.V. De Nederlandsche Telegraafmaatschappij op. In plaats van de trage en vaak lastig afleesbare wijzertelegrafen van Breguet, werden nu apparaten van Morse gebruikt. Vanaf mei 1851 was het mogelijk telegrammen te versturen van Amsterdam naar Den Helder en vice versa.

In 1849 vond er een politieke verschuiving plaats in Nederland. De conservatieve regering maakte plaats voor een liberale. Een gevolg hiervan was dat de overheid zich meer dan vroeger voor de telegrafie ging interesseren. De Minister-president (Thorbecke) gaf een commissie de opdracht hem op korte termijn over het nut van het nieuwe medium te informeren. In 1850 bracht deze commissie verslag uit en het volgende jaar werd er een wetsontwerp ingediend. Op 7 maart 1852 was de eerste Wet op de Telecommunicatie een feit. Op 1 december opende de pas opgerichte Rijkstelegraaf zijn eerste lijn, van Amsterdam via Den Haag, Rotterdam, Dordrecht en Breda naar de Belgische grens.

Zie hieromtrent de 'Nederlandsche Staats-Courant' van dinsdag 30 november op de volgende pagina.

Vanaf 1852 kwam de ontwikkeling van de telegrafie in Nederland in een stroomversnelling. De overheid nam een aantal particuliere lijnen over, waaronder die van de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij. Tegelijkertijd werden er nieuwe lijnen aangelegd en werd het telegraafnet gekoppeld aan dat van België en Duitsland. Drie jaar later, in 1855, hadden de meeste grotere steden in Nederland al een telegraafkantoor.

De telegrafie was toen, en ook na de komst van de telefoon in 1876, niet meer uit de samenleving weg te denken. In 1860 werden er in 54 telegraafkantoren 198.000 telegrammen verwerkt in het binnenlandse en 124.000 in het buitenlandse verkeer. En de groei zat er goed in. Rond de eeuwwisseling verbond 20.000 km bovengrondse telegraafkabel 623 kantoren met elkaar. Ruim 1.100 telegraafstoestellen (waar zijn die allemaal gebleven...) wisselden in dat jaar zo een vijf miljoen telegrammen uit.



De prijs deser Courant met het Bijblad is f 30 in het jaar; die van de Courant alleen f 20 en die van het Bijblad alleen f 15.

De prijs der advertentien is 25 cents voor den regel bij iedere plaatsing buiten de zegelgelden en briefporten.

DINGS DAG 30 NOVEMBER:

Bij deze Courant behoort een Bijvoegsel.

## NEDERLANDEN.

Staatsblad n<sup>o</sup>. 203. WIJ WILLEM III, BIJ DE GRATIE GODS, KONING DER NEDERLANDEN, PRINS VAN ORANJE-NASSAU, GROOT-HERTOG VAN LUXEMBURG, ENZ., ENZ., ENZ.

Op de voordragt van Onzen Minister van Binnenlandsche Zaken van den 25sten October 1852, n<sup>o</sup>. 251 (6 afd.); Den Raad van State gehoord, advies van den 15den November 1852, n<sup>o</sup>. 1; Gelet op de nadere rapporten van Onzen Minister voornoemd, van den 20sten en 26sten November 1852, n<sup>o</sup>. 204 en 174 (6de afd.); Gezien de wet van den 7den Maart 1852 (Staatsblad n<sup>o</sup>. 48); Overwegende dat de dienst der Rijkstelegrafen behoort te worden geregeld,  
Hebben goedgevonden en verstaan:  
Het Voorloopig Reglement voor de binnenlandsche dienst van den Rijkstelegraaf goed te keuren, zoodanig als het aan het tegenwoordig besluit gehecht is. (\*)  
Onze Minister voornoemd is belast met de uitvoering van dit besluit, hetwelk in het Staatsblad zal worden geplaatst.  
's Gravenhage, den 29sten November 1852.

WILLEM.

De Minister van Binnenlandsche Zaken,  
THORBECKE.

(\*) Dit reglement volgt hiërarcher.

Bij besluit van 29 November jl., n<sup>o</sup>. 4, heeft Zijne Majesteit goedgevonden:

1<sup>o</sup>. met den 1sten Januarij aanstaande aan den Minister van Staat, W. A. baron Schimmelpenninck van der Oije, eervol ontslag te verleenen als Hoogstdezelfs Commissaris in de provincie Gelderland, onder dankbetuiging voor de door hem in die betrekking bewezen diensten; en  
2<sup>o</sup>. in zijne plaats, met ingang op hetzelfde tijdstip, te benoemen den Staatsraad in buitengewone dienst L. G. A. graaf van Limburg Stirum, Hoogstdezelfs Commissaris in de provincie Groningen.

Bij besluit van 29 November 1852, n<sup>o</sup>. 28, heeft Zijne Majesteit goedgevonden tot burgemeester der gemeente Udenhout te benoemen A. Kuipers, secretaris dier gemeente.

## MINISTERIE VAN BINNENLANDSCHE ZAKEN.

RIJKSTELEGRAFEN.

Opening van de dienst op den 1sten December 1852.

De Minister van Binnenlandsche Zaken,  
Gelet op het bepaalde bij artt. 1 en 2 van het voorloopig reglement voor de binnenlandsche dienst van den Rijkstelegraaf, vastgesteld bij Koninklijk besluit van den 29sten November 1852, n<sup>o</sup>. 5 (Staatsblad n<sup>o</sup>. 203);

Gezien art. 21 van het voorloopig reglement, ingevolge art. 17 der overeenkomst van den 28sten Januarij 1852, tusschen Nederland en België, den 23sten November jl. te Brussel vastgesteld,  
Heeft goedgevonden te bepalen en ter kennis van het publiek te brengen:

1<sup>o</sup>. Op den 1sten December 1852 worden opengesteld de kantoren van den Rijkstelegraaf, te  
Amsterdam,  
Breda,  
Dordrecht,  
's Gravenhage en  
Rotterdam.

De openstelling der kantoren te Arnhem, Haarlem en Utrecht zal nader worden aangekondigd.

2<sup>o</sup>. De kantoren zijn geopend alle dagen, Zon- en feestdagen daaronder begrepen;

a. van den 1sten April tot den laatsten September, van des morgens 7 tot des avonds 9 uur;

b. van den 1sten October tot den laatsten Maart, van des morgens 8 tot des avonds 9 uur;

c. de dagberigten, naar Duitschland bestemd, moeten echter vóór 8 uur des avonds worden aangegeven;

3<sup>o</sup>. De kantoren staan in gemeenschap met de telegrafen van België, Frankrijk, Duitschland en Engeland.

4<sup>o</sup>. De binnenlandsche dienst is geregeld door het voorloopig reglement, vastgesteld bij Koninklijk besluit van den 29sten November 1852, n<sup>o</sup>. 5 (Staatsblad n<sup>o</sup>. 203), onder lit. A aan deze beschikking gehecht.

5<sup>o</sup>. Voor de dienst met het buitenland wordt het voorloopig reglement lit. B gevolgd.

6<sup>o</sup>. De tarieven litt. C tot F worden voorloopig voor de binnen- en buitenlandsche gemeenschap vastgesteld.  
's Gravenhage, den 29sten November 1852.

THORBECKE.

Lit. A.

VOORLOOPIG REGLEMENT voor de binnenlandsche dienst van den Rijkstelegraaf.

Art. 1. Naar gelang de lijnen van den Rijkstelegraaf gereed komen, worden de kantoren door den Minister van Binnenlandsche Zaken aangevoerd en voor het publiek opengesteld.

Art. 2. De berigten worden alleen aan de kantoren aangenomen. De Minister van Binnenlandsche Zaken maakt het publiek bekend met de uren, waarop de kantoren dagelijks geopend en gesloten worden.

De uurwerken van al de kantoren wijzen den middelbaren tijd van Amsterdam aan.

Art. 3. Ook gedurende den nacht worden berigten verzonden, mits daarvan des avonds vóór de sluiting van het kantoor, aangifte geschiede en als borgtocht worde gesteld het verschuldigde voor de verzending van een bericht van 20 woorden, naar de opgegeven bestemming.

In zoodanig geval worden de bij de zaak betrokken kantoren door het kantoor van afzending gewaarschuwd zich gereed te houden.

Art. 4. Bij de bezorging van berigten worden het eerst overgebracht: Regeringsberigten, met de beantwoording, zoo die gevraagd is. Onder Regeringsberigten worden verstaan:

- berigten van den Koning;
- berigten van 's Konings Ministers;
- berigten van de Nederlandsche en vreemde gezanten.

Daarna worden de dienstberigten overgebracht, en eindelijk de bijzondere berigten.

Onder dienstberigten worden verstaan de berigten, die uitsluitend de dienst van den telegraaf, betreffen.

Art. 5. De berigten worden in den regel overgeleid in de orde, waarin die door de afzenders worden aangeboden, of door den telegraaf worden ontvangen.

Daarbij wordt de rangschikking van art. 4 gevolgd, tenzij de dienst van den telegraaf vordere, dat de dienstberigten vóór de Regeringsberigten worden overgebracht.

Art. 6. Berigten van denzelfden rang, die, op verschillende kantoren aangegeven, in tegengestelde richting moeten gaan, worden bij afwisseling overgebracht, zoodat ieder kantoor zijne beurt hebbe.

Art. 7. De berigten worden duidelijk en in verstaanbare taal, zonder afkortingen of doorhalingen, met inkt geschreven.

Zij worden voorzien van de dagteekening, de handteekening van den verzender en het duidelijk adres van dengene voor wien zij bestemd zijn.

De bijzondere berigten worden in het Nederduitsch of Fransch gesteld. Regeringsberigten worden aangenomen in elke taal, waarvan de letters door de gebruikelijke teekens kunnen worden overzeind.

Geheim schrift, mits in cijfers of letters uitgedrukt, is veroorloofd voor Regeringsberigten, doch voor alle andere berigten verboden.

Alle Regeringsberigten worden door een ambtenaar ondertekend en voorzien van het zegel van de autoriteit of het gezantschap, waarvan de dienst komt.

Berigten, die niet aan de gestelde voorwaarden voldoen, worden aan den afzender teruggegeven, ten einde hij die zelf verbeterde. Daartoe is aan elk kantoor het noodige schrijfgereedschap beschikbaar.

Zoo de verdere bezorging van een telegrafisch bericht met de brievenpost, door voetboden of estafetten, wordt verlangd, moet de afzender zulks op het af te geven bericht uitdrukken.

De oorspronkelijke, door den afzender geschrevene berigten, en de afschriften van de ontvangene berigten worden twee jaren lang bewaard. Na dien tijd worden zij, op last van den Minister van Binnenlandsche Zaken, ten overstaan eener door hem te benoemen commissie, verbrand.

Art. 8. Een bericht mag niet meer dan één bericht, van denzelfden persoon afkomstig, heeft alleen plaats wanneer de telegraaf niet voor het overzeinen van andere berigten behoeft te werken.

Art. 9. Regeringsberigten worden zonder onderzoek overgeleid.

De overbrenging van bijzondere berigten wordt door den eerst-aanwezenden ambtenaar, die zich aan het kantoor van afzending, of aan dat van aankomst bevindt, geweigerd, wanneer hij oordeelt, dat de inhoud daarvan in strijd is met de publieke orde of de veiligheid van den Staat.

Van deze weigering geeft hij onmiddellijk kennis aan den hoogsten ter plaatse aanwezigen burgerlijken overheidspersoon, welke tusschen den ambtenaar en de belanghebbenden beslist.

Van die beslissing is beroep op den Minister van Binnenlandsche Zaken (art. 8 der wet van 7 Maart 1852).

Art. 10. Elk telegrafiekantoor is bevoegd, tijdingen ter verzending naar elk ander telegrafiekantoor aan te nemen.

## Over de gebruikte telegrafen

Hierover zal ik zeer kort zijn omdat die vrijwel allen uitvoerig aan bod komen in deel 2 van dit boek. Meer specifiek denk ik aan de volgende gebruikte toestellen in Nederland:

### **De wijzertelegraaf van Breguet** (zie hoofdstuk 9).

Met zo een Breguet haalde men snelheden tot circa 5 woorden per minuut. Het toestel was hier geen lang leven beschoren, vanaf 1852 gebruikte de Rijkstelegraaf Morse apparaten.

### **De Morse toestellen** (zie hoofdstukken 5-6-7-8)

In overeenstemming met België en Oostenrijk had men dus besloten om bij de Rijkstelegraaf toestellen van Morse toe te passen. In het begin werd het mechanisme aangedreven met gewichten en werden de morsetekens in de papierband gegrift. Vreemd dat de referendaris belast met de administratie van de Rijkstelegraaf pas in 1858, bij een bezoek aan het telegraafkantoor te Brussel, tot zijn grote verwondering bemerkte dat daar alle toestellen de seintekens in inkt registreerden. Echter zou het te veel kosten om alle in bedrijf zijnde reliëfschrijvers te vernieuwen. Ze werden daarom naar een ontwerp van Wenckebach door Caminada en Laporte omgebouwd tot inkschrijvers. De foto onderaan op p. 141 toont zo een omgebouwd toestel. De toestellen die vanaf 1860 werden aangekocht waren inkschrijvers van Digney Frères. Deze firma kwam beter uit de testen en was ook goedkoper dan het model van Siemens & Halske.

Einde jaren 60 bracht Siemens & Halske een totaal nieuw toestel uit met heel wat verbeteringen. Het viltten rolletje was vervangen door een inktbakje waarin het schrijfwieltje draaide, de elektromagneet kon versteld worden, de papierrol was in een lade onder het toestel beveiligd tegen stof en beschadiging en de motor was uitgerust met een bijzonder sterke opwindveer. Morse toestellen bleven iets meer dan een eeuw (vanaf 1852) in gebruik. Aan het uiterlijk van de toestellen werd in de loop der jaren wel wat gesleuteld (zij het niet veel) en de werking verbeterd, maar het grondprincipe is onveranderd gebleven. Een operator seinde gemiddeld zo een 15 woorden per minuut.

### **De drukkende telegraaf van Hughes** (zie hoofdstuk 16).

In januari 1868 mocht Hughes de eerste vier toestellen leveren. Na wat ervaring kon men met de Hughes tot 35 woorden per minuut versturen. In 1895 waren er 74 operationeel en in het topjaar 1922 waren dat er 335 (en waar zijn dié allemaal gebleven...). Daarna ging het bergafwaarts om in 1950 uit dienst genomen te worden. Noteren we nog dat in 1902 de aandrijving door gewichten werd vervangen door een elektrische motor

### **Het meervoudige stelsel van Baudot** (zie hoofdstuk 17).

Het duurde tot 1895, vooraleer het Baudot systeem in Nederland in dienst genomen werd.

De aandrijving gebeurde ook hier aanvankelijk met gewichten, elektrische motoren werden pas in 1925 ingevoerd. De glorietijd duurde tot 1935, toen de verreschrijver (teletype) zich als ernstige concurrent ontpopte. Aan de toepassing van het stelsel van Baudot kwam in 1944 een definitief einde. De maximale capaciteit van een viervoudig systeem was 120 woorden per minuut.



**De klopper of 'sounder' (zie hoofdstuk 15).**

Ze werden in Nederland ingevoerd in 1896. Het voordeel was dat men nu veel vlugger kon werken, het nadeel dat er geen geschreven bericht als bewijsstuk meer achterbleef. Allicht als gevolg van het vermelde nadeel werd de 'sunderdienst' in 1914 opgeheven. Omdat zo een systeem wel succesvol was in andere landen nam men in de jaren twintig het stelsel op zeer bescheiden schaal opnieuw in gebruik maar in de jaren veertig nam de sounderdienst voorgoed een einde.

**De "Ferndrucker" van Siemens & Halske (zie 21.3).**

Dit toestel, dat we met wat goede wil kunnen beschouwen als de voorloper van de telex, was in dienst van 1910 tot 1930. Het was een relatief traag apparaat met zijn 15 woorden per minuut (90 karakters per minuut), maar had het voordeel dat de operator zijn bericht op een "klassiek" toetsenbord kon intypen. Het werd dan ook vooral ter beschikking gesteld van grote bedrijven die immers vanaf 1910 hun telegrammen zelf mochten doorsturen naar hun telegraafkantoor. Het werkingsprincipe was analoog aan dat van de Hughes: het verstuurt een impuls wanneer men een toets indrukt.

Noteren we nog even dat de "verreschrijver" met zijn 400 tekens per minuut in Nederland in 1921 werd geïntroduceerd en dit al ter vervanging van de Ferndrucker. Het betrof de Teletype nr. 11 van de firma Morkrum. In de jaren dertig zag het openbare telexnet (telex is de afkorting van teleprinter exchange) het licht. Maar pas na de oorlog kwam dit echt van de grond en dat betekende de doodsteek voor de telegraaftoestellen die trouwens ook al hadden geleden bij de opkomst van de telefoon.

**De beurstelegraaf of "beurstikker" (zie hoofdstuk 19).**

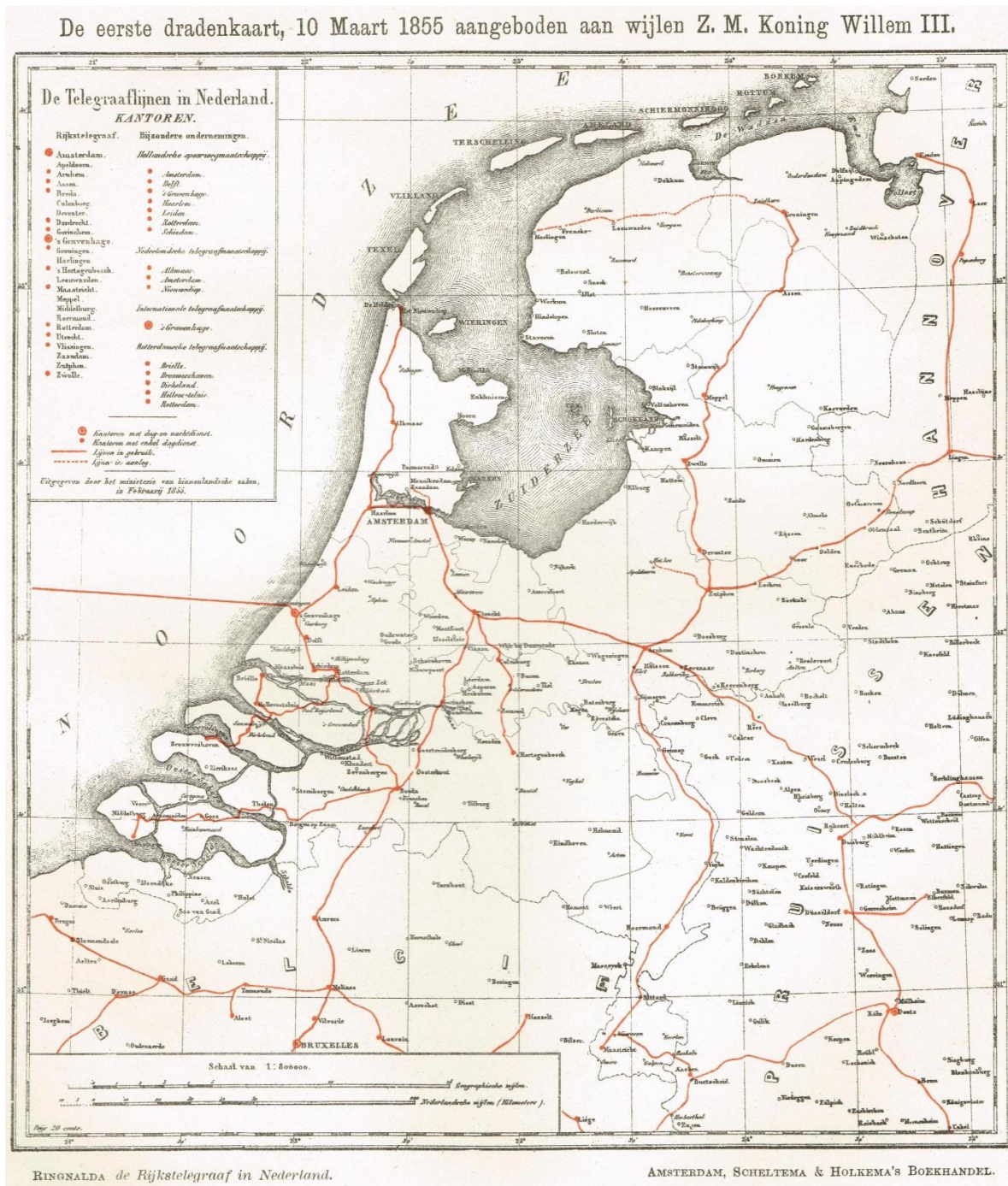
Het op pagina 246 afgebeelde "Selfwinding" toestel is van 1902 en was, zoals men kan zien, in gebruik bij de Tikkerdienst van de stad Amsterdam.

*Dit is een wat ingekorte versie van, mijn artikel in het tijdschrift nr. 4/2005 van de NVHR (club van verzamelaars van oude radio's in Nederland).*

Hieronder een gravure van de seinzaal van het telegraafkantoor Amsterdam in 1876.



En hierna een kaart met het telegraafnetwerk in Nederland in 1855.

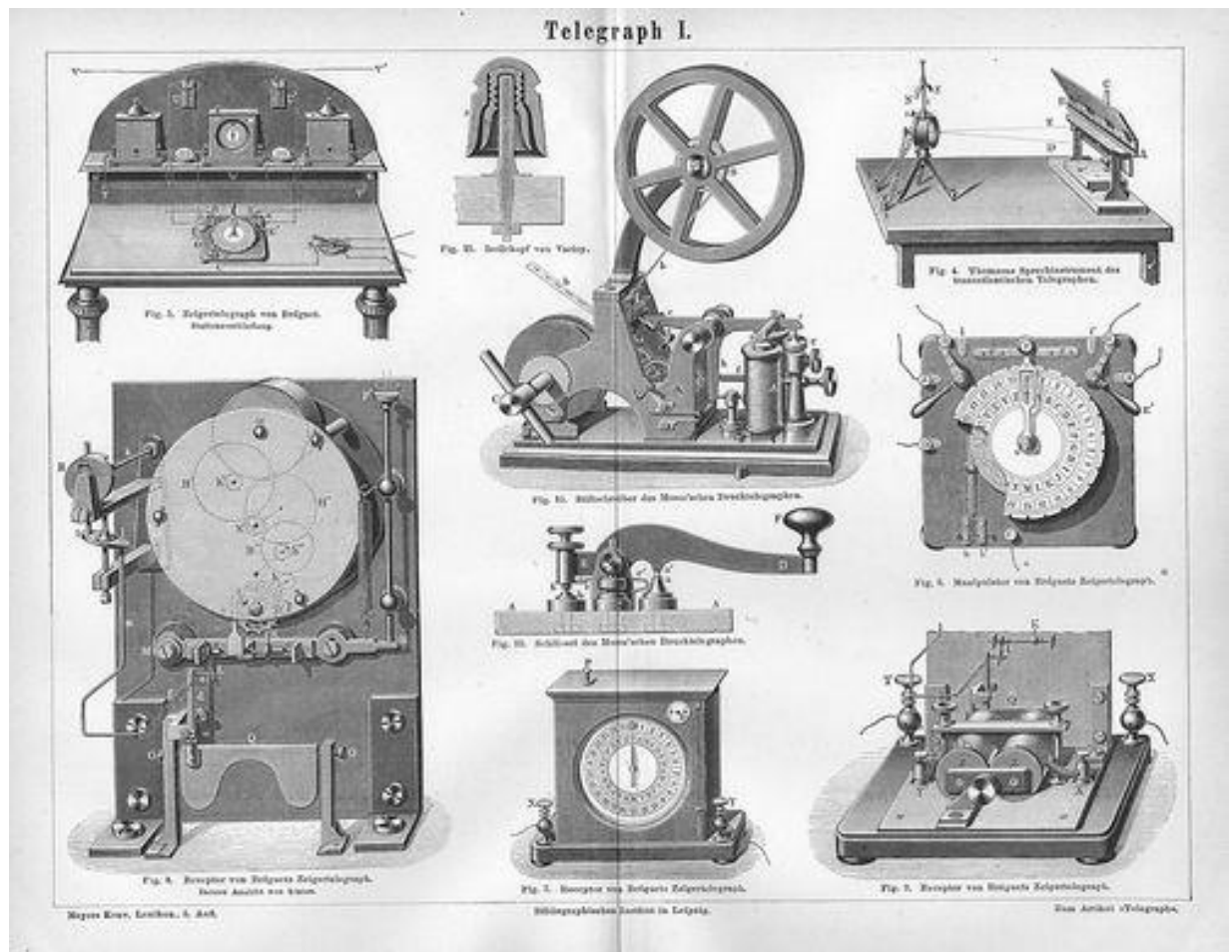


Zie voor de bibliografie achteraan onder § 1.4

## 8.2 In andere landen.

- ✚ Voor Frankrijk verwijs ik naar de Franstalige bijlagen in deel 3.
- ✚ Daar staat ook een Franstalige samenvatting van het begin van de telegrafie in België.
- ✚ Voor een aantal andere landen verwijs ik naar de bibliografie onder §1.4 en naar mijn website <http://www.telegraphy.eu>

# DEEL 2 – DE APPARATUUR.





# 1. DE 5-NAALDEN TELEGRAAF

Het echte begin van de elektrische telegrafie



In 1836 zag een Engelsman, een zekere William Cooke (1806-1879), in Heidelberg een demonstratie, gegeven door prof. Müncke, van een 1-naaldtelegraaf van Shilling von Cannstadt. Hij geraakte er door gefascineerd en bij zijn terugkeer naar Engeland zocht hij contact met Faraday en vervolgens met prof. Charles Wheatstone (1802-1880 die op dat ogenblik al proeven deed met een wijzertelegraaf).

*Voor diegene onder ons die deel 1 zouden hebben overgeslagen (foei!): ja, het is dé Wheatstone, die van de “brug”.* In juni 1837 verwierven beide heren een octrooi voor hun 5-naaldentelegraaf. Nu, er werden er maar enkele stuks van gebouwd en slechts 3 ingezet. Ze werden in 1839, na een reeks demonstraties in 1837 en 1838, officieel in gebruik genomen.

Dat was langsheen een spoorweglijn van de Great Western Railway tussen het treinstation van Paddington in Londen en dat van West Drayton, een dorp op 21 km ten westen van Londen. Deze drie toestellen staan nu tentoon gesteld in resp. het ‘Science Museum’ in Londen (mijn replica werd naar dit model gebouwd), in het ‘Deutsches Technikmuseum’ in Berlijn en in het ‘Powerhouse Museum’ in Sydney, Australië.

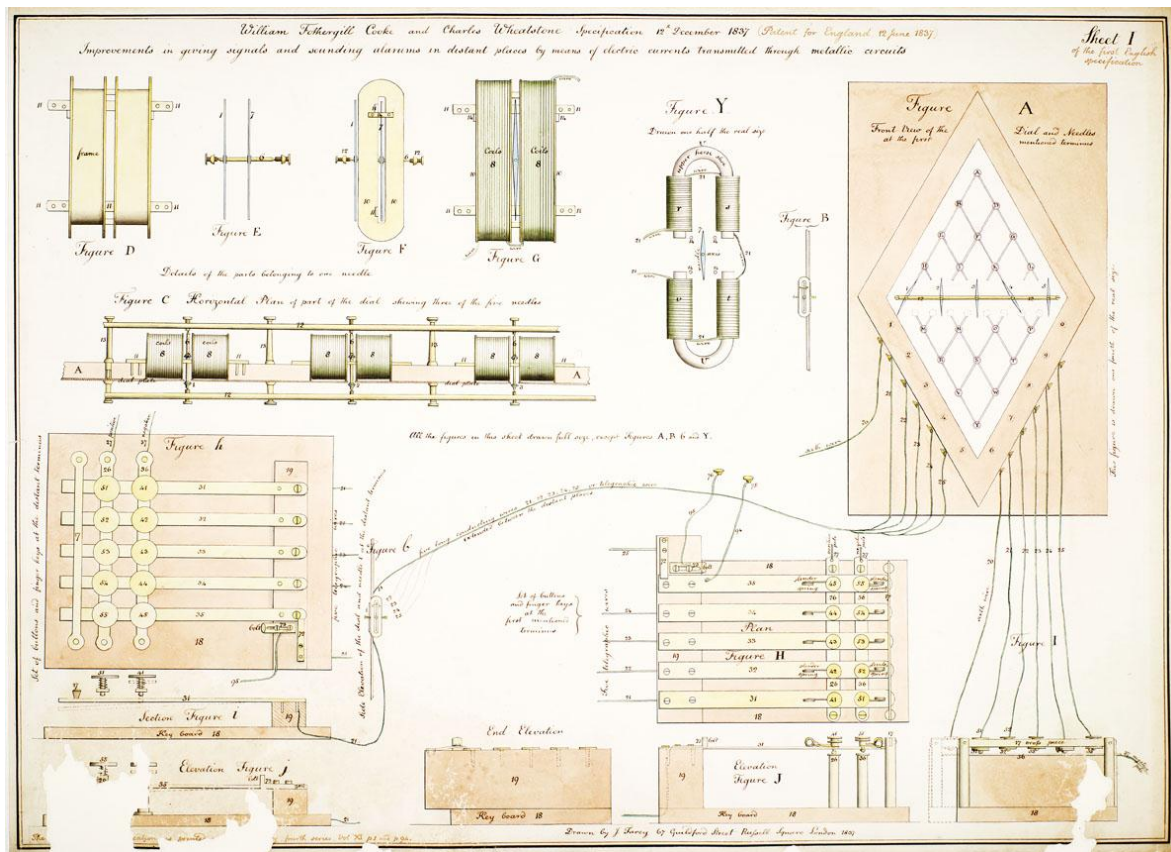
Aan de zenzijde diende men voor elk over te sturen karakter twee toetsen van het klaviertje in te duwen: eentje van de bovenste rij en eentje van de onderste rij. Daardoor stuurde men een positieve stroom naar de spoel opgebouwd aan de achterkant van een eerste naald en een negatieve naar een tweede. Op die manier wijken er 2 naalden in een andere richting uit (Ørsted, zie deel 1). De ontvanger moest dan kijken naar het punt waar het denkbeeldige verlengde van deze 2 naalden elkaar snijden en daar de letter aflezen op het paneel in de vorm van een ruit.

Er werden dus maar enkele zulke toestellen gemaakt en uitsluitend gebruikt op die ene verbinding. Het nadeel was nl. de grote kost van de leidingen aangezien er 5 draden nodig waren (geen 6 aangezien de ‘retour’ via een aardverbinding gerealiseerd werd). Een tweede nadeel was dat men met 5 naalden slechts 20 karakters kon afbeelden (C en Q bv. werden verzonden als een K, U als een V, ...). Daarom brachten zij spoedig daarop een telegraaf met slechts 2 naalden uit (en later hun 1-naaldtelegraaf). Het is de 2-naaldentelegraaf die hier in België bij de start van de telegrafie in 1846 werd gebruikt, maar meer hierover in het volgende hoofdstuk.

Het zal dus duidelijk zijn dat mijn toestel een (prima werkende) replica is: met dank aan het PISO in Tienen (meubel) en Seb Blommaert in Terneuzen (al de rest).

Cooke en Wheatstone hadden dus een eerste publieke operationele verbinding in 1839 en in de daarop volgende jaren werd er een net uitgebouwd langsheen de Engelse spoorlijnen. We zullen later zien dat Samuel Morse zijn eerste operationele verbinding (tussen Washington en Baltimore) pas in 1844 realiseerde. Vandaar dat ik stel dat Morse niet de ‘echte’ vader is van de telegrafie...

Hierna een foto van een pagina uit het octrooi van 1837.



Het verhaal dat ik hierboven heb weergegeven is terug te vinden in ALLE boeken, ook de meest historische. Maar hieronder toon ik het bericht dat mijn vriend John Liffen, 'curator telecommunications' in het Science Museum in Londen mij in november 2005 heeft gestuurd. John had namelijk enige twijfel over de juistheid van dat verhaal, met betrekking dan tot de afmetingen en de plaats van de originele toestellen. Hij heeft heel wat studiewerk gedaan en kwam tot andere conclusies; zie hieronder. Echt belangrijk is dat nu voor ons wel niet...

*"Dear Fons,  
My research concerns the very first British electric telegraphs and attempts a re-identification of the multi-needle telegraphs held in museums in the UK. I have to tell you that I have come to some rather startling conclusions about the date of manufacture of the particular Cooke and Wheatstone five-needle that*

*you are having copied. I must emphasise that this has emerged only recently, and as a result of some concentrated research among Cooke's correspondence and various records of patent infringement cases brought by the Electric Telegraph Company between 1846 and 1850. As a consequence, however, I believe that the five-needle we have on show here (and its exact counterparts in Berlin and Sydney (Australia) are not original 1837 instruments, but half-size copies made by the ETC in 1849 to demonstrate at a court case. I*



*also believe that the original 1837 instruments (which are much larger) still survive and are the two dials still belonging to King's College London, one of which is displayed in a modified form in the Royal Museum of Scotland, and the other, hitherto unidentified, having been held on loan in store by the Science Museum from King's College since 1963. I am also satisfied that five-needle instruments did not form part of the equipment supplied by Cooke on contract for the Great Western Railway in 1839 but four-needle ones.*

*All best wishes,*

*10 November 2005 John Liffen”*

## 2. DE 2-NAALDEN TELEGRAAF

### De eerste telegraaf in België

Wegens de hierboven vermelde nadelen ontwikkelden Cooke en Wheatstone daarom rond 1840 in Engeland de 2-naaldentelegraaf. Sta me toe even te onderstrepen dat ik bijzonder trots ben dat deze telegraaf, die al jaren in mijn verzameling zit, dus een van de alleroudste artefacten is uit de geschiedenis van de elektrische telegrafie. Er zijn immers maar die drie, nauwelijks gebruikte, exemplaren van de 5-naaldentelegraaf die ouder zijn (en, nogmaals, van Morse was toen nog geen sprake).



Het nadeel, naast het voordeel van de kostenbesparing op de lijnen, was dat men nu met een code moest werken. Door de linker resp. rechter hendel naar links of rechts te draaien stuurde men een positieve of negatieve stroom (richting) naar de ofwel linker ofwel de rechter naald van de ontvanger. Deze naalden weken aldus uit naar links of rechts (principe van Ørsted).

Elke letter en elk cijfer kwam overeen met één of meer uitwijkingen naar links en/of rechts van één of van de twee naalden of een combinatie ervan. Zo werd bv. de letter A overgeseind door 2 uitslagen naar links van de linker naald,

de letter L door een uitslag naar rechts gevolgd door een uitslag naar links van de linker naald, de letter V door een gelijktijdige uitslag van de 2 naalden eerst naar links en dan naar rechts enz. Tja, beslist niet evident om daarmee vertrouwd te geraken...

Ik doe dan ook geen moeite om de code hierbij voor te stellen; ze was wel symbolisch afgebeeld op de ronde wijzerplaten van het toestel. Niet verwonderlijk dat ook deze telegraaf geen heel lang leven beschoren was en werd opgevolgd door de één-naald telegraaf.

In deel 1 hebben we geleerd dat het hier bij ons Adolphe Quetelet is, de directeur van het Koninklijk Observatorium in Ukkel, die hier de drijvende kracht. En op 9 september 1846 gaat de eerste telegraaflijn in België van start langsheen de spoorweglijn Brussel (Noord) – Mechelen – Antwerpen gebruik makend van de op de vorige pagina afgebeelde 2-naaldentelegraaf.

De prijs om een telegram tot 20 woorden door te sturen bedroeg toen 1 frank, het dagloon van een arbeider... (Zie ook de affiche pag. 35.) Deze eerste telegraaflijn bleef logischerwijze beperkt tot die gebruikers voor wie de snelheid een relevante factor was. Dat waren in de eerste plaats de Spoorwegen en de beursmakelaars. De beursmakelaars waren de voornaamste gebruikers en hun activiteiten gaven rond het middaguur aanleiding tot een vrij drukke trafiek.

Andere eerste gebruikers waren bepaalde handelaars en een klein deel van de pers. Zo werd, zoals reeds in deel 1 vermeld, op 9 november 1847 de koninklijke troonrede integraal door de krant 'Le Précurseur' naar Antwerpen getelegrafeerd om daar in een krantenartikel te worden omgezet. Het doorseinen ervan nam 47 minuten in beslag. Het betrof een bericht van 842 woorden met in totaal 4660 letters, wat neerkomt op een gemiddelde snelheid van 18 woorden per minuut, resp. 1,65 letters per seconde. Vertaald naar bewegingen van de 2 hendels van de tweenaaldentelegraaf komt dit neer op c. 4 bewegingen per seconde, voor beide handen samen. Een hele klus als je 't mij vraagt, zeker als dit 47 minuten moet volgehouden worden...!

Eén enkele keer ben ik in de literatuur een zinnetje tegengekomen zeggend dat bepaalde woorden voor de transmissie werden afgekort resp. gecodeerd. In dat geval ligt het aantal handbewegingen dan natuurlijk wel lager. Dit eerste model werd later vervangen door een tweede, simpeler model; zie de foto op de volgende pagina.



Men zal na lectuur van het volgende hoofdstuk de gelijkenis opmerken met de tweede generatie van de 1-naaldtelegrafen.



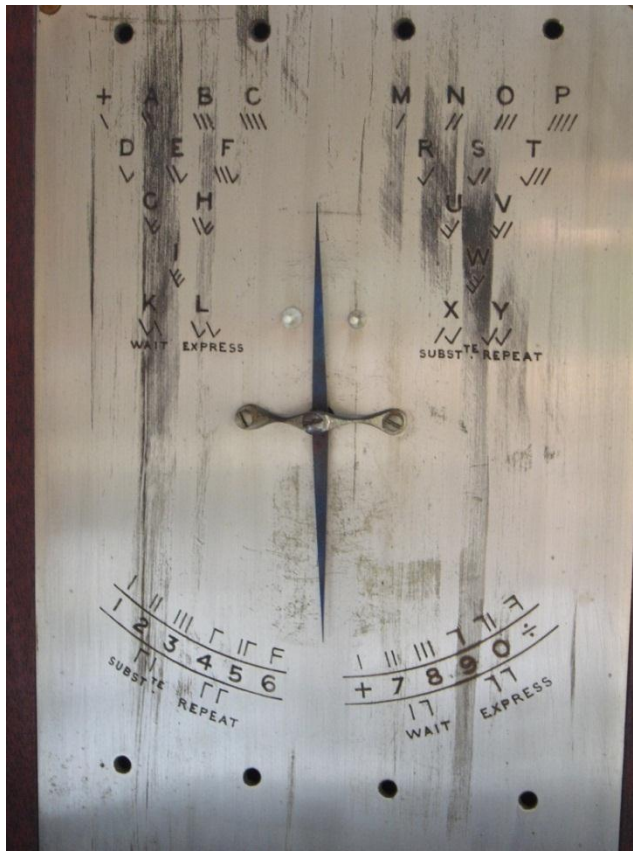


### 3. DE 1-NAALD TELEGRAAF



Cooke en Wheatstone wisten natuurlijk zelf dat hun 2-naaldentelegraaf geen goede oplossing was. Daarom dat ze in 1845 een octrooi namen op hun 1-naaldtelegraaf (single needle telegraph) die ze al enkele jaren eerder hadden ontwikkeld.

Zo een systeem behoefde nu slechts één enkele draad (retour via de aarde) en de codering was nu wel wat eenvoudiger. Op de hier bijgevoegde detailfoto van de wijzerplaat ziet men de wijzer en de hints naar de codering.



Een streepje naar links resp. rechts duidt aan dat men voor die letter de hendel (zender) naar links resp. rechts moet verdraaien. Zo wordt bv. de letter B overgeseind door 3 opeenvolgende bewegingen naar links en de letter V door eerst tweemaal naar links en vervolgens tweemaal naar rechts te bewegen. Langs de ontvangstkant volgde de naald dan, nog altijd volgens het principe van Ørsted, deze bewegingen. De rechterfoto toont het inwendige: onderaan het mechanisme van de zender. Vrij eenvoudig van constructie zoals je ziet: het is gewoon een omschakelaar. Bovenaan dan de ontvanger: de dubbele spoel die, wanneer er een stroom doorvloeit, de naald die er voor staat zal doen uitwijken.

Rond dat tijdstip was echter ook Samuel Morse in Amerika actief geworden en promootte hij ook uitdrukkelijk zijn telegraaf in Europa. Het systeem van Morse had ook maar één enkele draad nodig, een reden te meer voor de Engelse uitvinders om over te schakelen naar de 1-naaldtelegraaf.

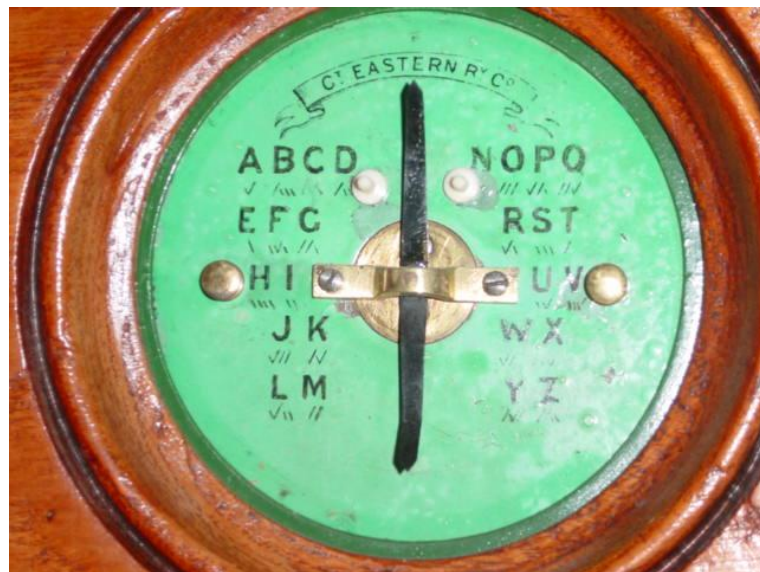
En een aantal lezers zal wel weten dat de code van Morse ook 'geoptimaliseerd' was: de kortste tekens voor de meest voorkomende letters. En deze 'geoptimaliseerde' codering was dus met de 1-naaldtelegraaf van Cooke & Wheatstone (in Engeland en België) niet aanwezig zoals hierboven is gebleken.





In latere uitvoeringen, zie de foto hierboven, kwamen er in Engeland eenvoudiger en robuustere modellen op de markt die zowel bij de Spoorwegen als bij de Post werden gebruikt.

Via de symbolen op de detailfoto van de wijzerschaal van het middelste model op de foto rechts ziet men dat toen de code van Morse



wel was overgenomen: bv. de letter E wordt nu weergegeven door de naald eenmaal naar links (equivalent van een 'punt') te doen uitwijken en de T eenmaal naar rechts.

Bij het model links op de foto bovenaan zit de schaal achter glas, dat zouden de oudste modellen zijn. Het toestel rechts heeft een lessenaartje, en dat zou rond 1875 geïntroduceerd zijn. Het model in het midden met een rond venster en schuin oplopend front zou van rond 1885 zijn. Het model rechts is voorzien, links en rechts van de naald, van telkens een plaatje maar uit verschillend metaal (ijzer, messing, tin,...). Bij het uitwijken zal de naald op het plaatje klikken en een geluid produceren, laat ik het 'kling' en 'klang' noemen. Dat zal toelaten om op het gehoor de boodschap te ontcijferen (ook ca. 1875). Verder meer hierover bij de 'akoestische' telegrafen in hoofdstuk 14.



Met zo een 1-naaldtelegraaf haalde men een gebruikelijke snelheid van 25 woorden per minuut, uitzonderlijk 35. Ze werden in Engeland tot ver in de twintigste eeuw gebruikt. In 1887 waren er ca. 16.000 in gebruik bij de Spoorwegen en ca. 4.000 bij de Post. Ongelofelijk maar waar is het feit dat de laatste verbinding met deze toch wel zeer primitieve toestellen pas werd opgeheven op 18 oktober 1976 (100 jaar na de uitvinding van de telefoon...)! Dat was tussen de 'Newark South cabin' en het 'Doncaster Telegraph Office' op het net van de Engelse spoorwegen...

De hierboven afgebeelde modellen hebben de 'drop-handle- als zender. In latere modellen (vanaf c. 1895) werd deze vervangen door de 'double tapper' (zie verder bij hoofdstuk 14.4.).

De lezer zal beseffen dat de wijzer van een 1-naald telegraaf verder zal uitwijken naargelang de elektrische stroom groter is. Welnu hij is dan ook uitermate geschikt als een stroommeter; toen 'galvanometer'- ook wel eens 'galvanoscoop'- genoemd (nu zou dat een 'ampèremeter' zijn). Logisch dus dat men kleinere modellen bouwde die we hier later zullen tonen. Omgekeerd kon men ook deze galvanometers als telegraaf ontvangers gebruiken. En dat is inderdaad gebeurd. In de plaats van op de wijzerplaat een schaal aan te brengen werden er twee (ivoren) stoppen aangebracht, een links en een rechts, om de uitwijking van de wijzer te beperken zoals bij de vorige modellen; en kees was eens te meer klaar. Zie op de volgende pagina de twee meest typische (Engelse) modellen. Het grotere bovenaan is het meest voorkomende.





*Totaal onbelangrijk, maar mij viel het 'fleurig' detail op de groene wijzerplaat op (foto's onderaan links op de vorige pagina). Dit was helemaal niet gebruikelijk en ik heb het nog maar één keer elders gezien en wel (een lichte variante) op de wijzertelegraaf van Wheatstone uit 1858 (de foto met de witte achtergrond).*

Wij hadden hier in België -gedurende enkele jaren- het grote, mooie Engelse kapel model in gebruik dat afgebeeld is vooraan bij het begin van dit hoofdstuk, niet de latere.

Enkele landen hadden hun eigen model van 1-naaldtelegraaf. Hierna een paar voorbeelden.

In Frankrijk was dat het wel heel speciale model van Foy & Breguet; meer hierover in het hoofdstuk 9 over Breguet. Ik wil hier wel al vermelden dat dit toestel slechts een zeer korte tijd in gebruik is geweest en dus ook zeer zeldzaam. Speciaal is dat de wijzer hier 8 posities kan innemen. Dat komt omdat men hiermee de 'vleugel' van een Chappe telegraaf nabootste!...

En de volgende twee foto's tonen de zender van de-onder meer- in Italië gebruikte 1-naaldtelegraaf van Henley (de ontvanger is gewoon een naald die uitwijkt). Hier kan ik bij vermelden dat hij een ingebouwde stroomgenerator heeft die werkt volgens het inductieprincipe van Faraday (zie deel 1). Hij hoeft dus geen batterij. Telkens men de hendel induwt laat men draadspoelen voorbij een zeer sterke magneet bewegen waardoor er in die draden een stroom wordt opgewekt. En het is die stroom die dan naar de ontvanger wordt gestuurd en daar de naald doet bewegen

De naald slaat hier dus maar naar één kant uit. Maar men kon volgens een code het aantal uitwijkingen en de duur ertussen variëren.





Hierboven hebben we enkele 'kapel' modellen gezien. Om dit hoofdstuk in schoonheid af te sluiten heb ik hier een foto bijgevoegd van een 'kathedraal' model... Neen, dit zit niet in mijn verzameling.

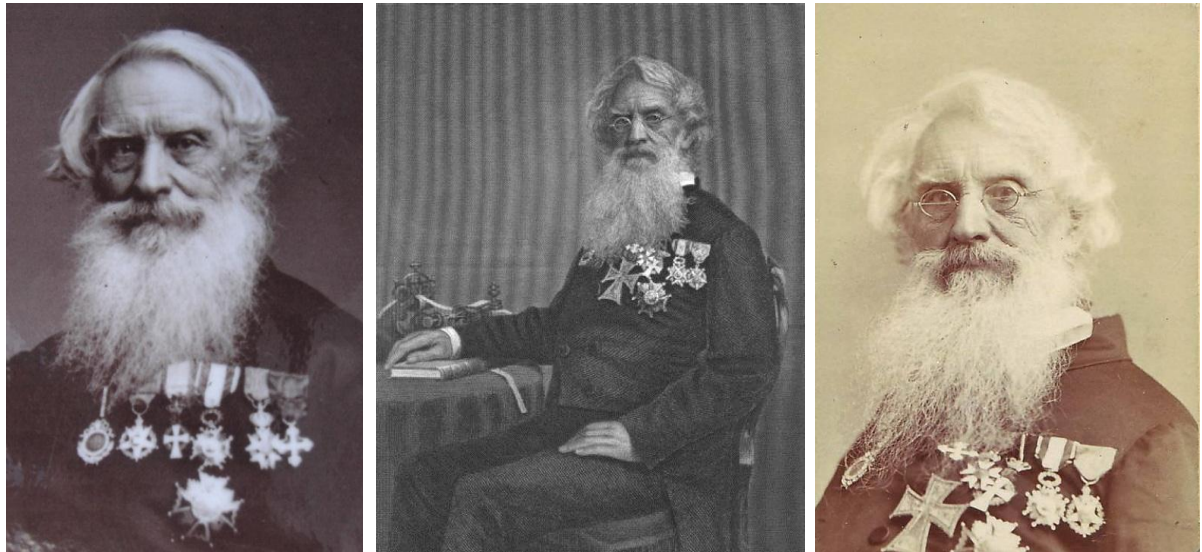
Het staat in het "Fondazione Scienza e Tecnica" in Firenze tentoongesteld naast een heel mooie 2-naalden telegraaf (nl. het model dat in zijn tijd bij koningin Victoria in Buckingham Palace stond opgesteld).



Collection: Fondazione Scienza e Tecnica, Florence.

## 4. SAMUEL FINLEY BREESE MORSE

### 4.1 Samuel Morse en de beginperiode in de V.S.A..



We hebben in de vorige hoofdstukken welbewust veel aandacht geschonken aan Cooke & Wheatstone omdat zij volgens mij de 'vaders' zijn van de telegrafie en niet Morse zoals velen, de Amerikanen uiteraard voorop, denken. Immers werkten hun telegrafen al in 1839 'on-line', en dat is vijf jaar vóór die van Morse. Een tweede reden is dat we in België van start zijn gegaan (gedurende 6 jaar) met naaldtelegrafen. Engeland en België waren wel, voor zover mij bekend, de twee enige landen die van deze technologie van Cooke & Wheatstone gebruik gemaakt hebben.

Hoog tijd dus dat we het we nu eens over de Amerikaan Samuel Morse hebben en over zijn eerste toestellen. Het is immers duidelijk dat Morse terecht een veel grotere bekendheid heeft verworven met zijn veel praktischere schrijvende telegrafen dan Cooke & Wheatstone met hun naaldtelegrafen. Het grote nadeel van de naaldtelegrafen was immers het feit dat de signalen vluchtig waren, daar waar bij Samuel Morse de punten en strepen van zijn code in een papierband werden gekrast (en later in inkt afgedrukt).

S.F.B. Morse (1791-1872) was van beroep portretschilder. Rijk werd hij er niet van maar hij reisde veel. Aanzien verwierf hij pas nadat hij James Monroe, de vijfde president van de V.S., had geportretteerd. In 1832 kreeg hij een aanstelling tot professor schilder- en beeldhouwkunst aan de Universiteit van de stad New-York. Op het einde van dit hoofdstuk toon ik enkele door de 'meester' geschilderde portretten. In zijn nota's schreef Morse dat het idee om een telegraaf te ontwikkelen zou opgeborreld zijn in 1832, tijdens een reis naar Europa aan boord van het schip 'Sully'. En dit na gesprekken met een zekere C.T. Jackson, een veelzijdige 'arts-geoloog-technicus'.

Over de verdere levensloop van Morse kan ik kort zijn: er zijn hierover talloze boeken verschenen en alles is ook te vinden op het Internet. Alleen wil ik hier eventjes nog 2 minder bekende facetten aanhalen: hij was een grote voorvechter van de slavernij (want dit was "gewild door God") en hij heeft in zijn leven ontzettend veel tegenslagen en tegenstand moeten overwinnen.

## 4.2 Het eerste model...

Pas in de winter van 1835-36 begon hij aan de uitwerking van zijn eerste prototype. Zijn basisprincipes waren excellent: het openen en sluiten van een elektrische kring om te zenden, een elektromagneet als ontvanger om die signalen om te zetten in een beweging, en een code om deze beweging te vertalen naar letters en cijfers. In zijn eerste praktische uitvoering, werden alleen getallen overgestuurd. Hij had namelijk een woordenboek opgesteld waarin hij aan elk woord een getal had toegekend...

Dit toestel waarvan er maar enkele exemplaren werden gemaakt, werd voor het eerst gedemonstreerd op 4 september 1837, maar nadien vlug afgevoerd wegens niet praktisch. Pas in 1844 kwam de echte doorbraak, lees verder...



Hoe werkte dit eerste, vrij primitieve toestel? De bovenstaande foto toont een replica die lang geleden voor mij werd gebouwd in de Provinciale Technische School van Tienen (waarvoor nog altijd mijn dank!).

Voor elk cijfer bestaat er een schijfje in messing, volgens een bepaald patroon uitgesneden. De schijfjes worden in een lade gestoken die men op een 'lopende band' legt en die men met een draaihendel kan voortbewegen. Een voeler, gemonteerd op het



rechteruiteinde van een draaibaar opgestelde lat (midden onderaan de foto), detecteert de uitstulpingen van die plaatjes en sluit op dat ogenblik een contact (uiterst links onderaan). Daaraan zijn de batterij, de leiding en de ontvanger in serie aangeschakeld en worden er dus stroomimpulsen naar de ontvanger gestuurd.

De ontvanger is gemonteerd op het grote raam (volgens de overlevering gemaakt met planken van een van zijn schildersezels...). Via een soort uurwerkmechanisme (met houten tandwielen), aangedreven door een gewicht, wordt een papierband voortgedreven. Achteraan in het midden is een elektromagneet opgesteld en bovenaan in het midden hangt een houten driehoek, die kan schommelen, met daarop ter hoogte van de elektromagneet een weekijzeren staafje en onderaan een potlood. In rust trekt het potlood een continue streep op de papierband. Wanneer er nu een stroomimpuls ontvangen wordt zal de houten driehoek naar achteren getrokken worden en het potlood zal op die manier al de impulsen getrouw weergeven. De ontvanger noteert dan de verschillende cijfers voor elk woord, woord dat hij dan opzoekt in zijn code boek...

### 4.3 Het tweede model.

Morse zag de tekortkomingen van zijn eerste model vlug in en stapte over naar prototypes waarbij er geen “zigzag”-code werd neergeschreven maar wel punten en strepen op een lineaire manier. Op 6 januari 1838 gaf hij in Morristown een demonstratie over een afstand van 5 km. In 1838 behaalde hij zijn eerste octrooi. Mede met behulp van de bekende geleerde Joseph Henry, de grote specialist in het elektromagnetisme (zowat de tegenhanger van de Engelsman Faraday), kon S. Morse in 1843 het Amerikaanse Congres ervan overtuigen hem een toelage van 30.000 \$ toe te kennen.

Veertien maanden later kwam een proeftraject gereed van 64 km. tussen Washington en Baltimore. Op 24 mei 1844 vond de historische transmissie plaats van de woorden “What hath God wrought” (sic) > vrij vertaald: ‘wat God voor heeft (met Israël)’. Het is namelijk een zinsnede uit de bijbel (Oud Testament, Numeri, hoofdstuk 23, vers 23).

Het zou Anni Ellsworth, dochter van een vriend van Morse geweest zijn die willekeurig haar bijbel zou hebben laten openvallen om er ‘de eerste de beste’ zin uit te nemen. Dezelfde uitdrukking werd op 23 augustus uitgesproken door John Kennedy tijdens zijn telefoongesprek bij de inauguratie van de Suncom satelliet. Het betrof een gesprek met de Nigeriaanse Eerste Minister, waarbij hun stemmen een afstand aflegden van ca. 72.000 km. (nl. via die geostationaire satelliet op 36.000 km hoogte).

En dan staat er in vele boeken: “Vanaf die dag waren roem en succes verzekerd voor Morse”. Maar ik herhaal dat Morse ontzettend veel tegenslagen en tegenkantingen heeft gekend, ook na die beroemde geslaagde test op 24 mei. Hij kon wel rekenen op zijn trouwe medewerker Alfred L. Vail, de zoon van zijn geldschietter rechter Stephan Vail, en professor Gale.

Het is wel zo dat de nazaten van Vail nog altijd beweren dat het niet Morse was die de ‘morsecode’ heeft uitgedacht maar wel Alfred Vail. Van dit eerste toestel van Morse vindt u een afbeelding op de volgende bladzijde.



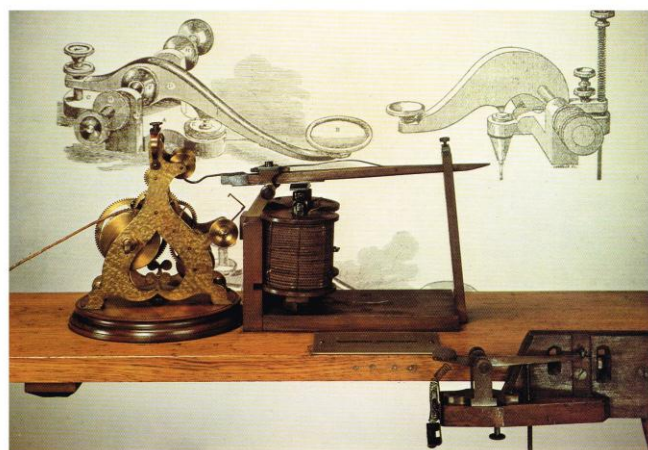
Dit zit natuurlijk niet in mijn collectie (wat had je gedacht) maar dit enig bekende overblijvend toestel bevindt zich in de universiteit van Cornell in de V.S.



De foto hieronder toont de tweede versie: uit 1845/46. Dit toestel zit wel in mijn verzameling maar ...is geen origineel maar een mooie replica.



De foto spreekt voor zich: links ziet men duidelijk het uurwerkmechanisme voor het voorttrekken van de papierband. Dit wordt aangedreven met een gewicht dat ophangt aan een koord die over de messing trommel is gewikkeld. Verder ziet men de elektromagneet met zijn 'anker'. Aan dat anker is een scharnierend latje verbonden dat op zijn linker uiteinde een kraspen draagt die de morsetekens zal griffen in de papierband. Men kan goed zien dat het aandrijving mechanisme voor de papierband en de elektromagneet hernoemen zijn van het eerste model.

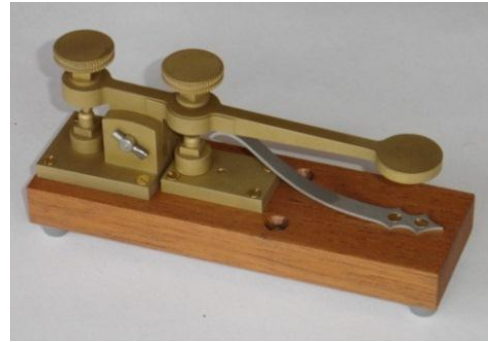


De morseschrijvers werden in Amerika 'registers' genoemd en in die periode meestal bijzonder sierlijk uitgevoerd (zie enkele voorbeelden verder).



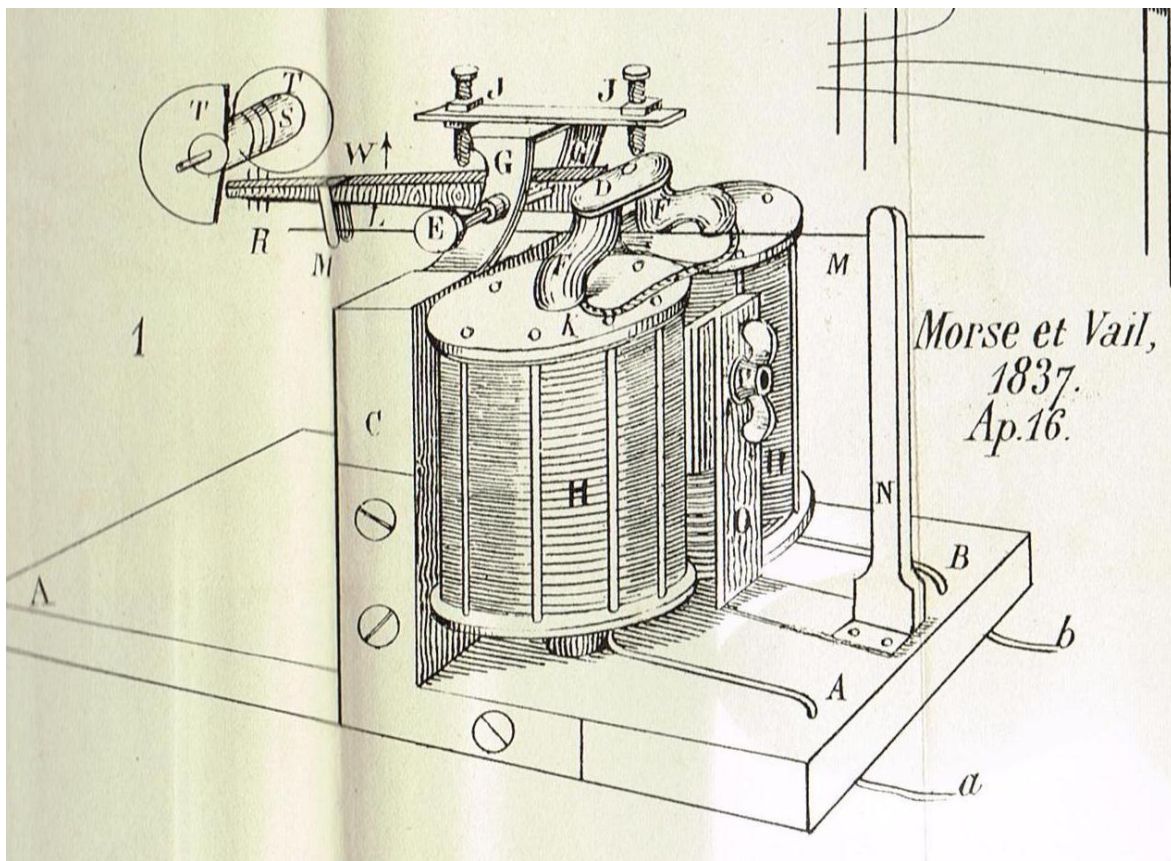
De foto van de seinsleutel hiernaast is ook een replica. van een van de eerste door Morse gebruikte seinsleutels; hij wordt wel (dit keer zonder discussie) aan zijn medewerker Vail toegeschreven.

Maar ze werden maar gedurende een beperkt aantal jaren gefabriceerd. Daarom zijn ze vrij zeldzaam. D

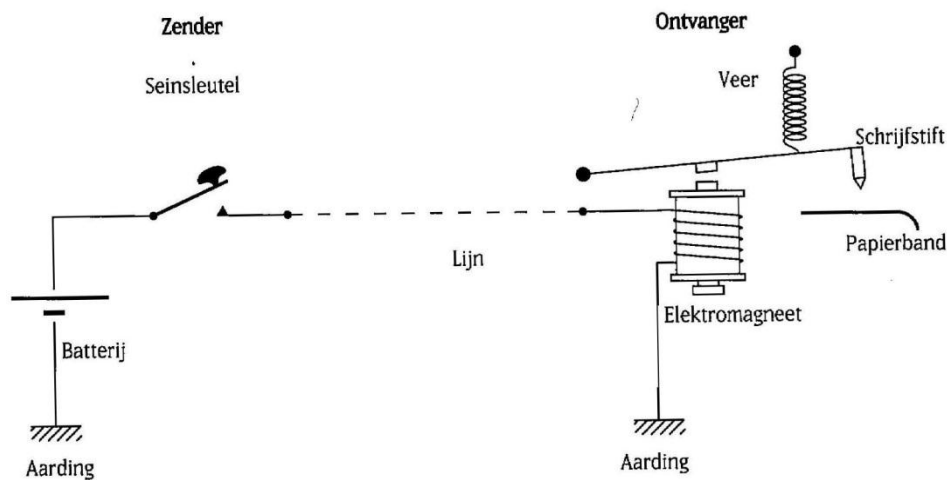


e reden is dat men er al spoedig is overgestapt op de veel eenvoudigere "sounders" maar daarover verder meer in hoofdstuk 15.

Hierna een gravure uit de octrooiaanvraag van Morse en Vail in 1837.



## 4.4 Principeschema van de verbinding tussen zender en ontvanger.



Het elektrisch circuit wordt gevormd door alle elementen 'in serie' te schakelen. Langs de zendkant zijn dat de batterij en de seinsleutel (in feite een 'aan-uit' schakelaar), dan de telegraaf lijn (één draad) en die dan langs de ontvangstkant verbonden is met de 'ingang' van de elektromagneet van de ontvanger.

Om de elektrische keten te sluiten moet er nu, normaal gesproken, nog een draad lopen van de 'uitgang' van de elektromagneet naar de zender toe, en wel naar de tweede aansluiting van de batterij. Maar aangezien de aarde een zeer goede geleider is kan men het gebruik van die 'terugkeer' draad vervangen door de aarde. En wel door aan de zendkant de tweede pool van de batterij, en aan de ontvangstkant de 'uitgang' van de elektromagneet ter plaatse met de aarde te verbinden.

Deze aarding werd meestal gemaakt door een metalen plaat onder te graven en ze met een metalen draad te verbinden met de tweede aansluiting van de batterij resp. elektromagneet.

Duwt men nu op de seinsleutel ('schakelaar dicht') dan is het elektrisch circuit (de lus) gesloten en zal de batterijstroom door de elektromagneet vloeien en via de aardverbinding terug naar de batterij. De elektromagneet wordt dus magnetisch en trekt daardoor de schrijfstift, die in rust naar omhoog getrokken is door de veer, naar beneden waardoor er een afdruk op de papierband komt.

De papierband werd aangedreven door een motorisch systeem (aanvankelijk met gewichten, later met een veermotor en nog veel later, en alleen in speciale type ontvangers, elektrisch).

Naargelang de zender nu zijn seinsleutel kort of langer indruwt wordt er dan ook op de papierband korte streepjes (morsepunten) of lange strepen (morsestrepen) afgedrukt (of ingekrast).

Zie verder ook nog hoofdstuk 6.2. m.b.t. de werking van de telegraaf zelf.

## 4.5 De Morsecode

In welke mate de code van Morse zelf was of van zijn medewerker Vail laat ik hier in het midden.

Er zijn een aantal verschillende versies opgedoken in de loop der geschiedenis. In de allereerste versie werden de symbolen enigszins arbitrair gekozen.

Toch had men al voor de meest voorkomende letter, de letter 'E', het kortste symbool gekozen: één punt; maar dit principe was hier nog niet veralgemeend toegepast.

	Morse	Steinheil	Gerke	International
a	— —	— — — —	a — — —	a — — —
ä		ä — — — —	ä — — — — —	ä — — — — —
b	— — — — —	b — — — — —	b — — — — —	b — — — — —
c	— — — — —	c — — — — —	c — — — — —	c — — — — —
d	— — — — —	d — — — — —	d — — — — —	d — — — — —
e	·	e — — — — —	e ·	e ·
f	— — — — —	f — — — — —	f — — — — —	f — — — — —
g	— — — — —	g — — — — —	g — — — — —	g — — — — —
h	— — — — —	h — — — — —	h — — — — —	h — — — — —
i	— —	i ·	i — —	i — —
j		j — — — — —	j — — — — —	j — — — — —
k	— — — — —	k — — — — —	k — — — — —	k — — — — —
l	— — — — —	l — — — — —	l — — — — —	l — — — — —
m	— — — — —	m — — — — —	m — — — — —	m — — — — —
n	— — — — —	n — — — — —	n — — — — —	n — — — — —
o	— — — — —	o — — — — —	o — — — — —	o — — — — —
ö		ö — — — — —	ö — — — — —	ö — — — — —
p	— — — — —	p — — — — —	p — — — — —	p — — — — —
q	— — — — —	q — — — — —	q — — — — —	q — — — — —
r	— — — — —	r — — — — —	r — — — — —	r — — — — —
s	— — — — —	s — — — — —	s — — — — —	s — — — — —
t	— — — — —	t — — — — —	t — — — — —	t — — — — —
u	— — — — —	u — — — — —	u — — — — —	u — — — — —
ü		ü — — — — —	ü — — — — —	ü — — — — —
v	— — — — —	v — — — — —	v — — — — —	v — — — — —
w	— — — — —	w — — — — —	w — — — — —	w — — — — —
x	— — — — —	x — — — — —	x — — — — —	x — — — — —
y	— — — — —	y — — — — —	y — — — — —	y — — — — —
z	— — — — —	z — — — — —	z — — — — —	z — — — — —
ch		ch — — — — —	ch — — — — —	ch — — — — —
sch		sch — — — — —		
etc.	· — — — —			
1	— — — — —	1 — — — — —	1 — — — — —	1 — — — — —
2	— — — — —	2 — — — — —	2 — — — — —	2 — — — — —
3	— — — — —	3 — — — — —	3 — — — — —	3 — — — — —
4	— — — — —	4 — — — — —	4 — — — — —	4 — — — — —
5	— — — — —	5 — — — — —	5 — — — — —	5 — — — — —
6	— — — — —	6 — — — — —	6 — — — — —	6 — — — — —
7	— — — — —	7 — — — — —	7 — — — — —	7 — — — — —
8	— — — — —	8 — — — — —	8 — — — — —	8 — — — — —
9	— — — — —	9 — — — — —	9 — — — — —	9 — — — — —
0	— — — — —	0 — — — — —	0 — — — — —	0 — — — — —



In de 'Amerikaanse code' van 1844 werden dan veralgemeend de kortste codes toegekend aan de meest voorkomende letters. Daarbij rekenden Morse en Vail als volgt : punt = waarde 1 ; korte streep = 2 ; spatie tussen punten = 1 ; lange streep (letter L) = 4.

En men maakte de code zodanig dat de totale waarde niet groter was dan 5 voor elke letter. De letter J vormt hierop wel een uitzondering. Het was deze code die gebruikt werd bij de officiële opening van de 1ste lijn Washington - Baltimore op 24 mei 1844.

Deze "Amerikaanse" code is vrij goed geschikt voor gebruik met "sounders". Noteer dat men in deze code 4 symbolen gebruikt: het punt, de streep, de 'lange' streep en de 'heel lange' streep... Zo is de L een lange streep (waarde 4) en het cijfer 0 een streep met waarde 6. Ook ongebruikelijk voor ons is dat er binnenin bepaalde letters grotere spaties voorkomen bv. bij de C... Daarenboven waren er geen voorzieningen voor andere talen (accenten, umlaut..). Ik vind het vreemd dat men het niet meteen eenvoudiger concipieerde.

De eerste Morse-verbinding in Europa werd tot stand gebracht in 1847 tussen Hamburg en Cuxhaven. Om de hogervermelde "gebreken" op te vangen ontwikkelde de Duitser Friedrich Gerke in 1852 een vereenvoudigde en uitgebreide Europese code.

Hierin kregen nu alle strepen dezelfde lengte (waarde 3) en er kwamen geen dubbele spaties meer voor tussen twee elementen van eenzelfde letter. Een spatie tussen 2 letters heeft een waarde 3 en tussen twee woorden zes. De in 1851 opgerichte Oostenrijks-Duitse Telegraaf Unie officialiseerde de Gerke code in 1852 en werd na enkele wijzigingen internationaal verplicht gesteld door de pas opgerichte International Telegraph Union in 1865. De code werd bekend als de "Continental Morse Code" en later herdoopt tot de "Internationale Morse Code".

In Amerika echter bleef de hogervermelde Amerikaanse code bestaan. Er zijn naast de codes voor letters en cijfers ook nog een heleboel voor de punctuatietekens, speciale karakters, dienstcodes enz... Het laatst gecreëerde is de code voor @ (at, arobase, apenstaart,...): punt streep streep punt streep punt.

*Men zal misschien verwonderd zijn te horen dat ik geen zendamateer ben... Maar ik ken wel al de morsecode van toen ik bij de scouts nog een 'welpje' was; ik behaalde er het vaardigheidskenteken van 'seiner' wat wil zeggen dat ik al de morsecode uit het hoofd ken vanaf mijn negen jaar...*

## **4.6 De tweede dood van Samuel Morse.**

Op 31 januari 1999 werd Morse een tweede keer begraven. Op die dag werd er immers officieel gestopt met het seinen met morsetekens op wat toen nog het grote bastion was: de radiotelegrafie op de commerciële schepen (tussen schepen onderling en met de kuststations).

Er zijn natuurlijk nog een deel van de radioamateurs (zie het artikel in de Bijlagen) die verder morse beoefenen, de scouts (denk en hoop ik), wie weet zijn er nog enkele landlijnen in gebruik in ontwikkelingslanden, ...

En in Amerika en Australië contacteren organisaties van oud-telegrafisten elkaar nog steeds met behulp van oude instrumenten (meestal sounders) en dit via de draden van het openbaar telefoonnet! Bij deze 'dial-up telegraphy' werkt men met modems van 300 bits/sec (neen natuurlijk geen 300 kBits of Mbits...).

En die snelheid van 300 bits/sec is meer dan ruim voldoende want niet te halen met morse.

## 4.7 Morse versus SMS...

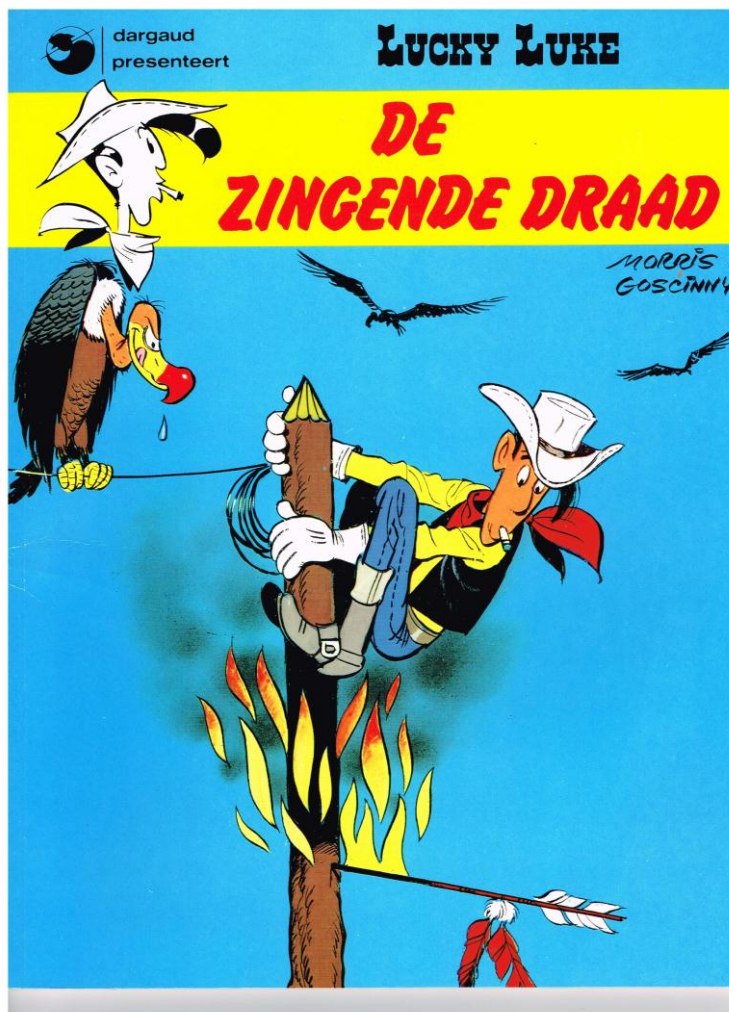
Dit is het leukste én het kortste hoofdstuk van dit boek, ik geef het woord aan Jay Leno...

Surf naar:

<http://www.myspace.com/video/steve/morse-code-vs-text-messaging/8542413>

( En voor wie met zijn iPhone wil morse sturen: zie [www.iditdahtext.com](http://www.iditdahtext.com) )

-----



## 4.8 100 jaar S.O.S.

(maar toch niet het signaal om 'zieltjes te redden')

*Die honderd jaar was wel in 2008. Bij die gelegenheid publiceerde ik het onderstaand hoofdstukje in het tijdschrift van RetroRadio, de Vlaamse club van verzamelaars van radio's.*

Het is nu 100 jaar geleden dat het noodsein SOS officieel in gebruik werd genomen als alarmsignaal bij schepen die in nood verkeerden.

In de periode toen er van radiotelegrafie nog geen sprake was (pakweg vóór 1900), was het helemaal niet evident om noodsignalen uit te sturen. Dat kon alleen maar met visuele en auditieve signalen zoals licht, vlaggen, hoorns, heliografen (weerkaatsen van het zonlicht),... en dus alleen maar naar andere schepen of de kust zolang de afstand met die middelen overbrugbaar was. Zo niet bleef er als enige hulp roep een gebed naar hoog daar boven...

Marconi en andere pioniers in het domein van de draadloze transmissie brachten daar vanaf ca. 1900 verandering in. Misschien nog even onderlijnen dat het toen draadloze telegrafie betrof, dus het uitzenden van morse signalen. Van de transmissie op afstand van de stem was er dan nog helemaal geen sprake. Immers de modulatie van een golf was nog niet uitgedacht, of zeker nog niet praktisch te realiseren; men kon alleen maar een golf uitzenden en onderbreken.

### CQD

De voornaamste toepassing van de draadloze telegrafie was beslist terug te vinden in de scheepvaart en daarin was de mogelijkheid om een noodkreet uit te sturen wel degelijk het belangrijkste element. Maar tijdens de eerste jaren van de 20-ste eeuw was dat noodsignaal niet SOS maar CQD. De morsecode CQ was toen al een algemeen afgesproken oproepsignaal in Groot-Brittannië waarmee men de aandacht vroeg van al de stations die op de desbetreffende frequentie aan het luisteren waren. Het ging vooraf aan het doorsturen van het tijdsignaal of een belangrijke mededeling.

Het was de Marconi Wireless Telegraph Company die er de 'D' aan toevoegde om er het CQD noodsignaal van te maken. Er wordt nu vaak gezegd dat CQD de afkorting is van 'Come Quick, Danger' maar dat is het dus niet. Het was wel een goed gevonden mnemotechnisch middel om het te onthouden. Maar in feite betekende het dus: (CQ)= aandacht! + (D) = gevaar. Wel heeft men vermoedelijk de D gekozen omdat het de afkorting is van zowel Distress als Danger.

### SOS

Op de internationale conferentie over draadloze telegrafie van 1906 in Berlijn werd besloten om een eenduidig noodsignaal vast te leggen dat internationaal aanvaardbaar was en zo moest zijn dat het geen verwarring zou opleveren. Het was bekend dat dit laatste punt wel eens meer problemen gaf bij het gebruik van CQD. *Mijn vriend Greg Ulsamer liet mij opmerken dat het SOS signaal al eerder, met een verordening van de 'Keizerliche Marine' van 30 maart 1904, in gebruik was in Duitsland.*

In die periode gebruikten de Italianen bv. SSSDDD en de Duitsers hadden een voorkeur voor SOE. Uiteindelijk werd er geopteerd voor SOS. Men werd het er over eens dat dit signaal zeer duidelijk te onderscheiden zou zijn uit alle andere morsesignalen in een bericht. We noemen dat nu S-O-S maar let wel, er worden geen 3 letters gestuurd, alle



signalen komen meteen direct na elkaar! Men had het dus evengoed IJS kunnen noemen, of SMB, of VTB, of ...

Die lettercombinaties geven, wanneer ze ononderbroken na elkaar worden uitgestuurd eveneens het signaal tit-tit-tit-taat-taat-taat-tit-tit-tit. Dat deuntje ligt goed in het oor en het geheugen en het onderscheidt zich duidelijk van al de rest in een morsebericht.

En zo werd vanaf 1 juli 1908 SOS het bekende noodsignaal. SOS als lettercombinatie ligt ook beter in de mond dan de voormelde afkortingen. Creatieve geesten verbonden er de uitdrukking 'Save Our Souls' (red onze zielen) aan. Maar ook andere varianten kwamen naar voor zoals 'Sinking Of Ship', 'Send Out Succour', 'Save Our Ship', ...

*Samengevat: het officiële noodsignaal SOS is gewoon een goed te identificeren code bestaande uit 9 direct opeenvolgende morsetekens: 3 punten, 3 strepen en 3 punten die in de eerste plaats goed in het oor klinken.*

Vermoedelijk werd het voor het eerst gebruikt door de Amerikaanse stomer 'Arapahoe' in 1909. Toen de Titanic zonk in 1912 stuurde de marconist alternatief de signalen SOS en CQD uit. Het signaal CQD werd trouwens nog meerdere jaren gebruikt door, vooral, de Britse operatoren.

Het valt niet te becijferen hoeveel mensenlevens er gered werden door het gebruik van SOS. Wel in feite moeten we zeggen: gered door de uitvinding van de draadloze telegrafie, maar het SOS signaal heeft beslist heel veel bijgedragen tot de efficiëntie.

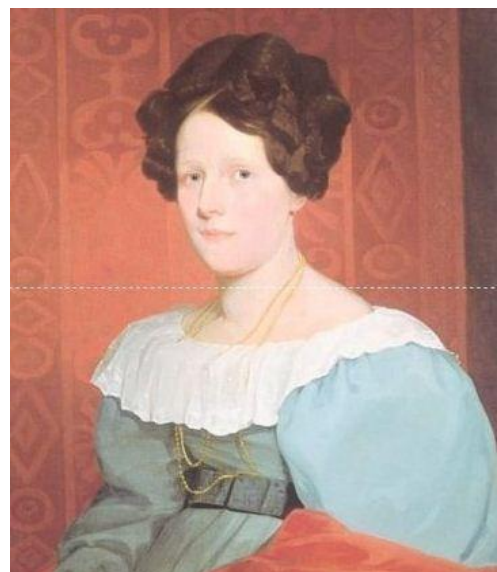
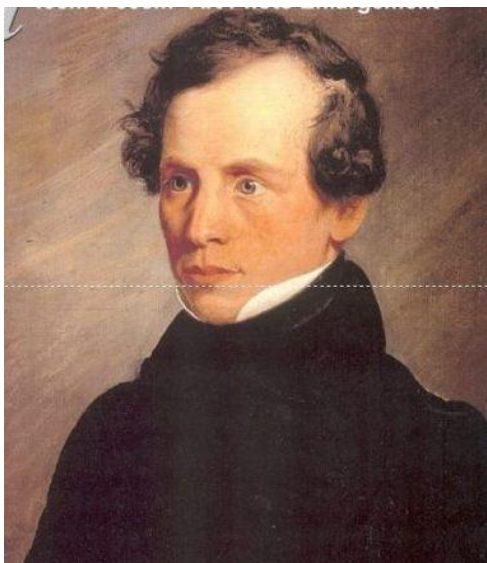
Sinds 1 februari 1999 is het officieel gedaan met de morsetelegrafie en het uitsturen van het SOS signaal. Er zijn nu heel wat andere mogelijkheden om noodhulp in te roepen en die gebruik maken van stemtransmissie. Zo bijvoorbeeld:

- ✚ Het Global Maritime Distress and Safety System dat werkt met Inmarsat satellieten.
- ✚ VHF radio signalen: via kanaal 16 en de oproep 'mayday, mayday, mayday' gevolgd door gegevens zoals identiteit, positie, situatie...
- ✚ Digital Selective Calling: een systeem dat automatisch noodgegevens uitstuurt na een druk op een knop.
- ✚ Satelliet telefonie: bv. naar het noodnummer 999.
- ✚ Bakens die, wanneer ze in contact komen met het zeewater, automatisch de positie dorsturen.

SOS en Morse zijn dus 'uit de mode' maar nog niet helemaal weg. Een aantal 'HAMS' (radio 'zend' amateurs) maken er nog wel gebruik van en in bepaalde omstandigheden kan het SOS signaal beslist nog van pas komen om hulp in te roepen.

Onlangs nog (*NVDF: dat was dus in 2008*) las ik in de krant dat de elite troepen en de piloten in het Belgische leger in hun overlevingskit nog een spiegel hebben die hun moet toelaten om het SOS signaal te kunnen uitsturen door het reflecteren van de zonnestrallen (als heliograaf dus).

## 4.9 Enkele portretten, geschilderd door Samuel Morse



## 5. TELEGRAAFTOESTELLEN UIT DE V.S.A.

### 5.1 De vroegste modellen

Morsetelegrafen waren dus van oorsprong Amerikaans dankzij onze vriend Samuel Finley Breese in 1844. Wat wij hier in Europa de 'ontvanger' of 'morseschrijver' noemen wordt in Amerika steevast 'register' genoemd. Hieronder een typisch voorbeeld: een Tillotson.



De eerste registers werden aangedreven door gewichten. Oorspronkelijk hingen die gewichten aan een koord die werd opgewonden op een trommel op het toestel. Eens vrijgemaakt zal dat gewicht het tandwielmechanisme aandrijven. Dit zorgt ervoor dat de papierband voorbij de 'kraspen' schuift.



Telkens er een stroomstoot ontvangen wordt zal deze stift even in de papierband 'keren' (kort of lang, naargelang de ontvangen morsesignalen).

Op de foto hiernaast is de papierband voor de duidelijkheid weggelaten. Hij loopt boven de stift en wordt voortgetrokken door en tussen de 2 rollen

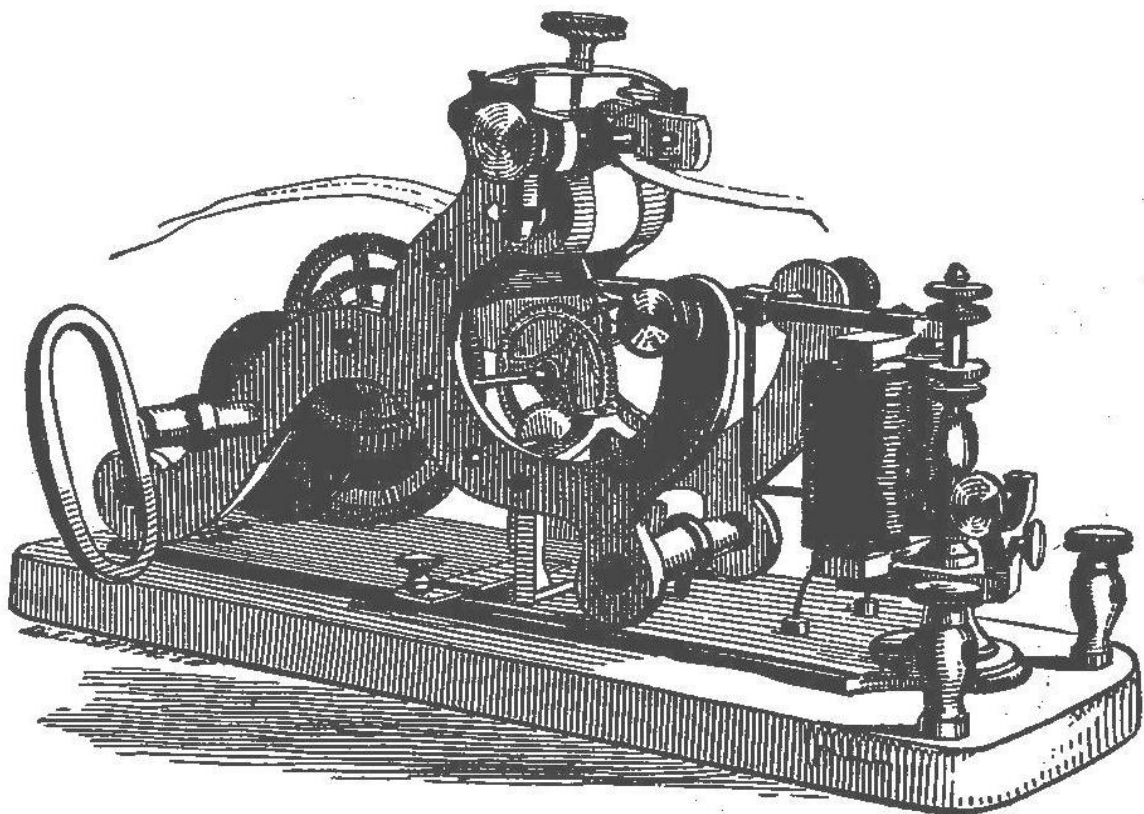
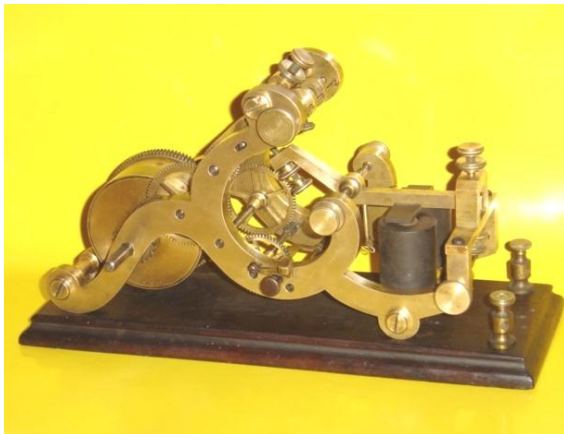


Ik heb een heel kort -amateuristisch- filmpje gemaakt van de aandrijving van mijn oudste Tillotson; ga naar: <http://www.youtube.com/watch?v=CPK7hzPC7BI>

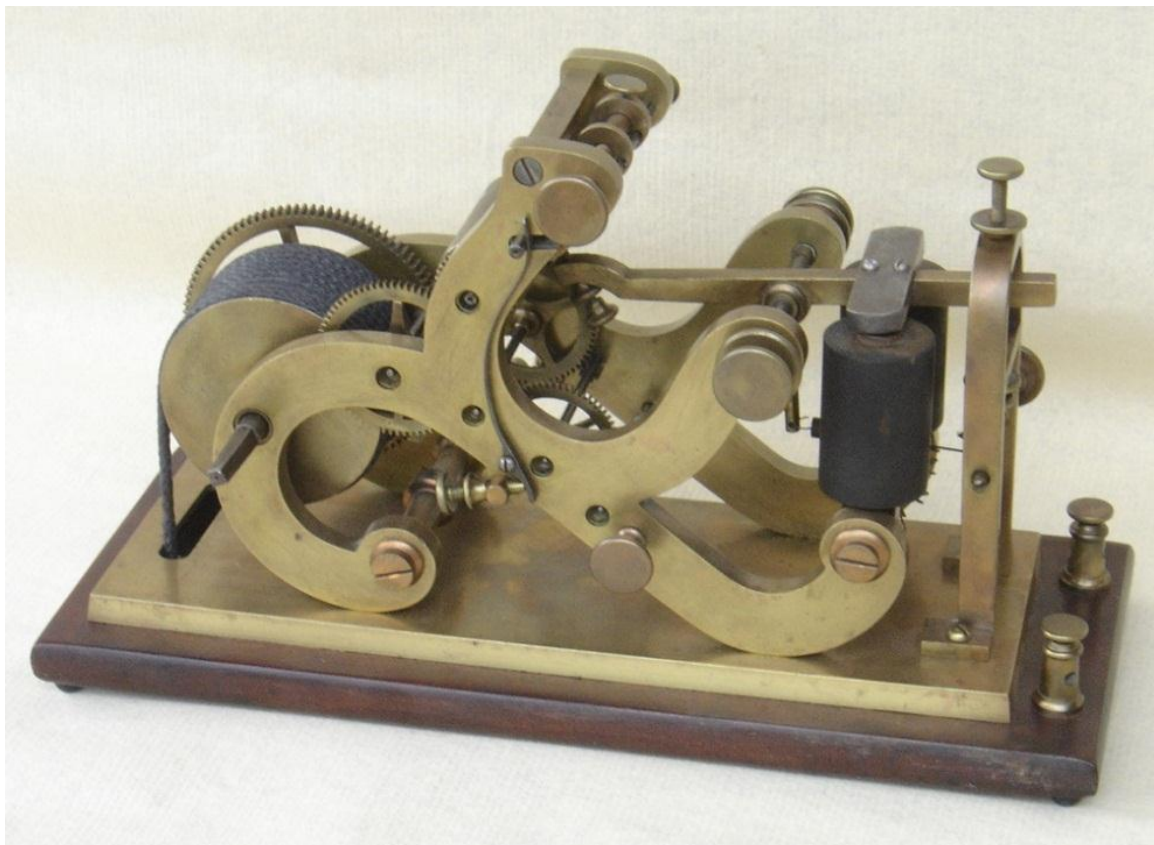
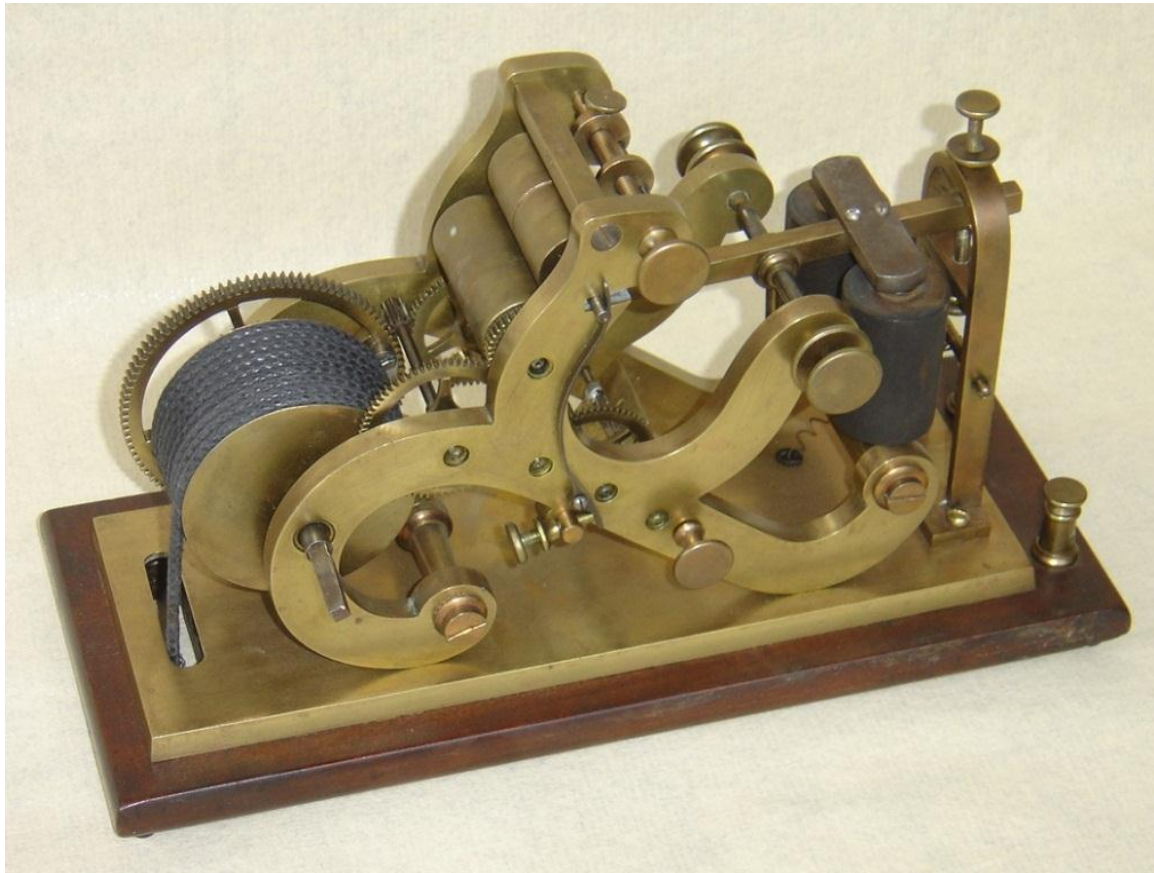
Later werd dan de veermotor ingevoerd wat toch al een stuk praktischer was.

Men ziet op foto hieronder een model van Tillotson met veermotor; het verschil met de vorige foto is nauwelijks te merken.

De foto ernaast heb ik als grapje genomen tijdens de oppoetsbeurt van het toestel. Ik noem de twee onderdelen van deze Tillotson dan ook 'tillotsaurussen' ( een mannetje en een wijfje zoals je kunt zien...).



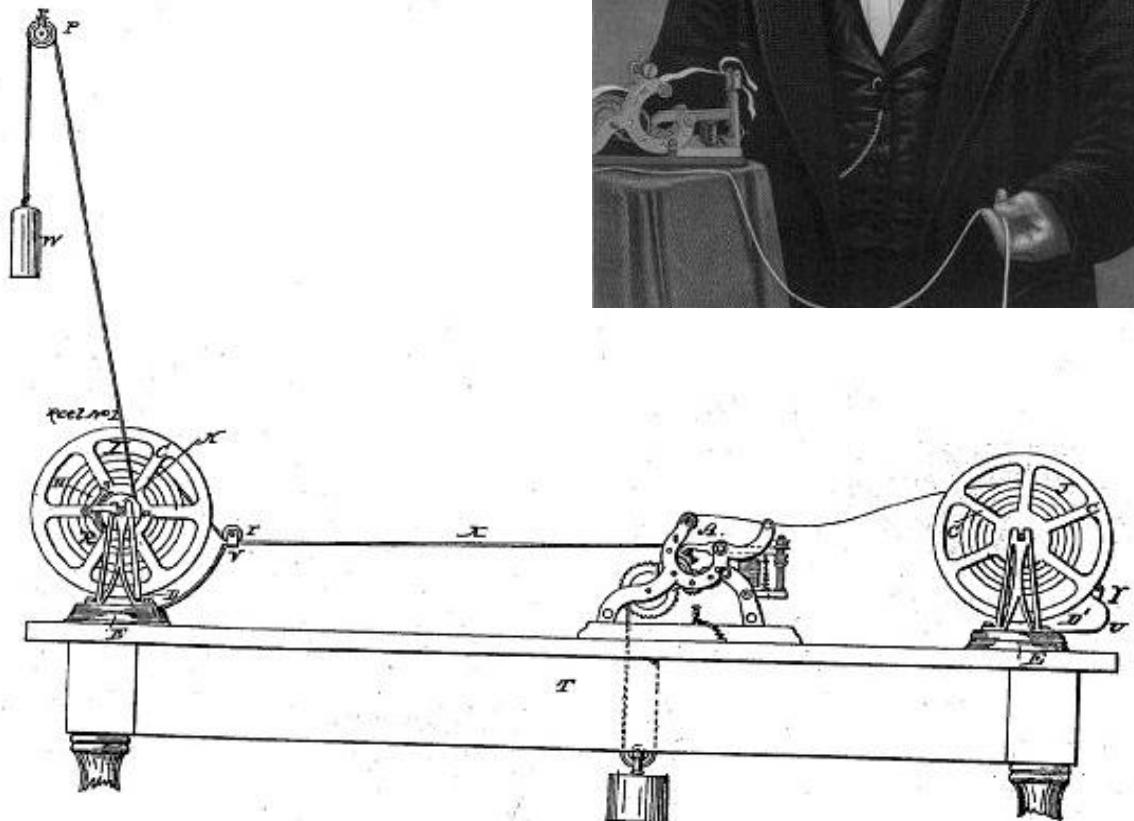
De telegraaf op twee volgende foto's (voor- en achterzijde) wordt ook met gewichten aangedreven en is dus ook een heel vroeg model; hier van Chester.



Deze vroege modellen werkten allen met een kraspen: het waren zgn. 'reliëfschrijvers'; ze zijn nogal zeldzaam omdat ze dus uit de beginperiode starten (jaren 1850-1860).

Daarenboven werd er in Amerika vanaf de jaren 1860 meer en meer overgeschakeld op veel eenvoudigere apparatuur, de zogenaamde 'sounders' (daarover later meer in het hoofdstuk 15). Dat is een tweede reden waarom deze registers zeldzaam zijn.

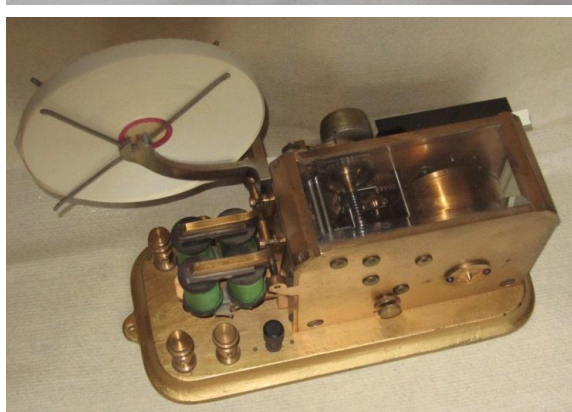
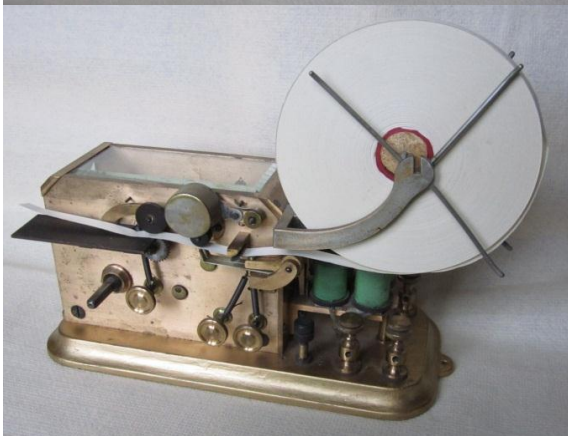
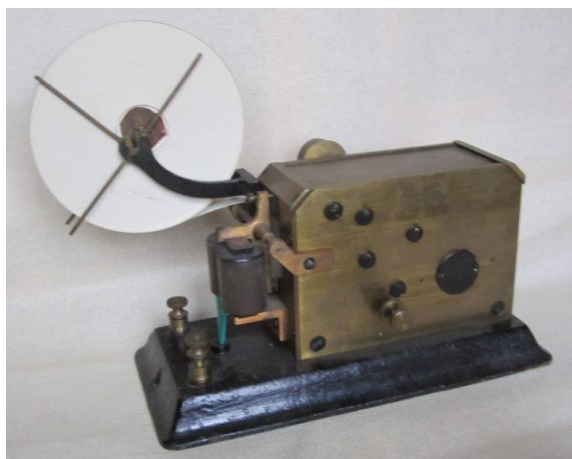
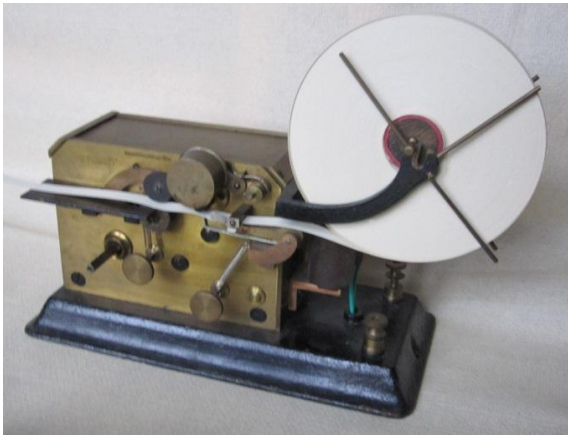
Een aparte, doch belangrijke categorie Amerikaanse registers zijn de 'stock tickers-, de beurstelegrafen (en dan moet je in feite meteen aan Thomas Edison denken...). Ook dit komt verder aan bod in het hoofdstuk 19.



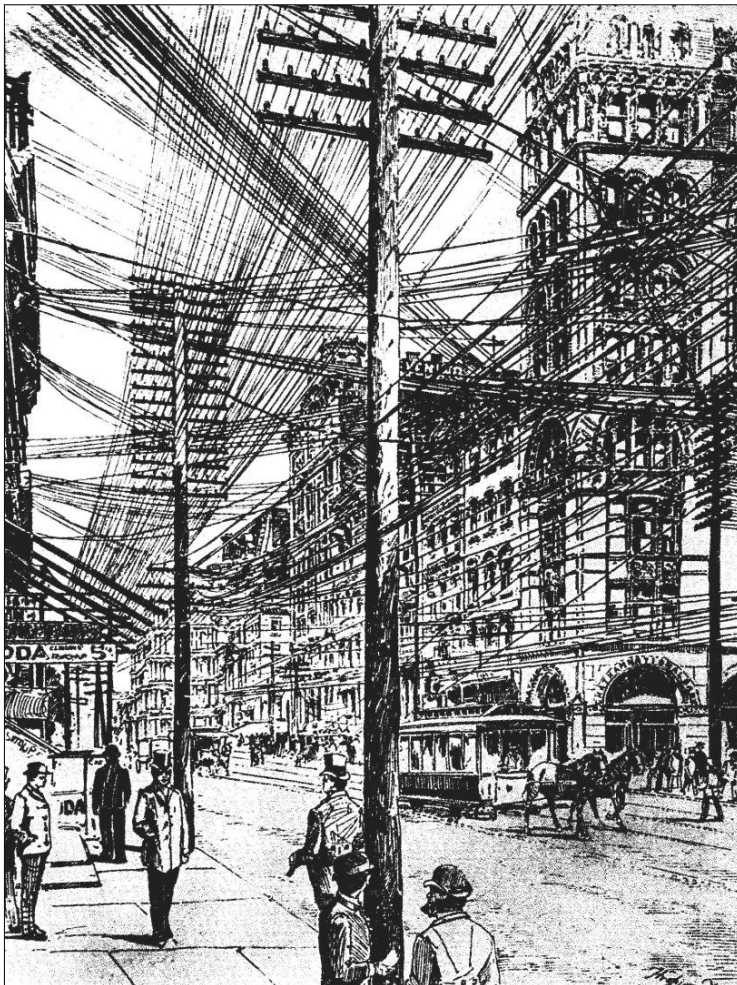
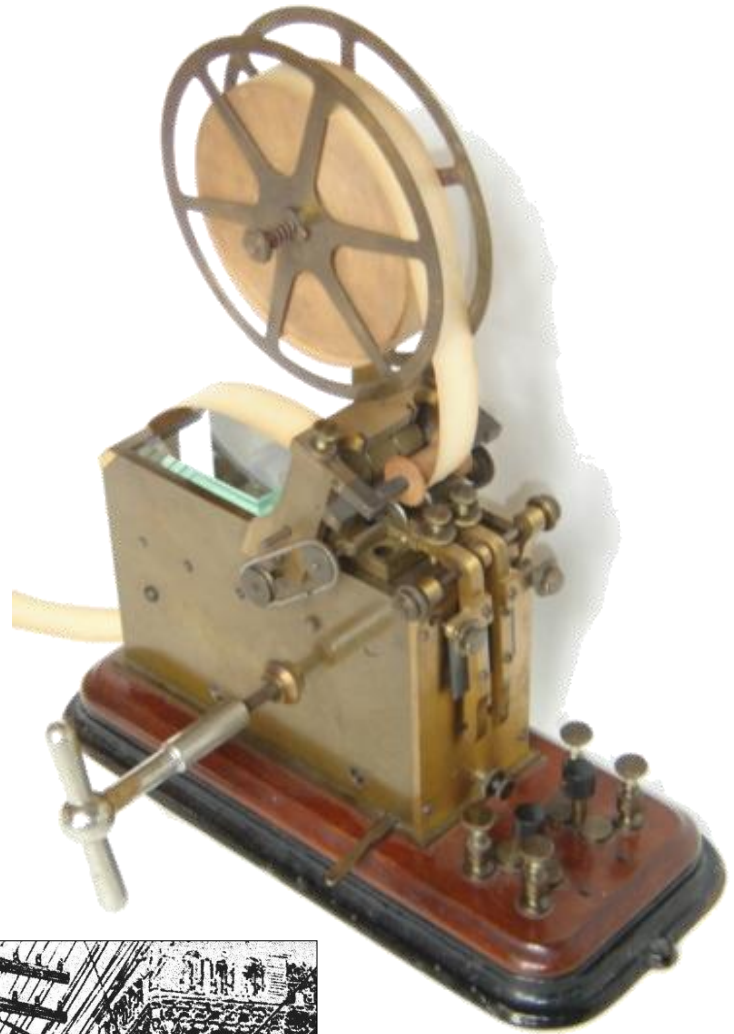


## 5.2 De latere modellen

Hierbij nog enkele foto's van latere Amerikaanse telegrafien; deze werden vooral in alarmsystemen gebruikt. Het bovenste model is van Phelps, het middelste van Bunnell en het onderste van Greeley.



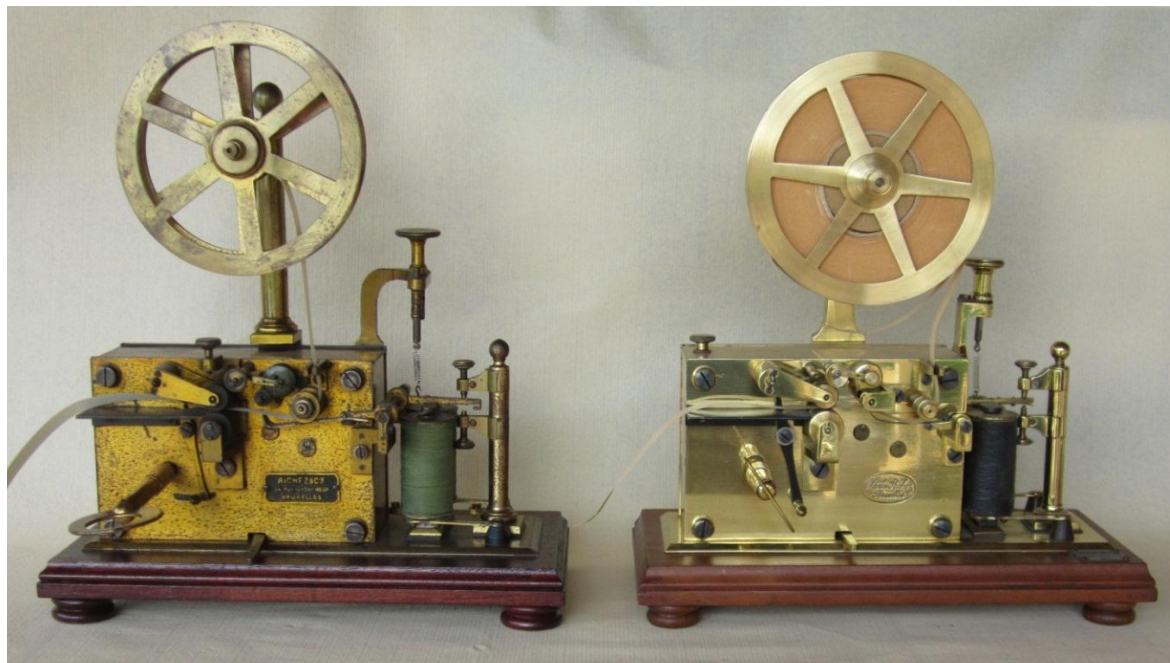
Hiernaast nog een groter model van Bunnell.





## 6. DE MEEST TYPISCHE BELGISCHE TELEGRAAF

### 6.1 Algemeen



Verderop komen er nog een heleboel morsetelegrafenen aan de beurt, de oudste eerst. Maar laat ik toch eerst deze typische 'Belgische' morse-ontvanger toelichten en ook in detail beschrijven. De 'fundamenten' van de werking zijn gelijkaardig bij zowat alle andere. Op de foto hierboven zie je de twee typische telegrafenen van de firma Charles Richez.

Ik zoek al heel lang, zonder resultaat, naar informatie over deze firma. Ook trouwens naar info over de andere Belgische constructeurs (help!). Van Richez is mij alleen het adres bekend: Nieuwe Brugstraat, 54 (een zijstraatje van de Adolf Maxlaan) in Brussel. Het model links is het oudste, het model rechts het latere model.

Ik heb er dus helaas het raden naar wanneer deze toestellen precies op de markt zijn gekomen, maar beide zijn beslist uit de 19-de eeuw. Het model rechts is dan het standaard toestel geworden in de 20-ste eeuw en werd gebruikt tot, pakweg, 1950 (de komst van de telex). Dit toestel was dus beslist meer dan 50 jaar, onveranderd, in gebruik! Dat was trouwens ook zo voor alle telegrafenen uit die periode. Ze waren immers zeer robuust gebouwd en deden 'perfect' dat waarvoor ze gemaakt waren: het trekken van korte (de morse punten) en lange strepen op een papierband. Zie verder in dit verband op pagina 112 de gravure van een Digney van vóór 1864.

Ik heb lang getwijfeld of deze telegrafenen in België in licentie werden gemaakt dan wel ingevoerd door Digney. Ik vond immers geen enkel document, commercieel noch technisch, van geen enkele Belgische constructeur trouwens, om de ware toedracht te achterhalen.



Tot een vriend in 2009 mijn aandacht trok op het onderstaande aanbod op de website 'Marktplaats'. En daarin werd mijn vermoeden bevestigd: een naamplaatje van Richez, maar de onderdelen blijken gegraveerd te zijn met de naam 'Digney Frès. & Cie'! (Weliswaar vind ik op mijn eigen hiervoor afgebeeld toestel deze Digney indicaties niet terug.)

Ook voor het tweede model ben ik overtuigd dat de bron ervan in Parijs bij Digney ligt, de gelijkenissen zijn immers overdonderend.

The screenshot shows a webpage from Marktplaats.nl. The header includes the logo 'MARKTPLAATS.NL' with the tagline 'Gemaakt voor elkaar' and a 'Home' link. The main content area is titled 'Telegraaf toestel voor morse'. Below the title, there is a breadcrumb trail: 'Terug | Antiek en Kunst > Antiek | TVs en Audio'. A central image shows a mechanical telegraph machine. To the right of the image, there is a table with the following information:

Prijs:	Bieden
Datum:	23-03-09 22:19
Gezien:	185 keer

Below the image, there is a link 'Meer foto's' and two tabs: 'Beschrijving' (selected) and 'Kaart'. The description text reads: 'Antieke morseschrijver. volgens type plaatje uit 1919 en nummer één. (handelonderneming Charles Richez) Onderdelen zijn genummerd 31 (Digney fres & Cie) Graag een serieus bod.'

Hierbij het detail van de 2 logo's van de toestellen op de vorige pagina:



Op de volgende pagina zie je nog de foto's van twee families van "Belgische" apparaten.

De vrij eenvoudige galvanometer en seinsleutel zullen allicht wel alhier gefabriceerd zijn. Het type galvanometer zeker want hij komt in geen enkel ander land voor.



Een galvanometer geeft een idee van de stroomsterkte op de lijn. Als tijdens het zenden de aanduiding op nul terugvalt weet men dat de lijn werd onderbroken en een uitwijking die minder is dan normaal duidt op een verlies op de lijn. (verder meer hierover in hoofdstuk 24).



De afgebeelde seinsleutel was de standaard in België maar ik ben er wel resp. tegengekomen (slechts twee) die van Oostenrijkse en Nederlandse makelij waren.

De ophanging van de seinarm is wat speciaal en gemaakt naar het Amerikaanse 'Victor' principe. Op nevenstaande foto ziet men de datum van het octrooi : 26 december 1882.

De afgebeelde toestellen werden niet alleen door de firma Richez gemaakt/ingevoerd, maar de meeste die ik ben tegengekomen zijn wel van dat huis.

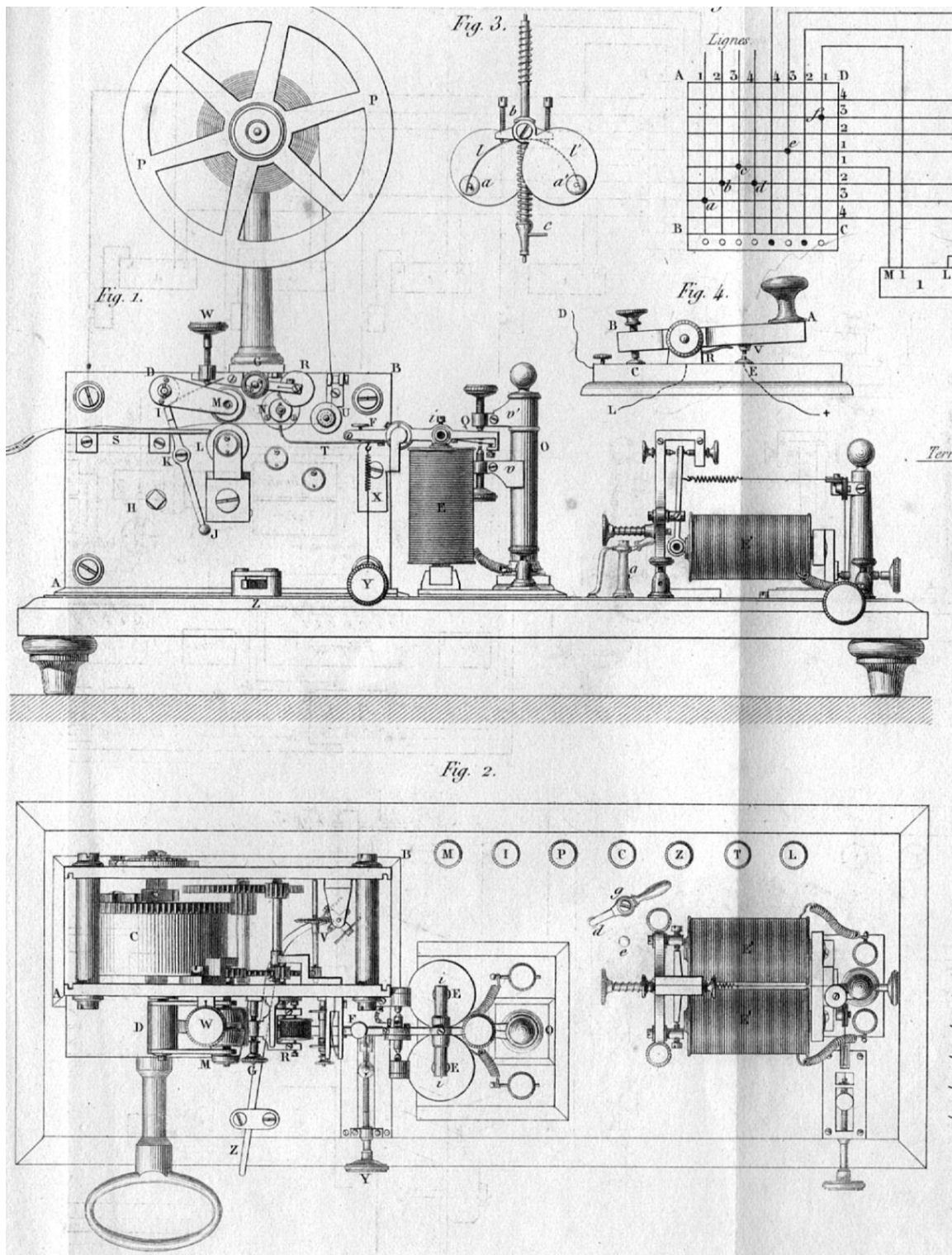
Mij zijn de volgende Belgische telegrafie "constructeurs?" bekend naast RICHEZ:

- ✚ DEVOS en later Vve. DEVOS, Kruisochtenstraat 4, Brussel
- ✚ SACRÉ, in Brussel
- ✚ GÉRARD (Emile ?), in Luik.
- ✚ COMPAGNIE DE TELEGRAPHES S.A., 12 Apostelenstraat, 12 in Brussel.

Nog een hele rist andere constructeurs maakten toebehoren voor de telegrafie. Zo heb ik bv. een oud telegrafierelais van ATEA, met de inscriptie: "THE ANTWERP TELEPHONE AND ELECTRIC WORKS SA ANVERS".

En de firma MOURLON, later zeer actief in de telefonie, haalde al in 1867 een medaille op de tentoonstelling in Parijs.

Al in de jaren 1850 waren er gedurende enkele jaren twee uitvinders 'van bij ons' actief in het telegrafiedomein: Lippens in Eeklo en Gloesener in Luik; daar kom ik later op terug. Ik voeg hierbij nog een scan van een gravure uit een boek van Du Moncel uit 1864. Het gaat om een typische telegraaf van Digney. Is het niet merkwaardig dat de laatste Belgische telegrafen die rond 1950 uit dienst werden genomen nog een zeer grote gelijkenis hadden...!

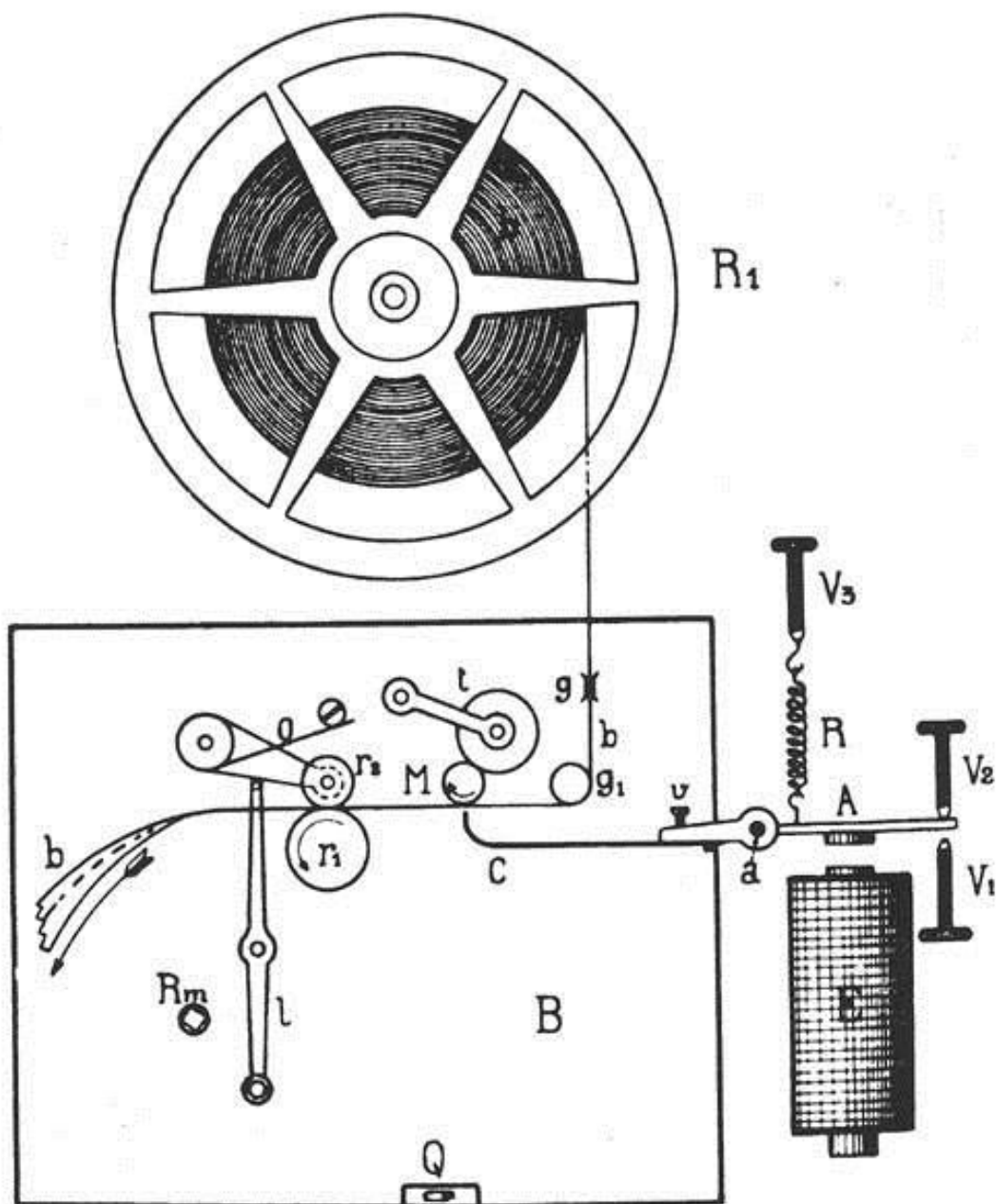




## 6.2 De werking.

Vooraleer naar de verzameling morsetoestellen te kijken kan het nuttig zijn om eerst eens in detail de werking te 'bestuderen'. Ik neem de 'klassieke' Belgische telegraaf als voorbeeld.

In hoofdstuk 4.4. hebben we al het elektrische circuit even bekeken, nu gaan we dieper in op de mechanische werking. Hieronder ziet men op de tekening de details van de voorzijde van zo een toestel zoals het rond 1950 uit dienst werd genomen. Nogmaals, vergelijk het met de foto's (en ook de scan op de vorige pagina uit 1864!...): merkwaardig, niet?!

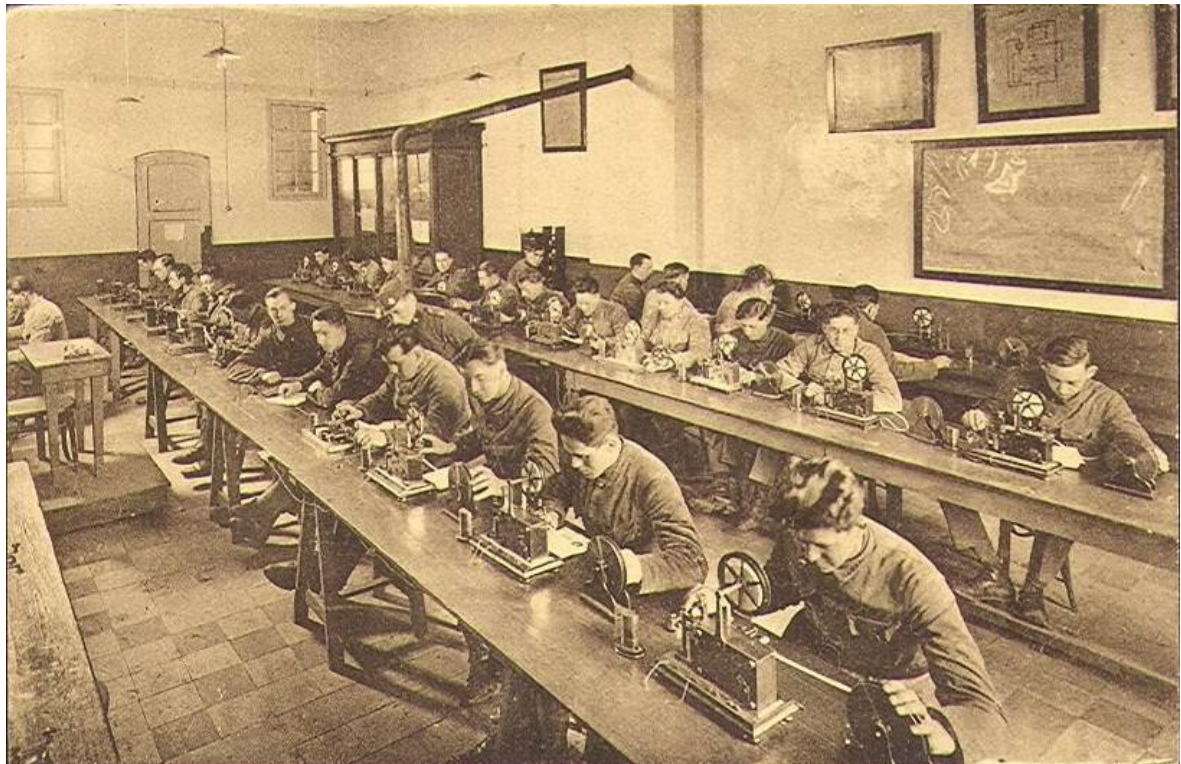


Wanneer aan de andere kant van de lijn de seinsleutel wordt ingedrukt stuurt men stroompulsen van enkele tientallen milliampère, kort of lang, naar deze ontvanger. Daardoor wordt de elektromagneet E bekrachtigd en zal het anker A aangetrokken worden. Daardoor gaat de metalen lip C omhoog wegens het scharnierpunt a, en drukt aldus de papierband b tegen een dun schijfje M. M draait tegen een breed vilten rolletje t aan dat vooraf met inkt wordt bevochtigd (met een borsteltje dat eerst in een inktpot wordt gedompeld).

Aldus wordt ook M met inkt bevochtigd en het brengt de inkt over op de papierband om er een korte of lange afdruk op achter te laten naargelang de zender een punt of een streep zendt. Noteer dat op de foto het vilten inktrolletje t naar de rustpositie (linksboven) werd gedraaid.

In de behuizing zit een opwindbare veermotor met zijn raderwerk en een centrifugale regelaar om de snelheid constant te houden. Datzelfde raderwerk laat ook het inkschijfje M draaien evenals  $r_1$  die de papierband van rechts naar links vooruit trekt m.b.v. de aanspanner  $r_2$ . Deze aanspanner kan men vrijmaken, om het papier in te leggen of weg te nemen, m.b.v. hefboom l. Q is de aan- uitschakelaar. In rust blokkeert hij het veermechanisme via het blokkeren van een onderdeel van de centrifugale snelheidsregelaar.

Hierbij nog een mooie oude foto (van een postkaart) van de opleiding van rekruten tot telegrafisten -aan de hand van de hier besproken ontvanger- in de legerkazerne van Vilvoorde.



En de volgende foto toont mooi hoe mijn overgrootvader (??) actief was in een telegraafkantoor met dezelfde seinsleutel, galvanometer en morseschrijver. Mijn overgrootmoeder (??) zag je al, in hetzelfde kantoor trouwens, op pag.46.



De onderstaande telefoonkaart toont aan dat ditzelfde model ook in Griekenland in gebruik moet geweest zijn.





## 7. EUROPESE MORSETOESTELLEN.

### 7.1 “Reliëfschrijvers.



*Sacré - Brussel*

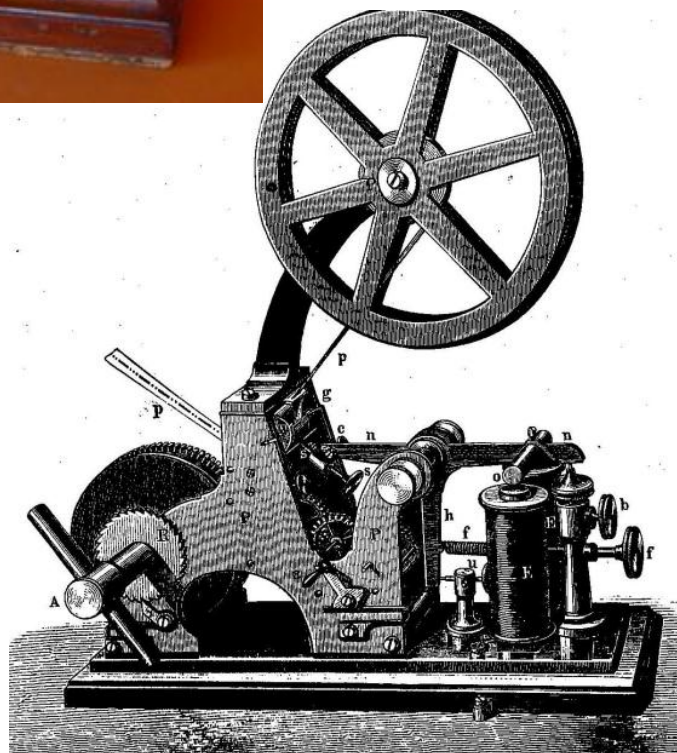
De 3 basis elementen van elke morseschrijver zijn:

- ✚ een elektromagneet, die de beweging van de seinsleutel van de afzender als het ware overbrengt naar de ontvanger
- ✚ een systeem om deze beweging te benutten om een afdruk te maken op de papierband
- ✚ een (veer)motor om de papierband te laten afrollen

Ik zal eerst enkele Europese reliëfschrijvers kort voorstellen aangezien dat in het algemeen de alleroudste zijn (zie het hoofdstuk 5.1. over de vroege Amerikaanse 'registers').

Het toestel op de vorige pagina is zo een reliëfschrijver (zoek de ijzeren kraspunt) van de firma **Sacré** uit **Brussel**. Het lijkt sterk op een Franse telegraaf die al van vóór 1860 op de markt was en ook door Breguet werd gemaakt (zie p. 123).

Volgens de oude **Duitse** standaardwerken (bv. Bibl.: Zetsche, 1877) is de reliëfschrijver hieronder van "um 1850".

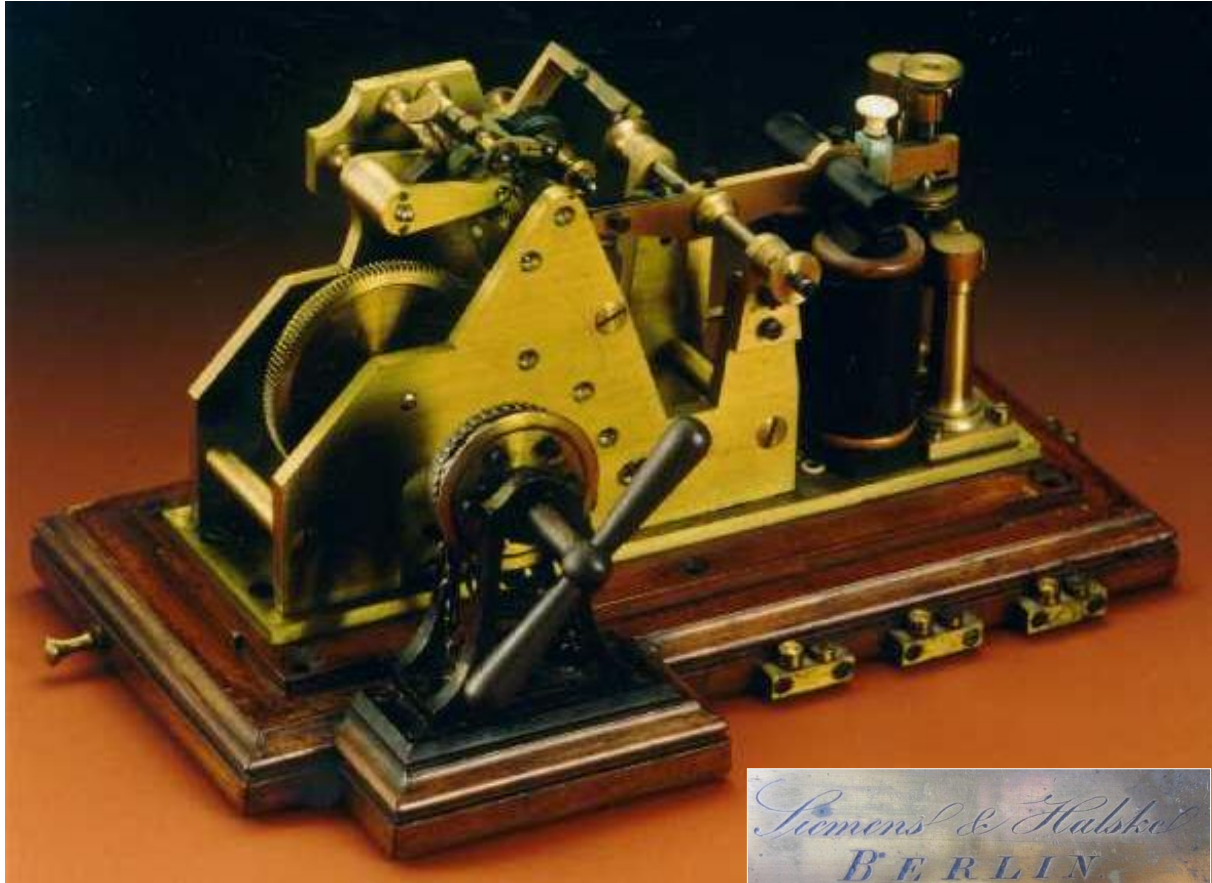


Hij is niet alleen zeer oud maar ik vind hem ook heel mooi, daarom hier nogmaals zijn foto; nu een beetje 'kunstzinnig'... "Allé, dat denk ik toch..."





En dan hierna een van de, zo niet dé, alleroudste morsetelegraaf van **Siemens & Halske** (Berlijn). Hij wordt aangedreven door een gewicht (ca. 8 kg). Het is mij bekend dat hij al in 1850 bestond als reliëfschrijver en rond 1858, toen de inkschrijvers opkwamen, omgebouwd werd om met inkt te kunnen werken. Je ziet hem hieronder eerst in zijn blootje en vervolgens in zijn glazen kooi...



*Siemens & Halske*  
**BERLIN**  
*N<sup>o</sup> 1113*





Deze reliëfschrijver was, in 1852, de eerste telegraaf in Zwitserland.



Swisscollect



En hier zijn we aanbeland bij Louis **Breguet**. (veel meer over hem in hoofdstuk 9). Hij was, nadat hij zich had toegespitst op de wijzertelegrafen, de eerste fabrikant van morse-telegrafen in **Frankrijk**: foto's hieronder. Eerst deze foto zonder de 'behuizing'.



Het betreft een reliëfschrijver die, aangedreven wordt door een gewicht, ingebouwd in een beschermende glazen 'kooi', en voorzien van een relais (rechts).

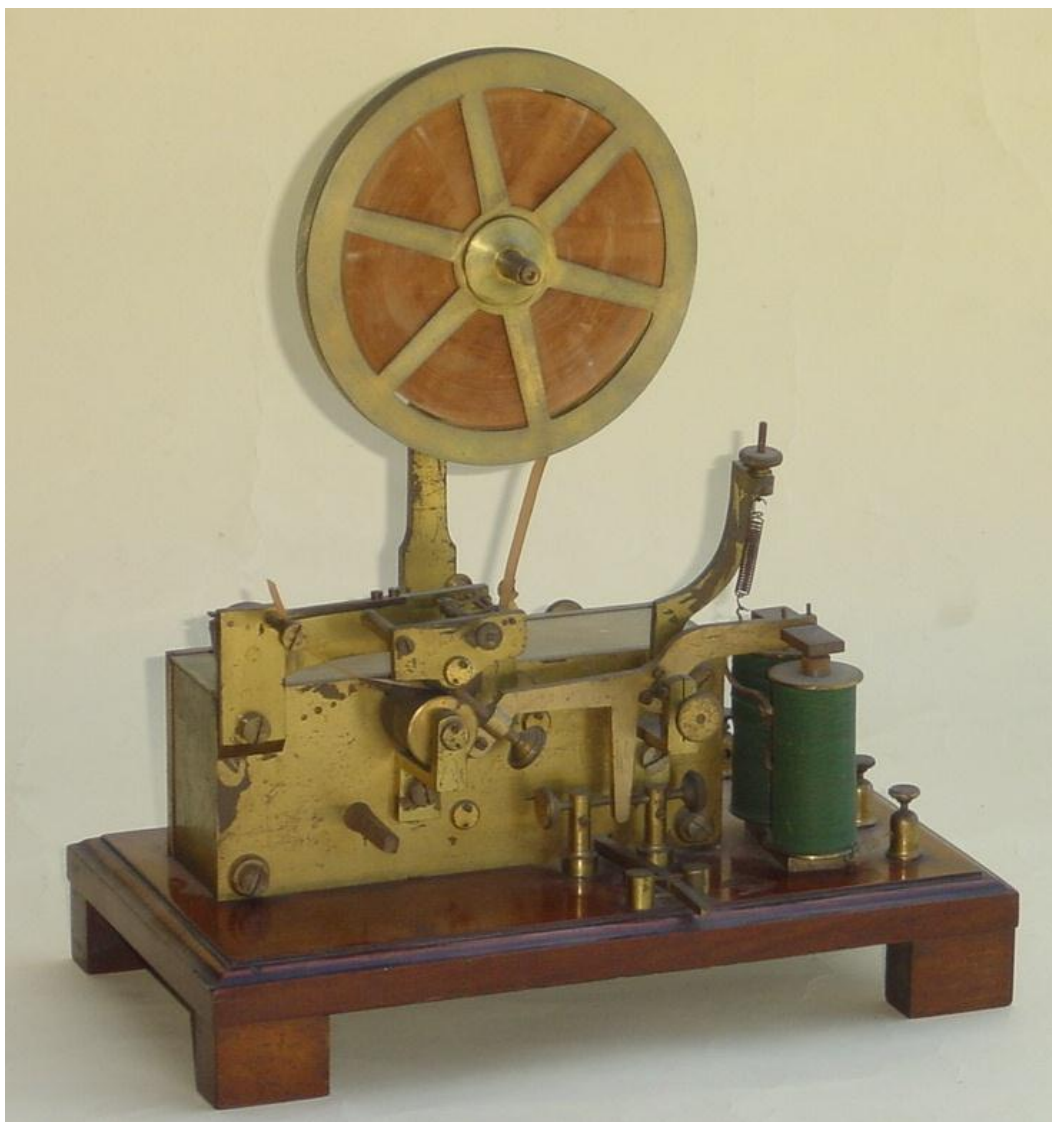
Maar... werd hij wel in Frankrijk door Breguet gemaakt? Om diverse redenen, die hier uitleggen zou me te ver leiden, ben ik overtuigd dat het vanuit Zwitserland werd ingevoerd en er in Parijs alleen maar het Breguet naamplaatje, en allicht ook wel het relais,

werden aan toegevoegd.... Vergelijk trouwens in dat verband eens deze ontvanger met de eerste Zwitserse telegraaf, op de vorige pagina, waarvan ik bewijzen heb dat hij er door Hipp werd gemaakt in 1852.

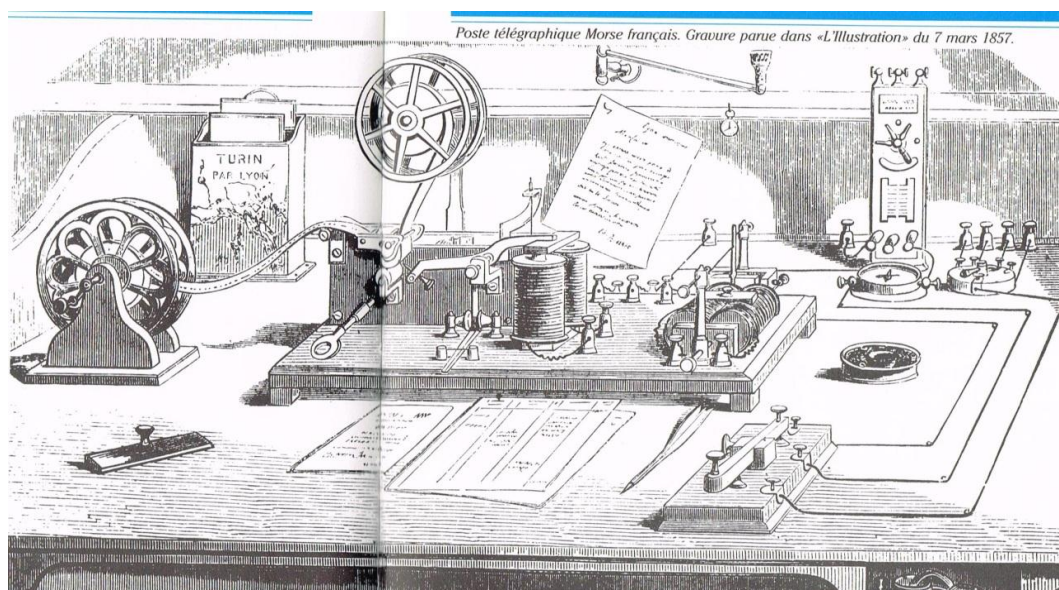




Hieronder een tweede reliëfschrijver van **Breguet**.

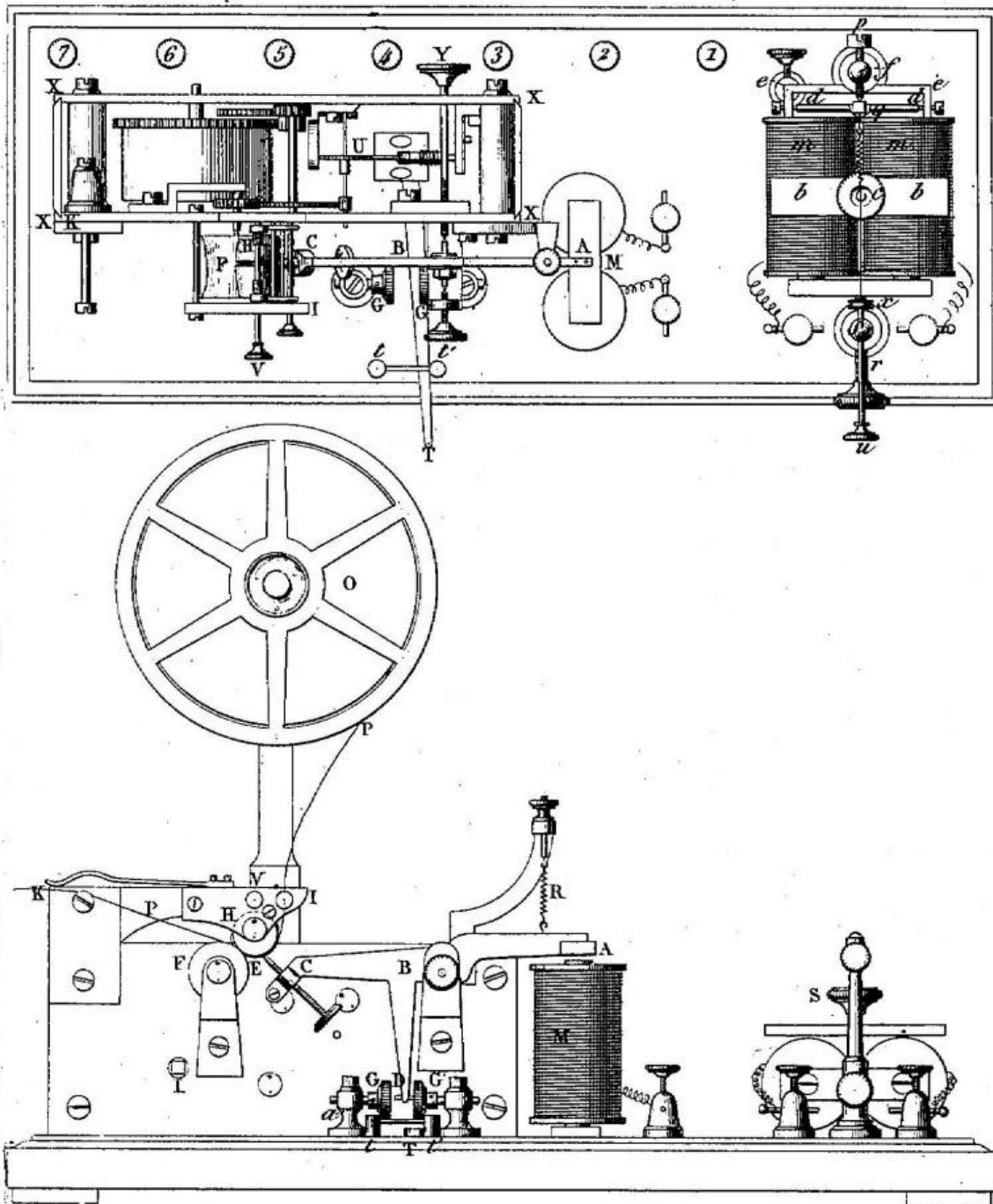


Dit laatste model wordt al vermeld, met de onderstaande gravure, in " L'ILLUSTRATION" van 7 maart 1857 (hier met een toegevoegd relais):



En

hieronder een gravure uit het boek van Du Moncel uit 1856.





Vervolgens een reliëfschrijver van **Krüntzer (Berlijn)**. Het is ook een reliëfschrijver waarvan de motor door een gewicht wordt aangedreven.



Mijn heel amateuristisch filmpje van de werking ervan zie je op:  
<http://www.youtube.com/watch?v=UCwWarqbsll&context=C325edb2ADOEgsToPDskL0ATg1qljlbBIVlxCRHuf0>



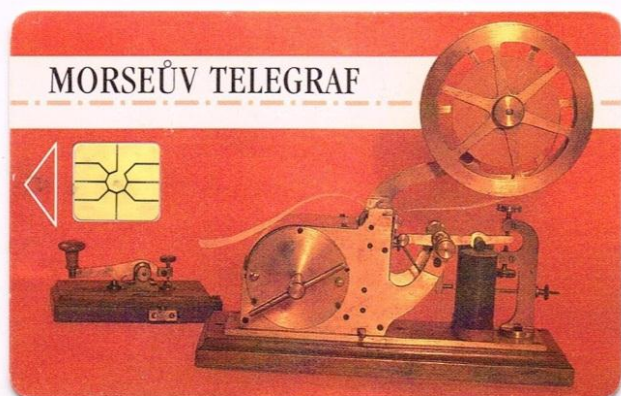
Het volgende toestel betreft ook een oude **Siemens & Halske** reliëfschrijver die gebruikt werd bij de Duitse spoorwegen in de jaren 1870; ik heb nooit een zelfde ontdekt. Wel een beetje vreemd dat nog in die periode 'krassende schrijvers' werden gebruikt.

Merkwaardig want vanaf pakweg 1860 werd er overal overgeschakeld op inkschrijvers, ook bij S & H zoals we hierboven gezien hebben. Allicht omdat ze goedkoper waren, bedrijfszekerder, geen last hadden van uitdrogende inkt (dus voor de 'warme landen'?),...



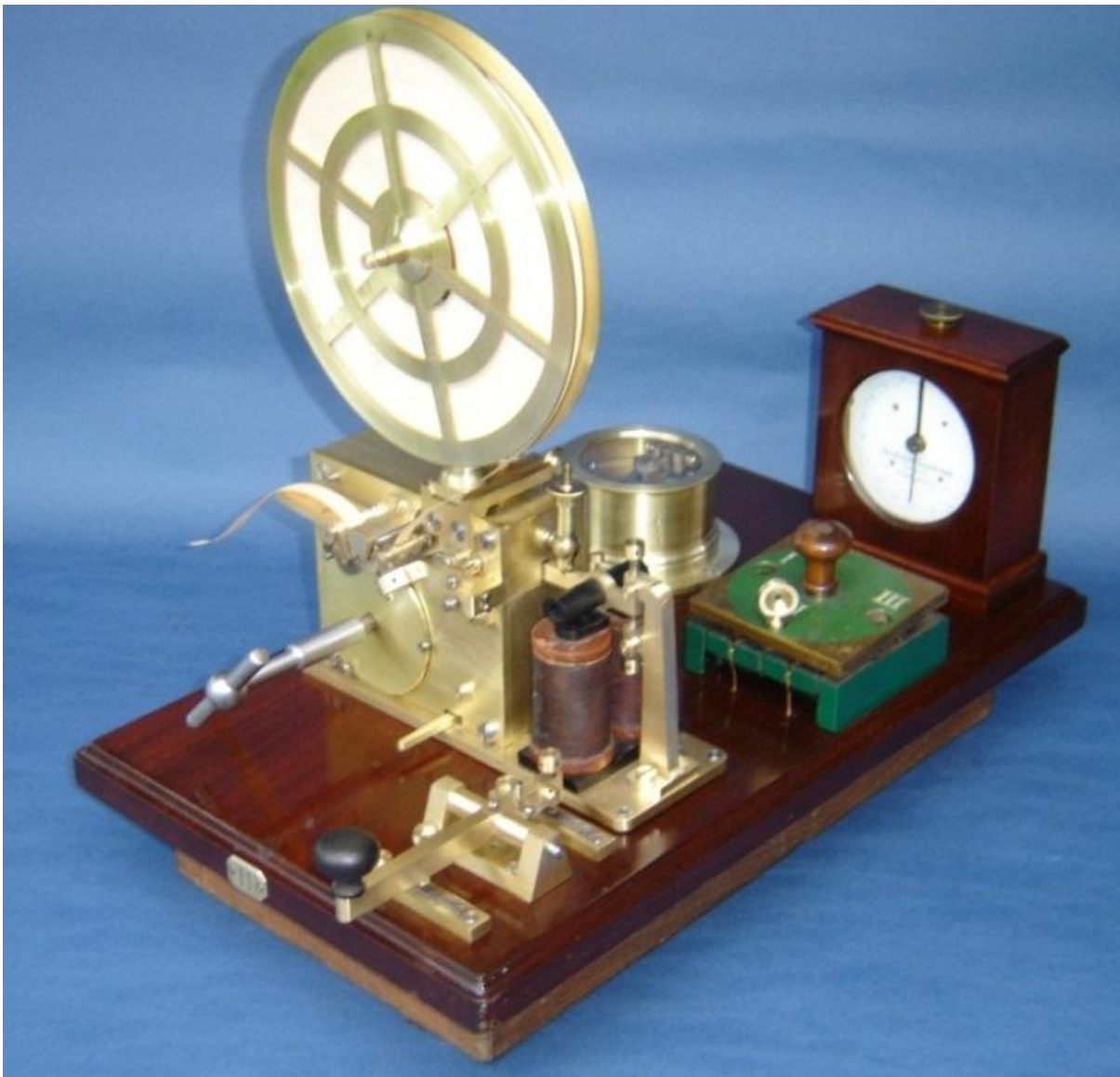
Werner Siemens

Hetzelfde fenomeen had men ook in **Oostenrijk**: daar werden ook nog tot in de 20<sup>e</sup> eeuw reliëfschrijvers gebruikt. Het model hieronder is van rond 1885. Ooit heb ik wel eens ergens gelezen dat ze nog gebruikt werden omdat er bij de inkschrijvers teveel met inkt werd gemorst... Misschien ook omdat deze modellen in werking een zeer duidelijk 'klik-klak' geluid voortbrachten waarbij de operator al op het gehoor het bericht kon ontcijferen... (zoals bij de 'sounders' > hoofdstuk 15).





Vermoedelijk voor de hogergenoemde redenen heeft ook **Siemens & Halske** nog in zijn catalogus van 1881 de hieronder afgebeelde 'complete installatie' met een reliëfschrijver op de markt gebracht.  
Dit model werd voor het eerst uitgebracht in 1872.



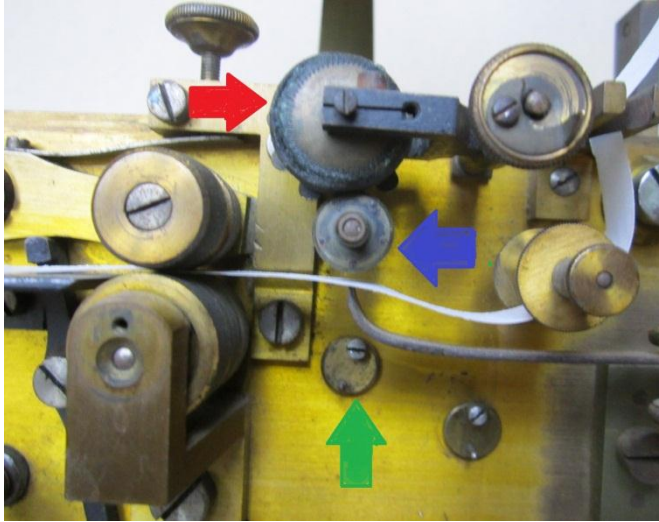
Hiernaast het detail van de kraspen:





## 7.2 Van kraspen naar inkt.

Hierna ga ik het hebben over telegrafen die de morsesignalen in inkt op de papierband afdrukten. Rond 1860 werd het einde ingeluid van de reliëfschrijver (ook 'embosser' genoemd).



Het was de Oostenrijker Thomas John die in 1854 het idee had om een door inkt bevochtigd rolletje (rode pijl in de foto) tegen een dun schijfje te laten aanlopen (blauwe pijl), zodat dit schijfje permanent met inkt werd bevochtigd. Het rolletje moest dus vooraf regelmatig met een borsteltje met inkt worden bevochtigd. Vlak bij dit schijfje loopt de papierband voorbij.

Wanneer er nu een elektrische stroom binnenkomt, verstuurd door

het sluiten van de seinsleutel van de zender, dan zal de elektromagneet er voor zorgen dat het papier eventjes tegen dat schijfje wordt gedrukt door de metalen lip (groene pijl). En dit kort of lang, al naargelang er morse punten of strepen binnenlopen. Zie trouwens ook de beschrijving van de werking van de Belgische telegraaf in hoofdstuk 6. De twee wieltjes links op de foto zijn de aandrijfwielen voor de vooruitgang van de papierband.



Het was de firma Digney uit Parijs die de rechten van John kocht en als eerste dit systeem toepaste. Ze moeten d'er wel trots op geweest zijn want op dat kleine wieltje stond hun naam gegraveerd (zoals op de foto te zien is; de

lettertjes er op zijn kleiner dan 1mm!



Bovenstaand systeem kan ik dus bestempelen als Frans. Hiernaast zie je het typisch Duitse systeem. En dat werkt met een inktbakje. Hier draait het schijfje permanent in dat bakje. Het is in de hoogte verstelbaar zodat voor het dalend inktniveau kan gecompenseerd worden.

En de rest is dan te vergelijken met de vorige werkwijze, zij het dat hier het schijfje tegen de papierband wordt gedrukt.



De inkt die gebruikt werd was met olie aangelengd zodat hij wat stroperig werd en niet te gemakkelijk dropte.

### 7.3 Inkschrijvers.

De meeste Duitse toestellen die de laatste jaren naar boven zijn gekomen betreffen toestellen die door verschillende constructeurs (S & H, Lorenz, Gurlt, Lewert, ...) volgens de specificaties van de Duitse overheid werden gemaakt. Het oudste model dateert van rond 1867-1870 (naargelang de bron).

Het is de "Normalfarbschreiber der Deutschen Verwaltung" en gekenmerkt door de externe trommel die de veer omvat van het aandrijving mechanisme en het feit dat het toestel ook een 'relais' functie in zich heeft. De foto hieronder toont er eentje van Siemens & Halske.

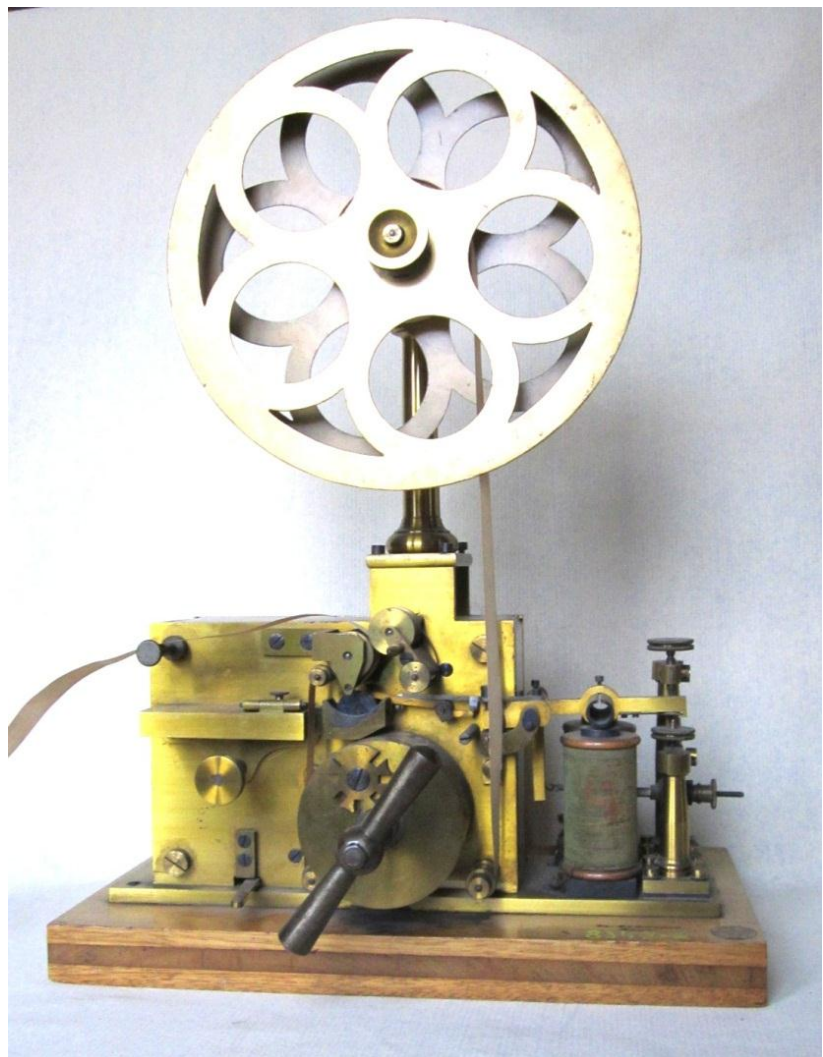




Hierna zien we een complete tafel met een dergelijke ontvanger, maar ditmaal van de firma **Lewert**.



En hier nog de 'hoge' van **Siemens & Halske**.



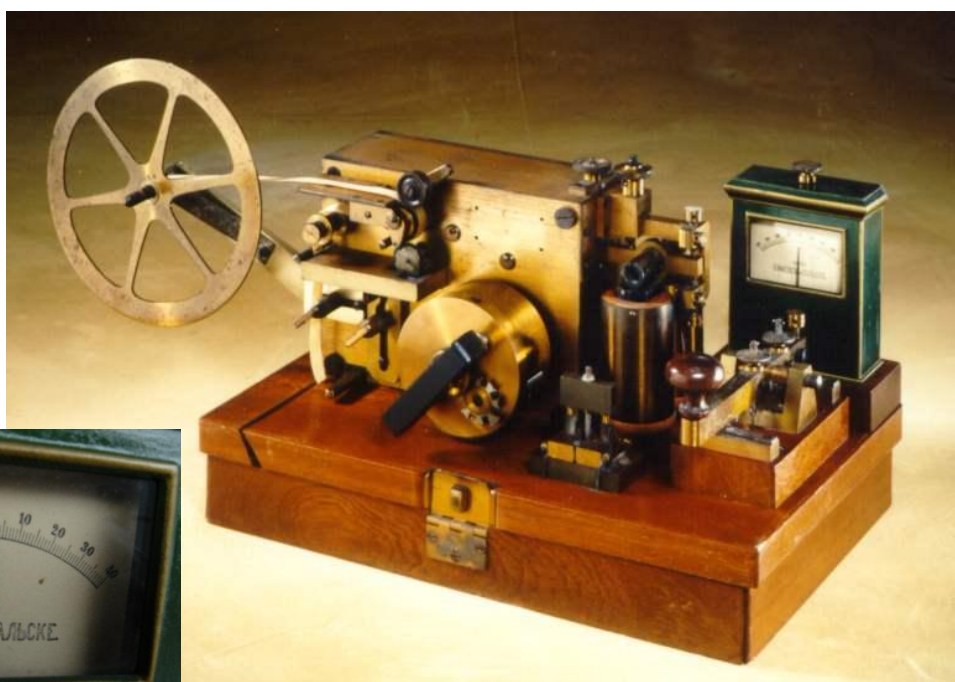


Wilhelm ("William") Siemens, een van de (vele) broers van Werner had zich op verzoek van de familie al in 1843 in London gevestigd om er de commerciële belangen van de familie te behartigen. In 1847 vervoegde zijn broer Friedrich hem en later nog broer Carl. In het jaar 1865 werd dan de firma **Siemens Brothers and C°** opgericht.

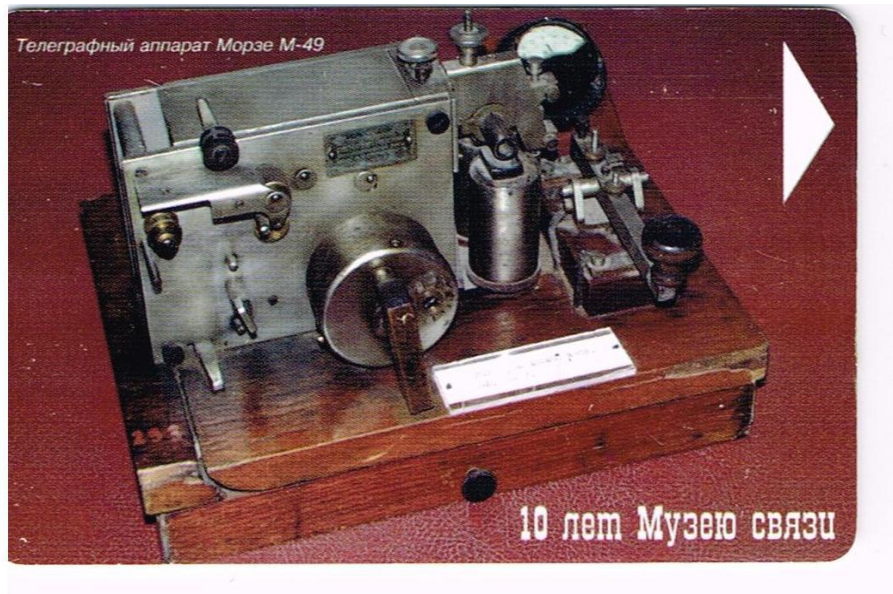
De foto hieronder toont een typisch model dat, zoals duidelijk te zien is, gemaakt was met de hulp uit Berlijn. Het inktbakje heeft hier wel een dekseltje, verstandig denk ik, en de veer voor de elektromagneet is hier anders opgehangen.



En op de volgende foto een **Siemens & Halske** met **Russische** inscripties, allicht gemaakt in Sint-Petersburg.



Deze telefoonkaart bevestigt ons dat dit model inderdaad ook in Rusland werd gebruikt.



Bij de latere modellen werd de veer ingebouwd in de behuizing. Hierna enkele voorbeelden. Het 'tafeltje' hieronder werd verkocht door de firma 'De Mey' in Oostende...



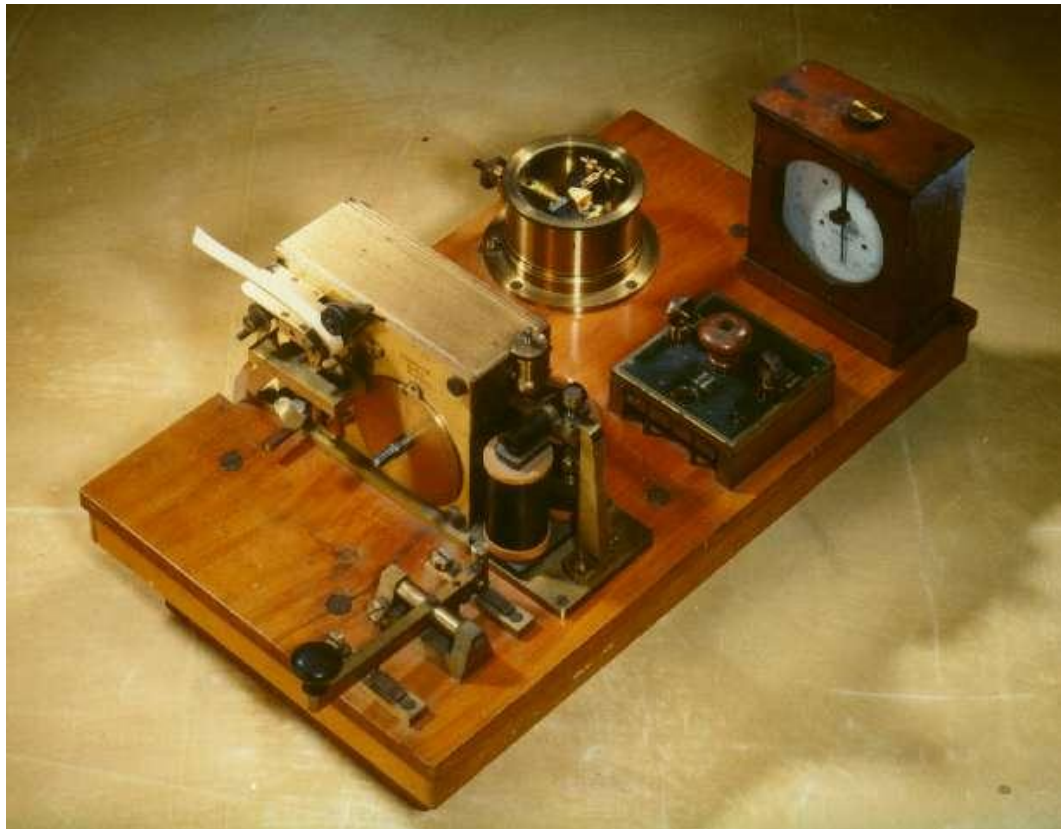


Hieronder een complete tafel met morseschrijver, seinsleutel, bliksemafleider, relais en galvanometer. Nu nog de batterij aanschakelen en we zijn weg....





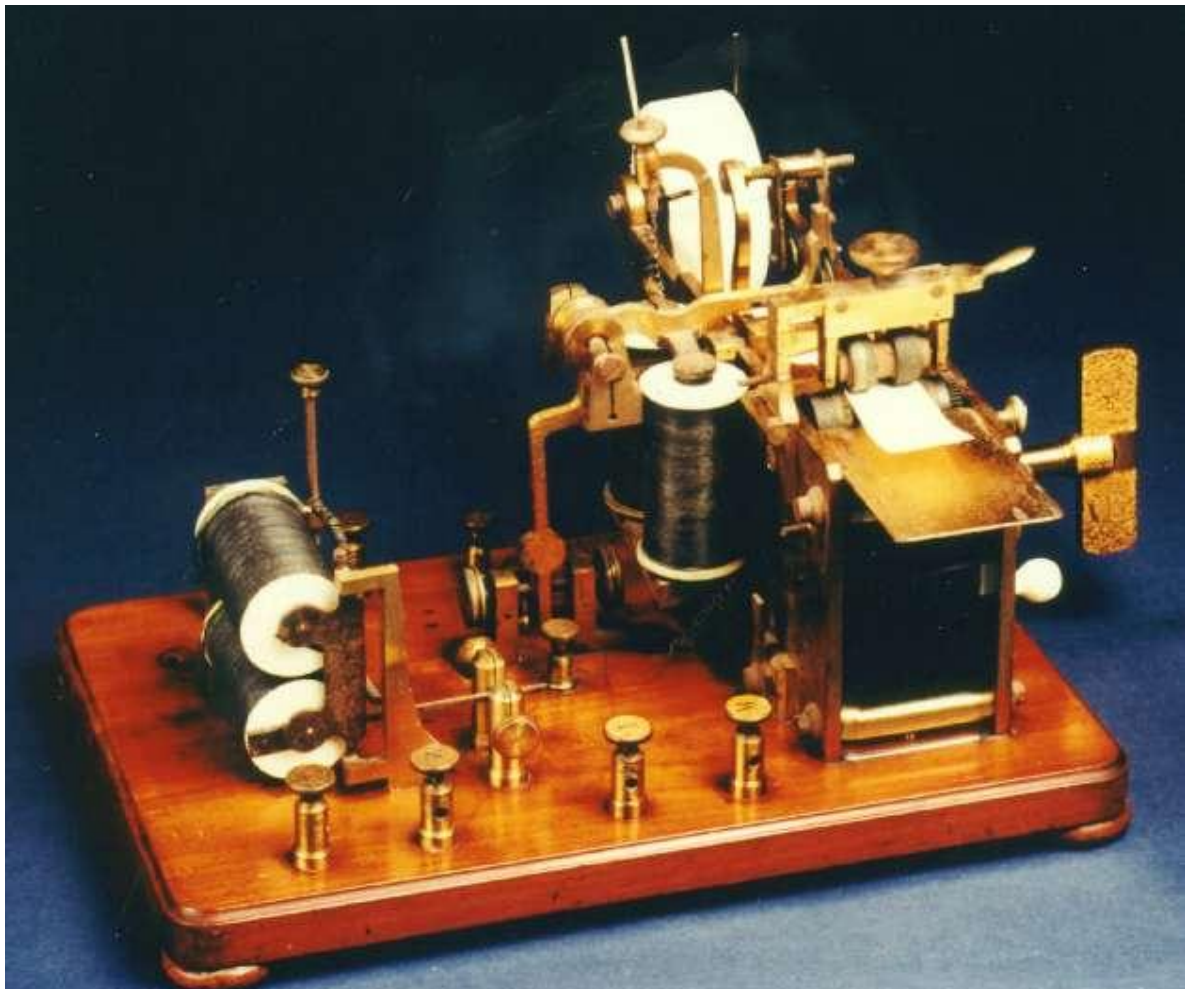
In België werden zulke Duitse toestellen ingevoerd door de Belgische Spoorwegen. Hieronder eentje van **Siemens & Halske** gevolgd door een gelijkaardig model van **Lorenz**.





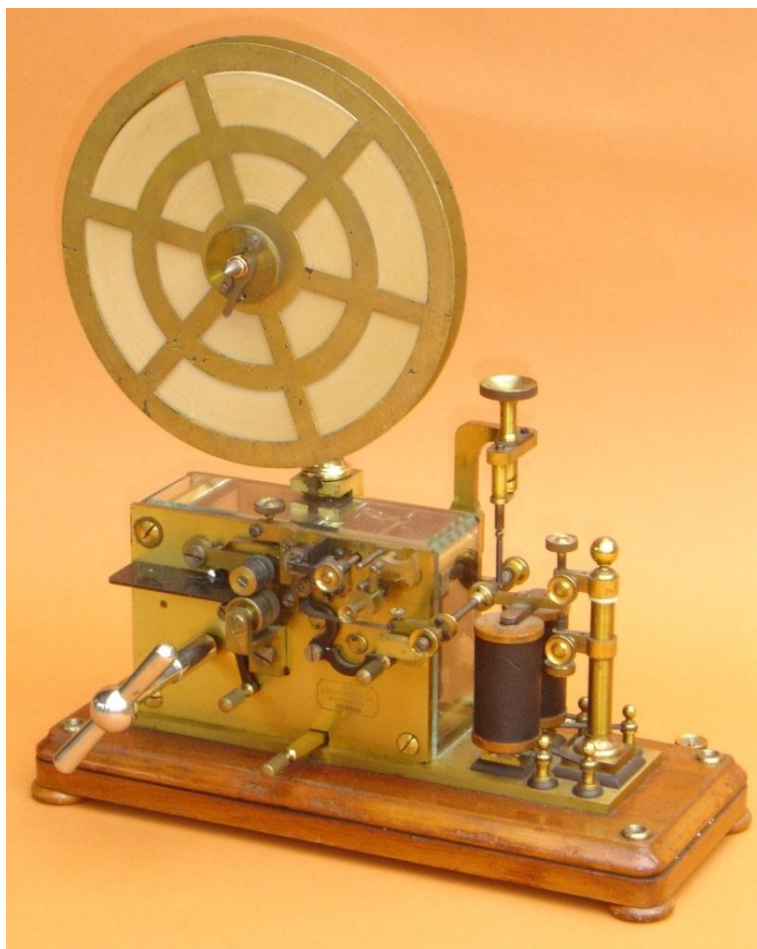
Terloops, hiernaast zie je nog zo een typisch Duitse telegraaf, zij het dat deze hier werd gemaakt (allicht in licentie) door de firma **Caminada** in Nederland..

En het toestel hieronder vond ik op de zolder van een instituut in Oost-Vlaanderen; het is niet gesigeneerd en ik ken er dan ook niet de oorsprong van (ik heb nooit meer elders een gelijkaardig model gezien). Het is een 'open' toestel en met een daarbij horend relais; een heel speciale en interessante constructie...





Tot nu toe heb ik vooral de oudste telegrafen willen tonen. Ik zal nu nog een aantal toestellen uit verschillende landen tonen; dus helaas geen Belgische meer...



Hiernaast het standaard-model van **Ericsson (Zweden)**.

De fiche hieronder met postzegel bewijst dat dit Ericsson model ook in **IJsland** werd gebruikt:

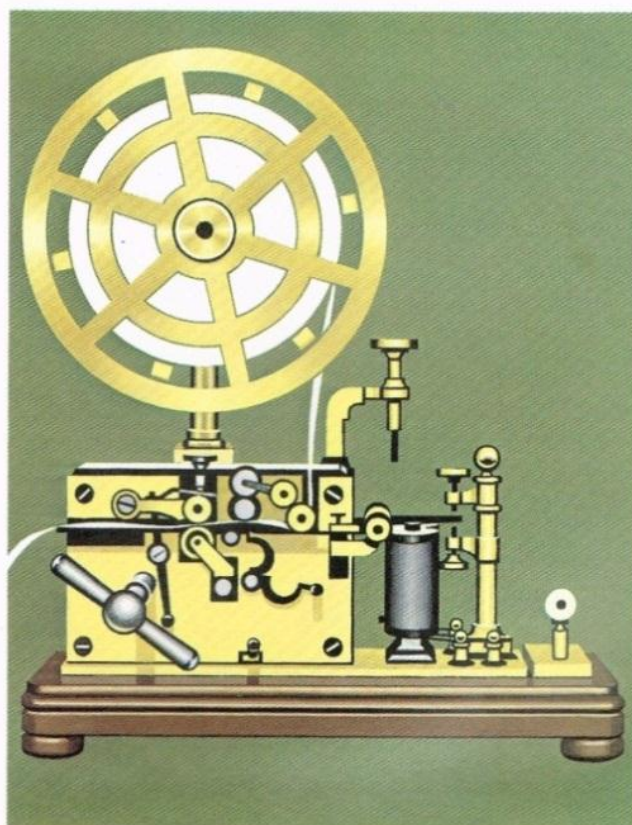
Landssími Íslands 80 ára  
1906—1986.  
Sjálfvirkur sími um allt land

Telefon og Telegraf í Ísland í 80 ár  
Automatisk telefontjeneste om hele landet  
Telephone and Telegraph Service in Iceland during 80 years  
Automatic Telephone Service throughout the country  
Telephon und Telegraph in Island 80 Jahre  
Selbstwählerdienst im ganzen Land  
80<sup>e</sup> Anniversaire du Téléphone et Télégraphe en Islande  
Téléphone automatique pour le pays entier

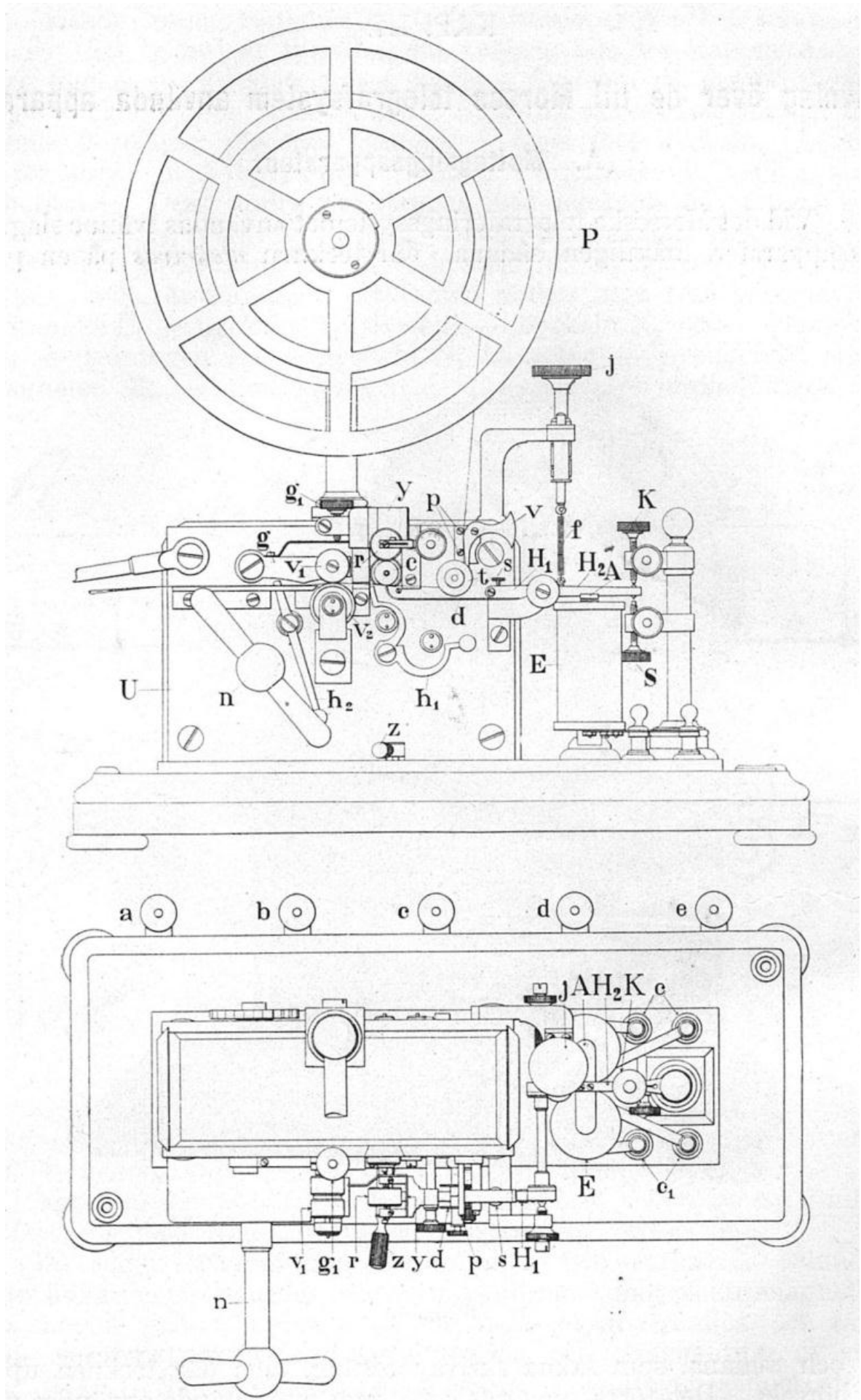


AND  
10. 1986

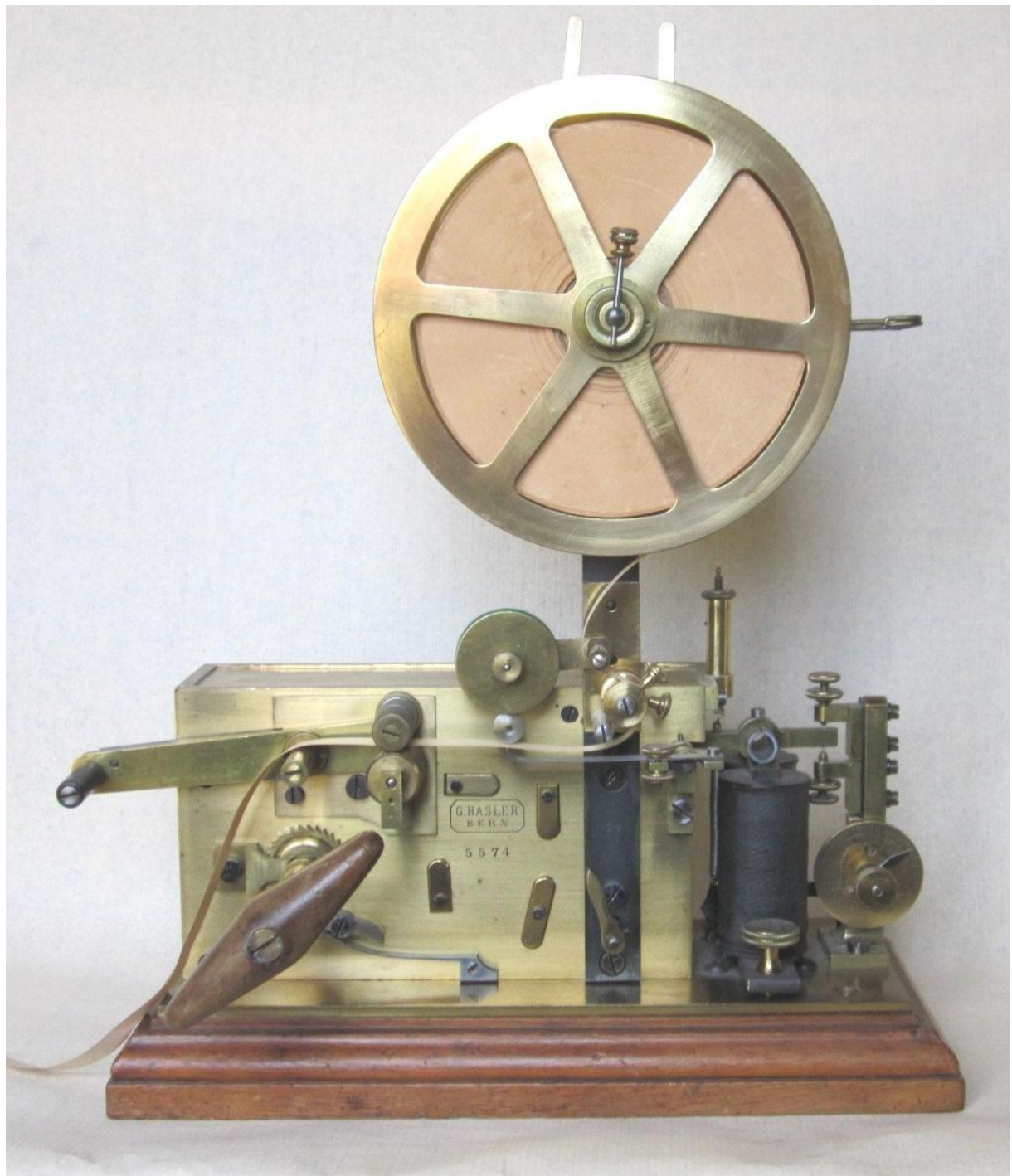
SINDEFINGER





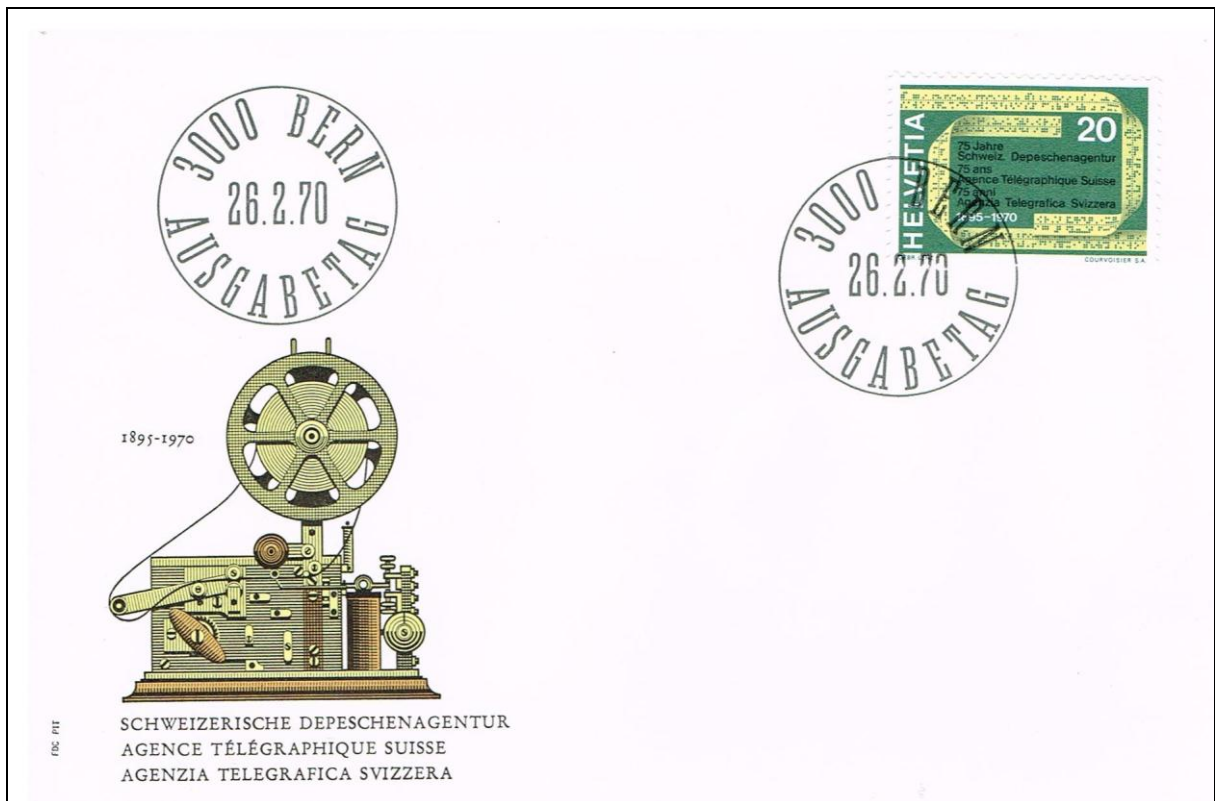
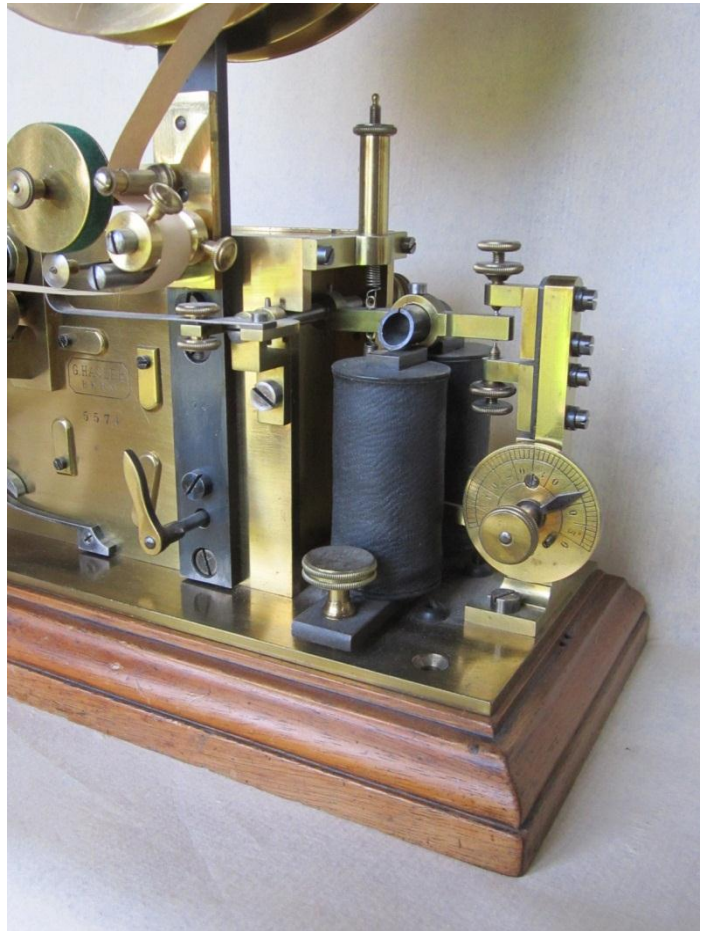


Een van de meest bekende constructeurs in **Zwitserland** was beslist de firma **Hasler**. De foto's tonen een model van 1865, een van haar oudste.



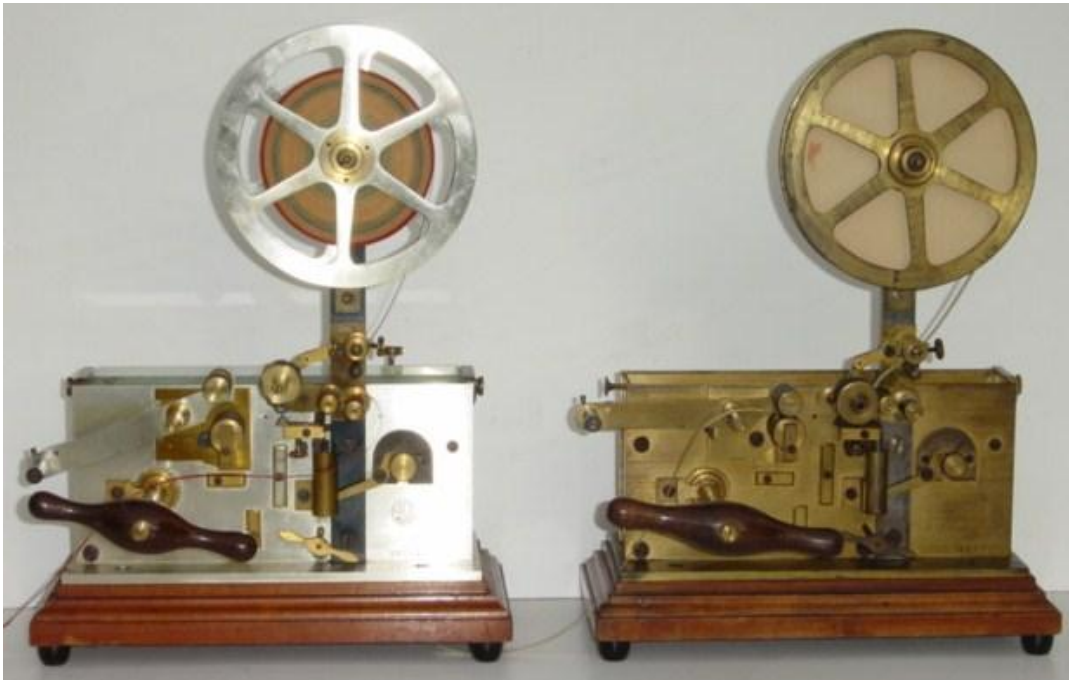


Een paar details van deze Hasler:





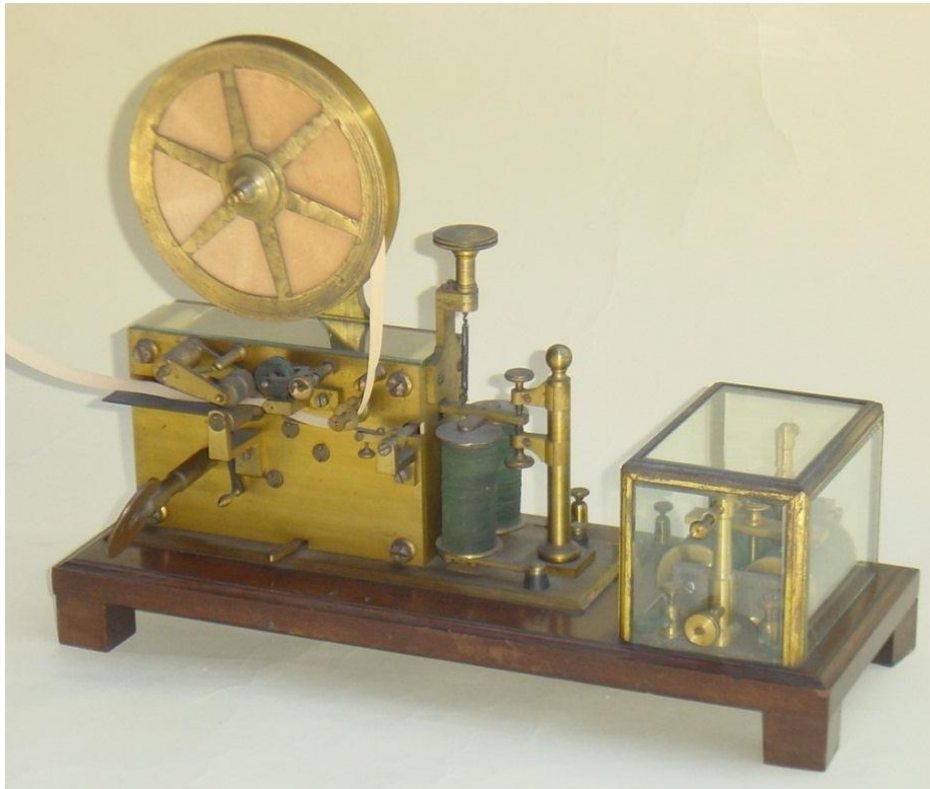
De link naar **Italië** wordt gelegd door de volgende foto. Hier zie je nl. twee uitvoeringen (resp. in zilver en goud...) van een model dat zijn oorsprong heeft in Zwitserland. De constructeurs zijn resp. **FACE** en **SAB**, beiden uit **Milaan**.



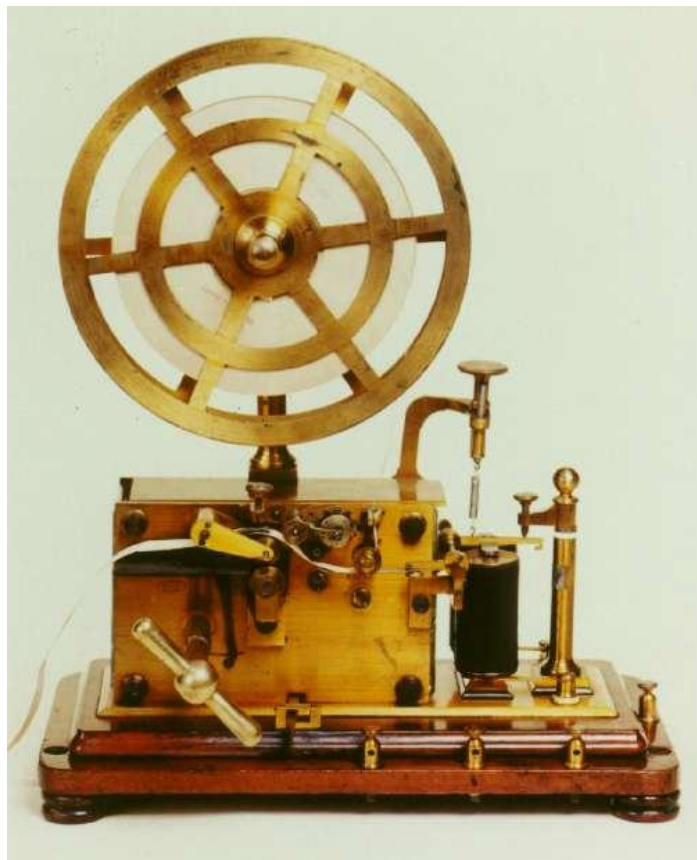
Uit **Nederland** komt de 'tafel' hieronder. Net zoals in België werden de morseschrijvers uit het buitenland ingevoerd. Hier betreft het een **Digney**. De mooie seinsleutel, een 'camelback' type, werd lokaal vervaardigd door de Nederlandse firma **Caminada**.



We hadden het hoger al even over **Digney** (cf. Thomas John); de volgende foto toont een zeer oud model van deze **Franse** constructeur met een mooi toegevoegd relais.



En deze foto toont het latere typische **Digney** toestel dat maar weinig afwijkt van het oude... (merk hierbij ook de verwantschap op met het Ericsson toestel op p.139 ).





Hier een buitenbeentje: een toestel van **Digney** waarvan de achterzijde met een uit fijn hout gemaakte wand is afgezet.



Het linkse logo staat vooraan op de messing behuizing, het rechtse logo op het deksel.

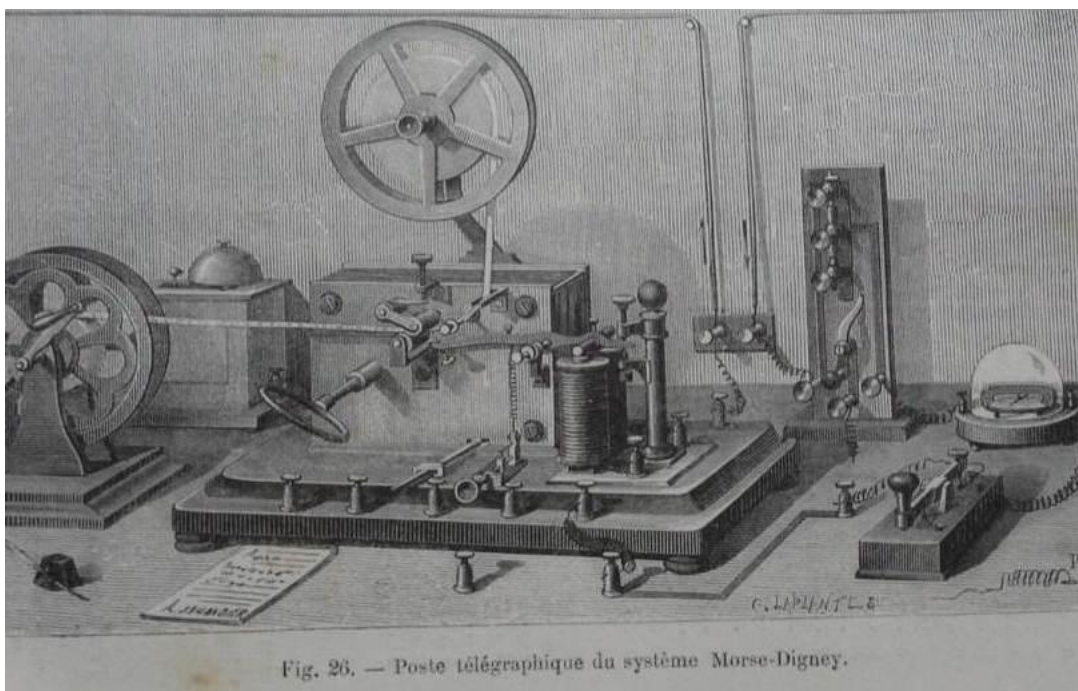


Fig. 26. — Poste télégraphique du système Morse-Digney.



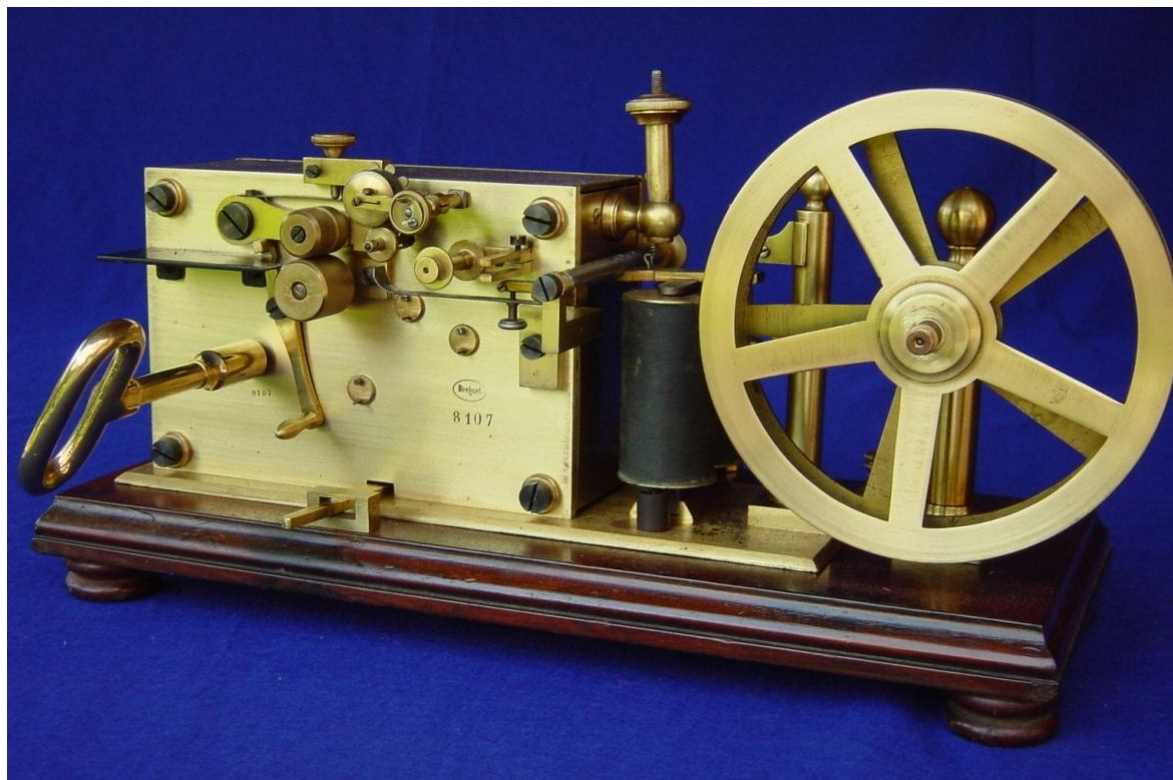
En we blijven in **Frankrijk**. We zagen al de eerste telegraaf, de reliëfschrijver van **Breguet**, we gaan het nu over enkele van zijn morseschrijvers hebben.



Eens een kiekje vanuit een ongewone hoek: de bedrading is heel simpel.



Deze tweede **Breguet** is het 'standaard model' in **Frankrijk**. Namelijk werden er gedurende decennia, volgens de voorschriften van de Franse administratie, door diverse constructeurs, maar ook in eigen atelier(!), deze 'standaard' telegrafen geproduceerd.

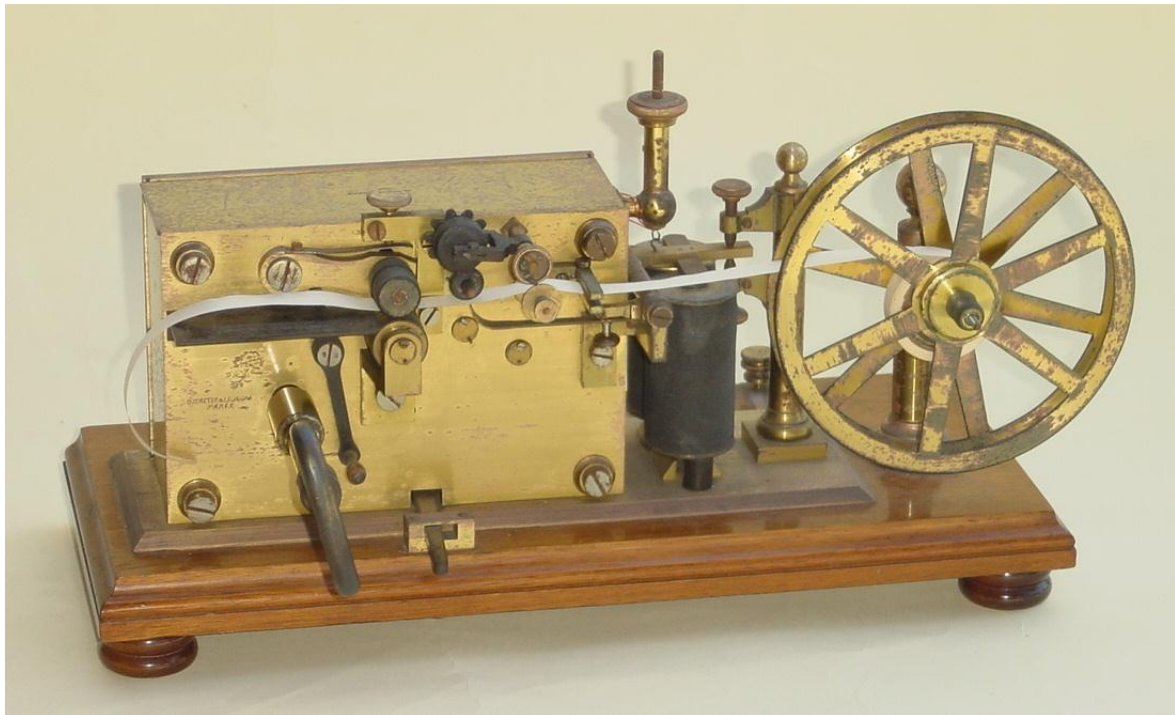


En dank zij deze postzegel weten we dat dit model ook in Marokko werd gebruikt...





Hier het gelijkaardige model van **Ducretet-Lejeune** uit ca. 1895.



En dit is een morsetafeltje uit **Oostenrijk**; de reliëfschrijver is van hetzelfde type als het toestel van p. 127.



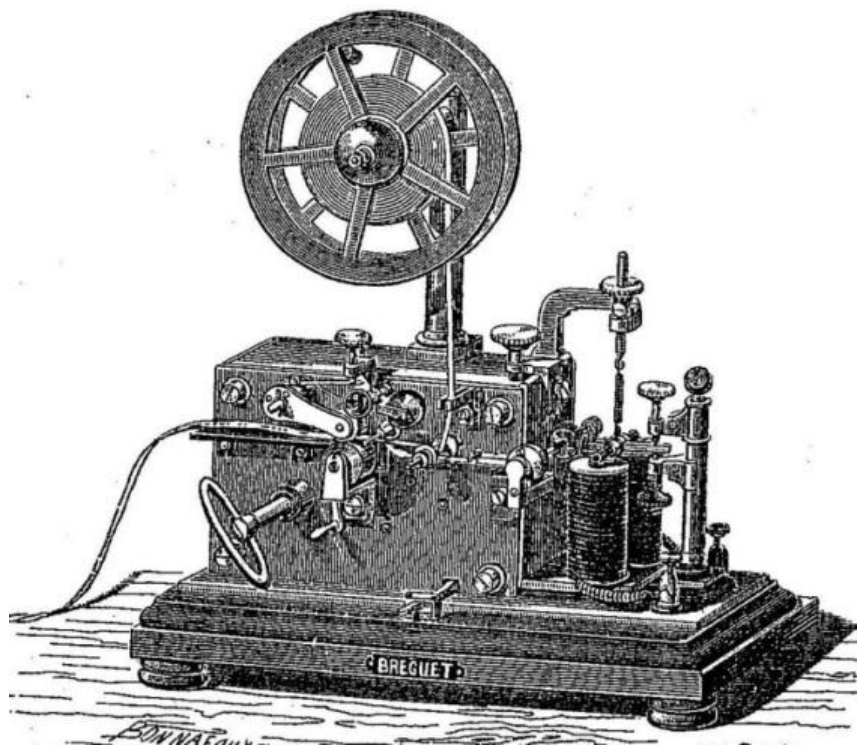


En dan vind ik het vreemd dat **Breguet** ook de onderstaande “Zwitserse - Italiaanse” telegraaf op de markt heeft gebracht (cela me dépasse cher Louis...).



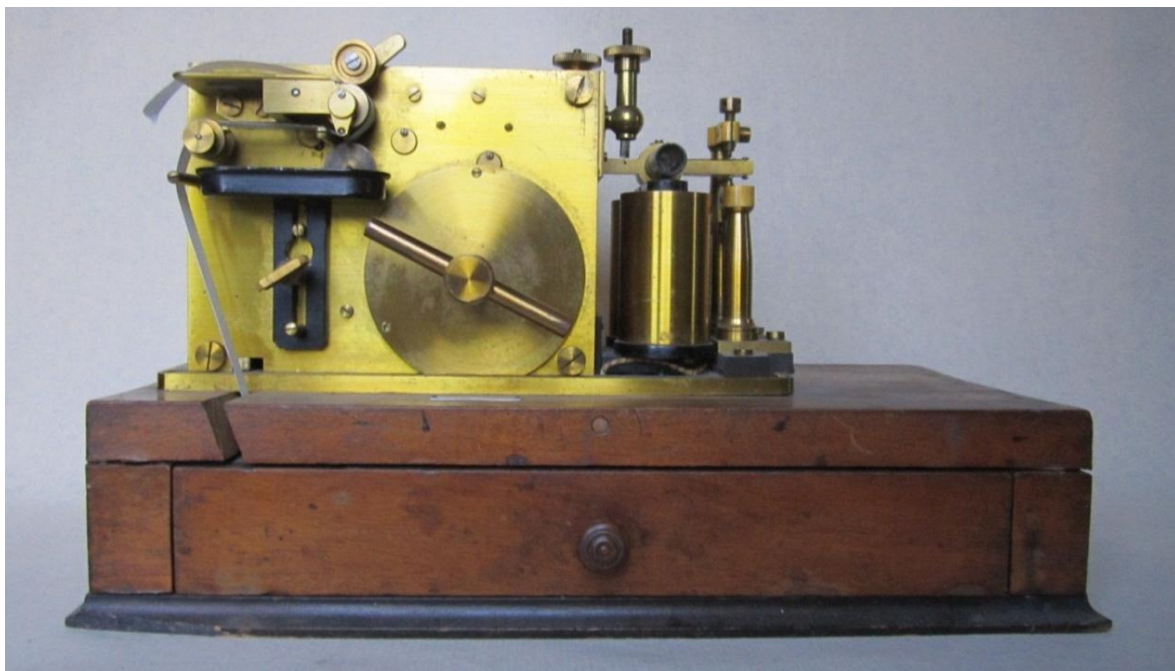
Maar bovendien zie ik dat er in de catalogus van Breguet van 1880 ook een model staat waarvan ik denk: dat is Digney.

Hiernaast de gravure uit 1880. Het toestel is, gezien wat ik eerder over Digney heb verteld, dan ook vrijwel identiek aan wat ik de ‘eerste’ Richez heb genoemd (zie de foto bovenaan links op p.110)...



## 7.4 Automatische start/stop functie.

De twee volgende foto's zijn minder bekende **Ericsson** toestellen. Vrijwel alle Ericssons maken gebruik van een inktwiel, deze beide echter hebben een inktpotje. Ze lijken verdacht veel op de klassieke Duitse modellen... Het eerste werd gemaakt in **Stockholm**, het tweede (mooiere) in **Praag**! Speciaal hierbij is dat ze alle twee een automatische start-stop functie hebben; zodra meer hierover.

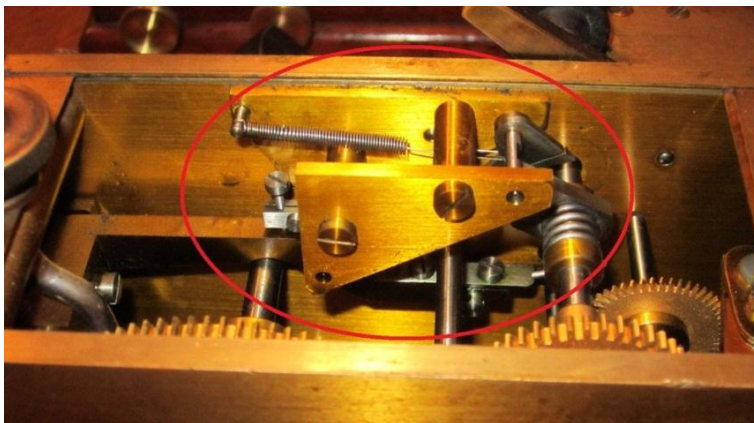




Normaal zal de verzender van een boodschap de ontvanger oproepen met een belsein. Daarop zal de ontvanger de bel van de lijn afschakelen en er in de plaats zijn ontvanger aan koppelen. Dat is prima in de meeste gevallen.

Maar zou het toch niet gemakkelijker zijn dat, bv. na de normale werken wanneer er niemand meer aanwezig is (in kleinere kantoren...) men toch een boodschap zou kunnen ontvangen. Welnu daar bestaan relatief eenvoudige ingebouwde mechanische systeemjes voor die deze omschakeling kunnen uitvoeren. Dat gaat als volgt. In rust is de telegraaf permanent aan de lijn gekoppeld (dus niet de bel). Wanneer nu de verzender een eerste keer op zijn seinsleutel duwt, en dus een elektrische stroom naar de ontvanger stuurt, dan zal deze stroom in de ontvanger een pal vrij maken zodat de motor kan starten (niet vergeten, we werken hier met een veermotor > de operator moet er dus wel voor zorgen dat die opgewonden is wanneer hij zijn kantoor verlaat). Terzelfdertijd is er een klein (maar vernuftig!) mechanisme in gang gezet dat de motor een minimum tijd laat draaien, bv. 5 seconden.

Zolang er nu morsesignalen binnenkomen en er geen pauze optreedt van meer dan 5 seconden blijft de motor draaien. Is het bericht ten einde, dan valt de motor automatisch na 5 seconden stil.

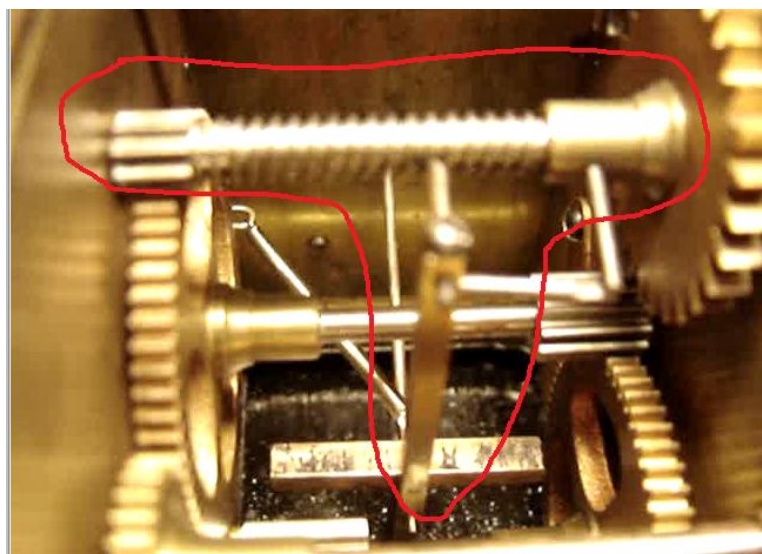


Hiernaast een foto van een dergelijk mechanisme ingebouwd in de hoger vermeldde en eerst afgebeelde **Ericsson** telegraaf. De extra delen zijn omvat door de rode ovaal.

Eigenaardig is wel dat een dergelijk mechanisme in zeer weinig telegrafen werd voorzien. Mijn ervaring is in slechts 3 op 100...

Een klein deel van het rechts afgebeelde mechanisme zorgt voor de automatisch start-stop van de **Amerikaanse Greeley**.

De rest betreft de tandwielen voor de omzetting van de snelheid van de veer naar de assen voor de aandrijving van de papierband en het doen draaien van het inkschijfje.





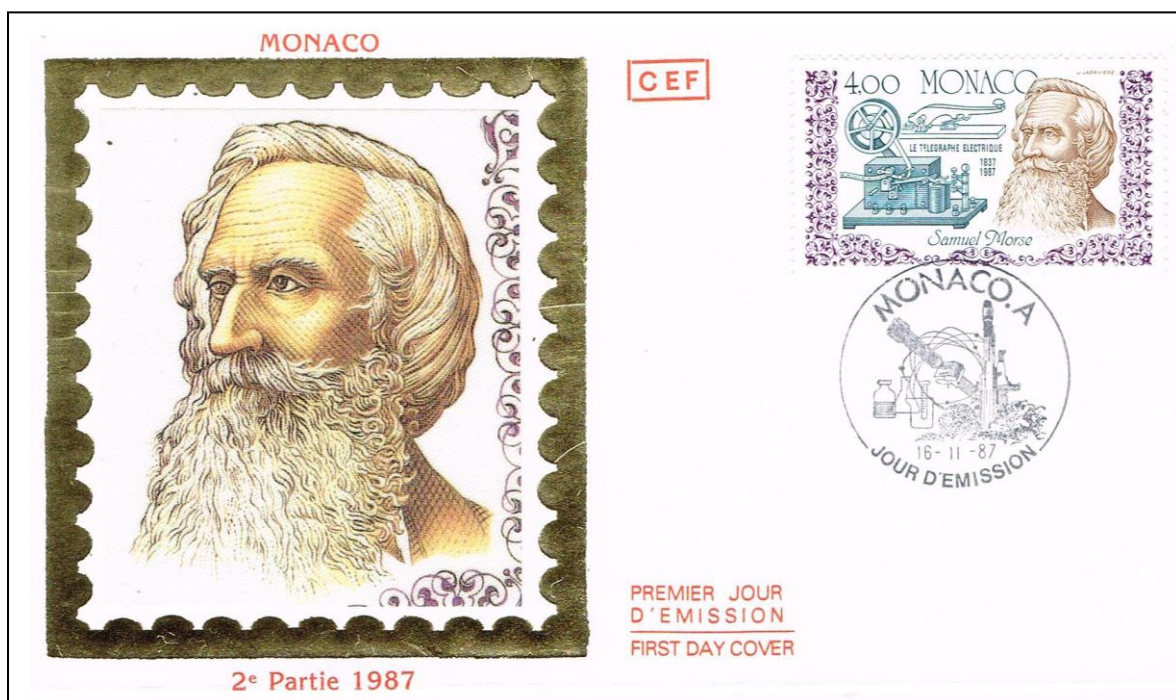
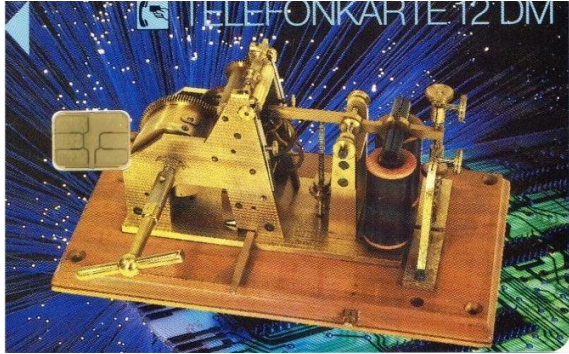
Ik heb de werking hééééél kort gefilmd en op YouTube gezet: surf naar:

✚ voor Ericsson:

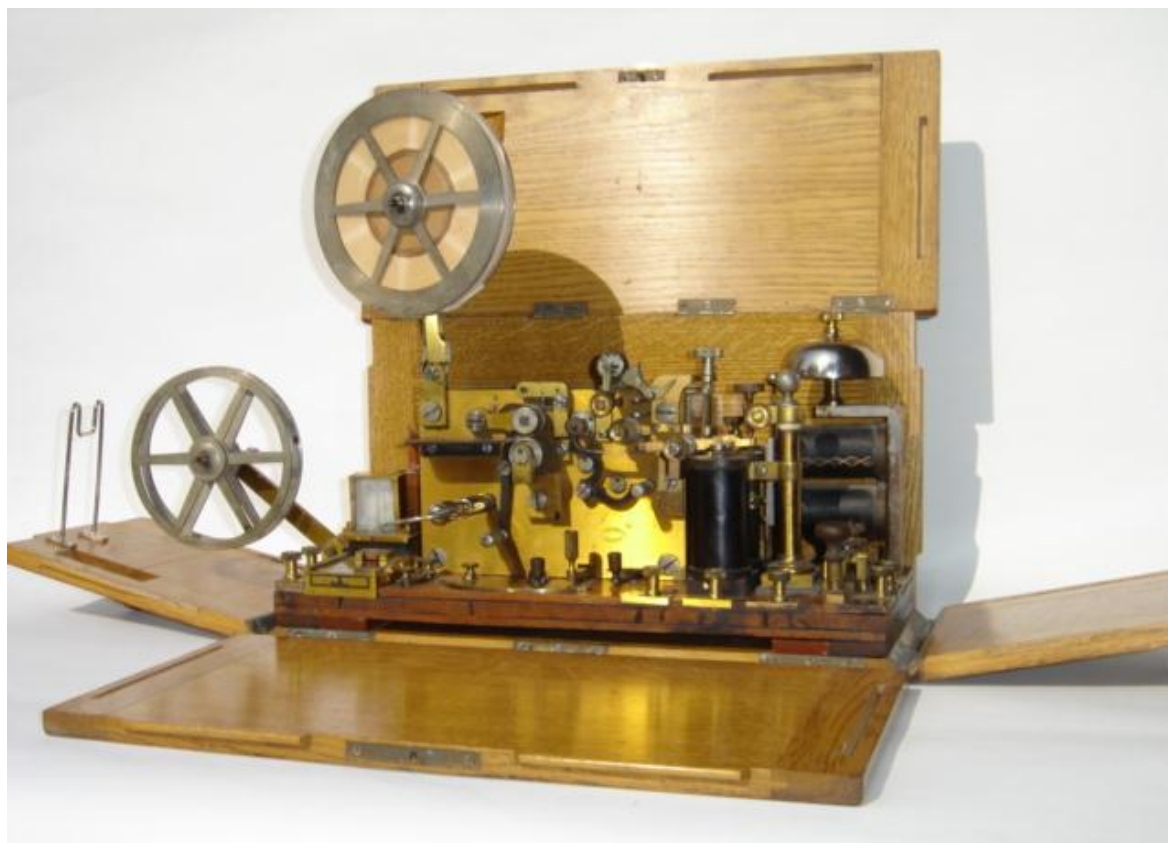
[http://www.youtube.com/watch?v=QFPn1sJe87E&feature=BFa&list=ULXJUwACTMxpc&lf=mfu\\_channel](http://www.youtube.com/watch?v=QFPn1sJe87E&feature=BFa&list=ULXJUwACTMxpc&lf=mfu_channel)

✚ voor Greeley:

[http://www.youtube.com/watch?v=XJUwACTMxpc&feature=mfu\\_channel&list=UL](http://www.youtube.com/watch?v=XJUwACTMxpc&feature=mfu_channel&list=UL)



## 8. DRAAGBARE- EN LEGERTELEGRAFEN



*Ericsson*

Het gaat hier over morse telegrafen. De enige 'niet-morse' die ik ken is het model van Breguet-Crossley's dat zal ter sprake komen op pag. 178. De principes van werking en constructie zijn dezelfde als diegene die we eerder hebben besproken.

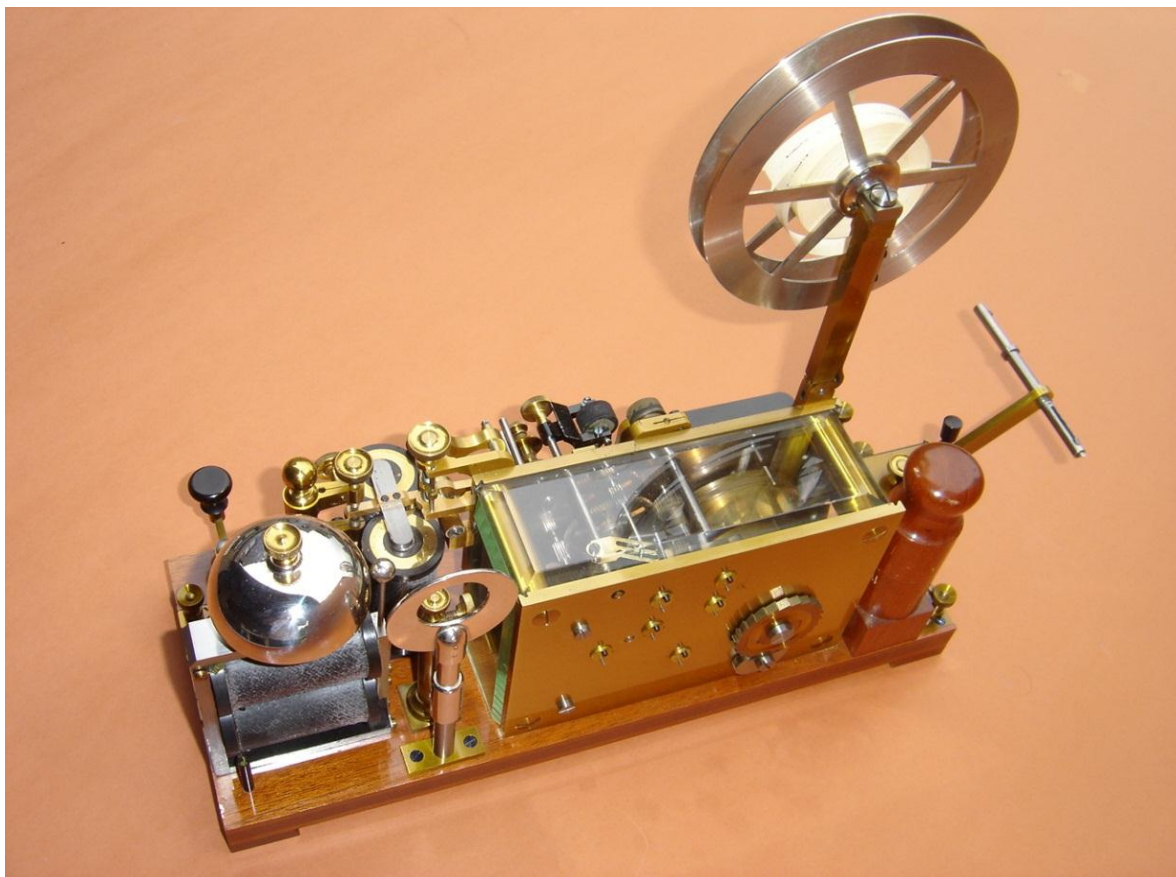
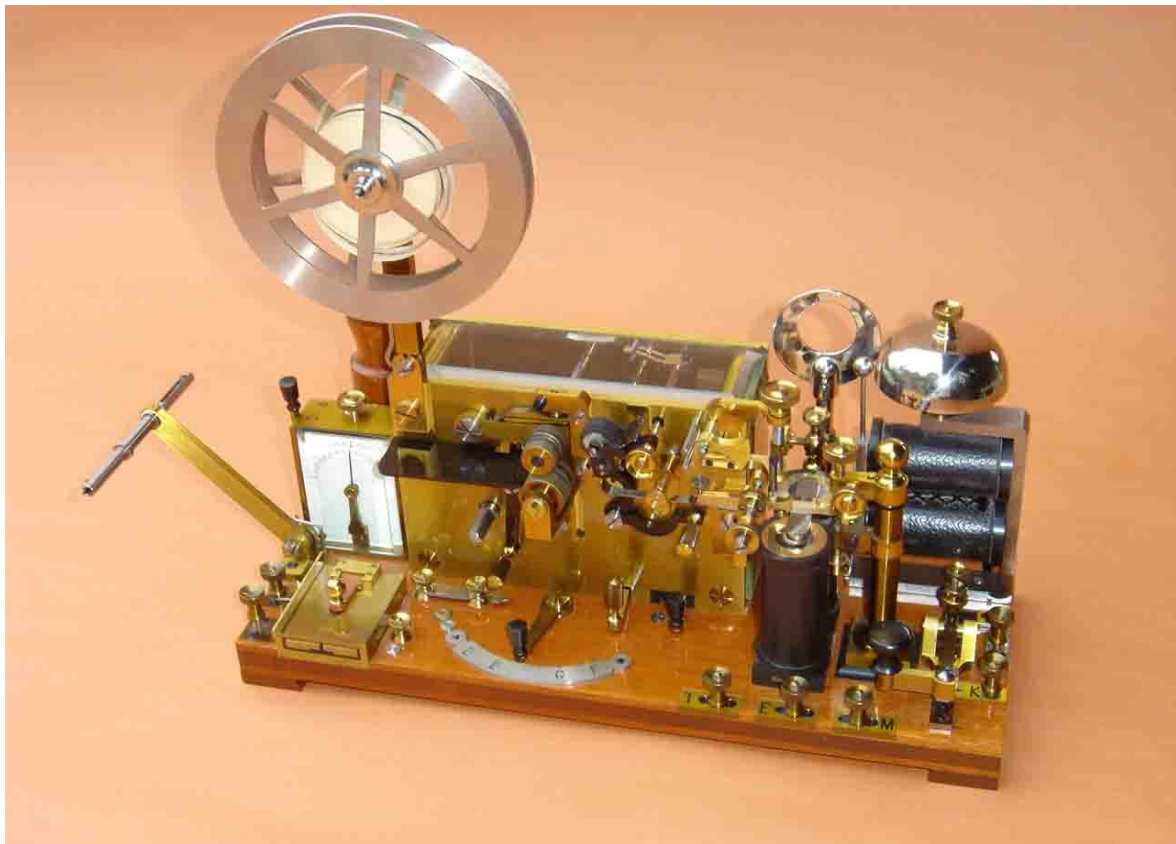
Wat het leger betreft werden ze natuurlijk 'te velde' gebruikt, slagveld (of is het 'slachtveld'...) inbegrepen. Toch merkwaardig als je ziet dat hun opbouw bijna identiek was aan de modellen die in de kantoren werden gebruikt. Het is wel zo dat de basisconstructie van in het begin zeer stevig was. Maar toch, met zulke mooie toestellen ten strijde trekken... Alhoewel, ik kan aannemen dat ze niet in de vuurlijn werden gebruikt door de 'onbekende soldaat', maar in de achterhoede stonden opgesteld ten behoeve van de 'bekende chefs' die langs deze weg hun instructies konden krijgen van het hoofdkwartier.

Het echte onderscheid met de klassieke toestellen is hun draagkoffer (zie sommige foto's). Ze hebben ook allemaal een ingebouwde seinsleutel en vaak ook een ingebouwde bel, galvanometer en bliksemafleider.

Een tweede toepassing van draagbare apparatuur vindt men terug bij de grote gebruikers van het eerste uur: de spoorwegen. In bepaalde gevallen beschikte de treinwachter over zo een apparaat. Wanneer hij vaststelde dat de telegraaflijn ergens onderbroken was kon hij mogelijks zijn toestel verbinden aan de afgeknakte draad en zo contact opnemen met de post 'spooropwaarts' of 'spoorafwaarts'. Zie verder ook nog een andere toepassing bij de 'télégraphe municipal'.

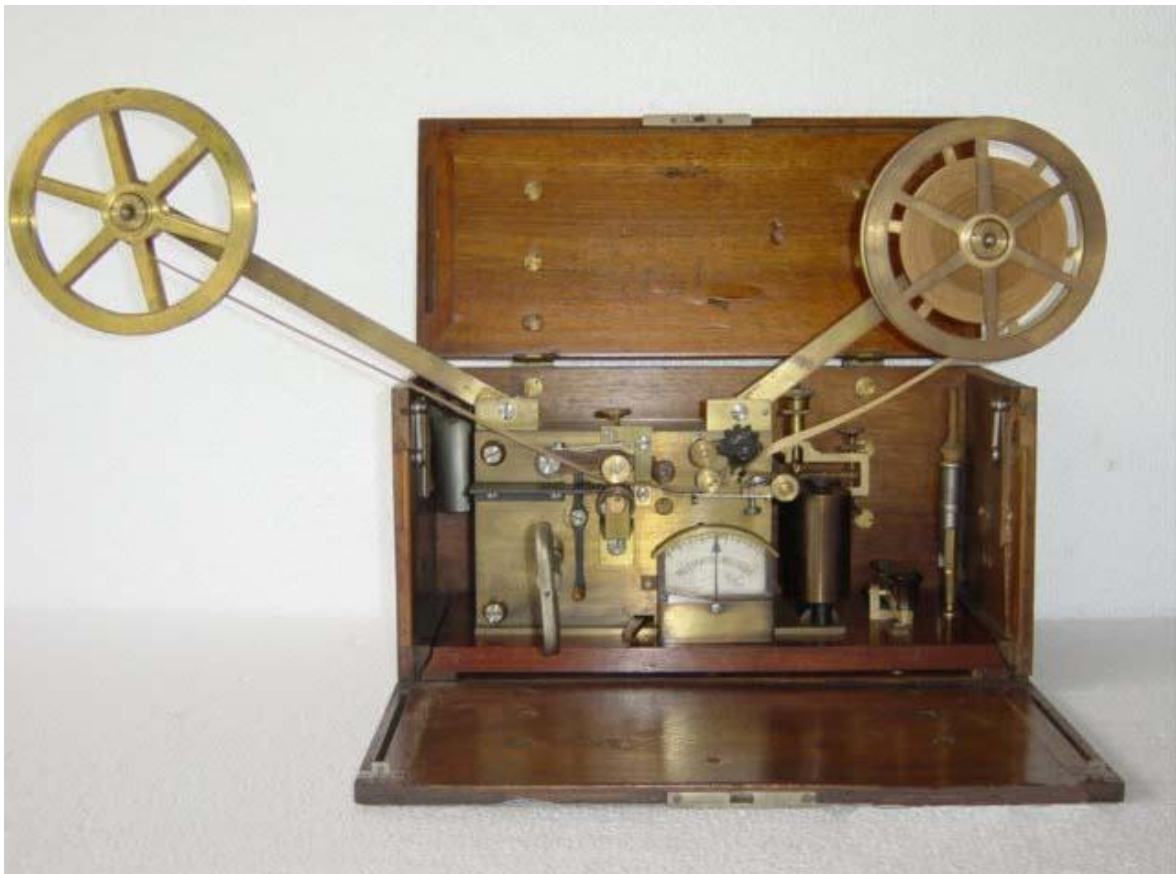
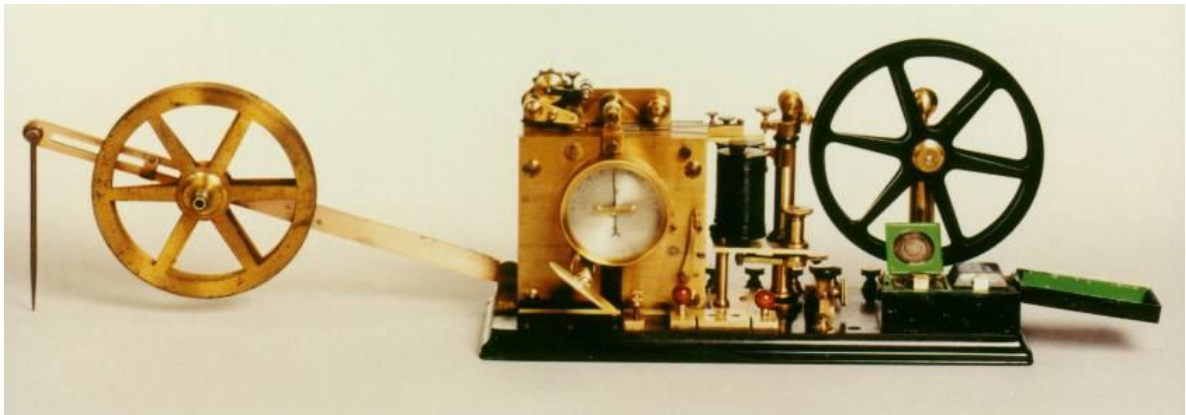


De foto op de vorige pagina is van een draagbare **Ericcson**. Hij is in een dusdanige mooie staat dat ik denk dat hij nooit in gebruik is geweest. Hij is zo mooi dat ik hier nog 2 foto's toevoeg...





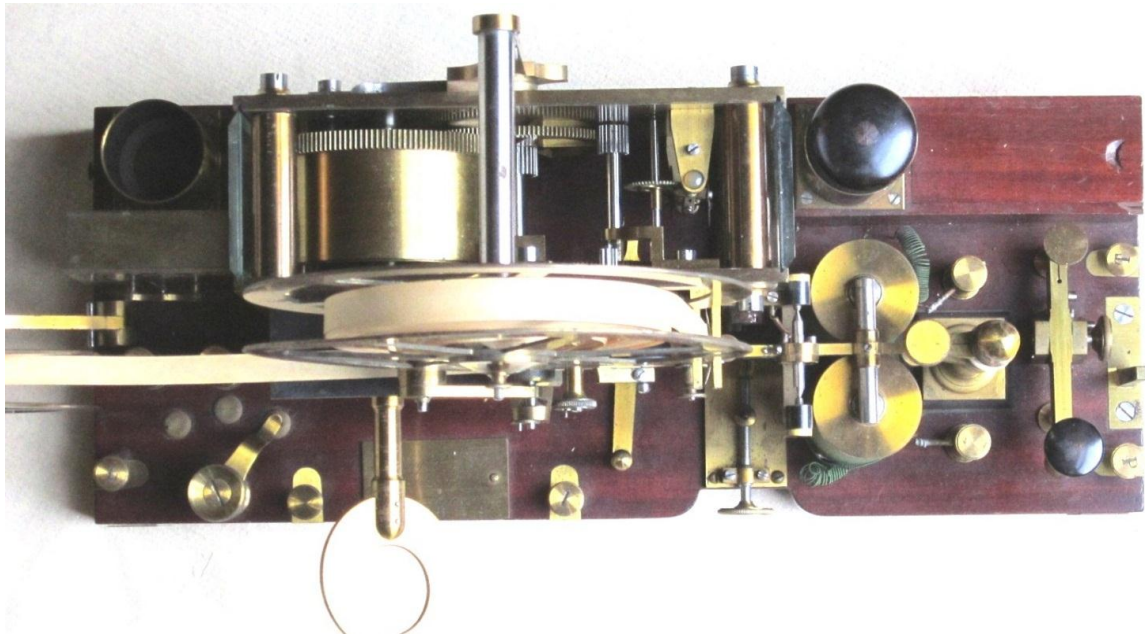
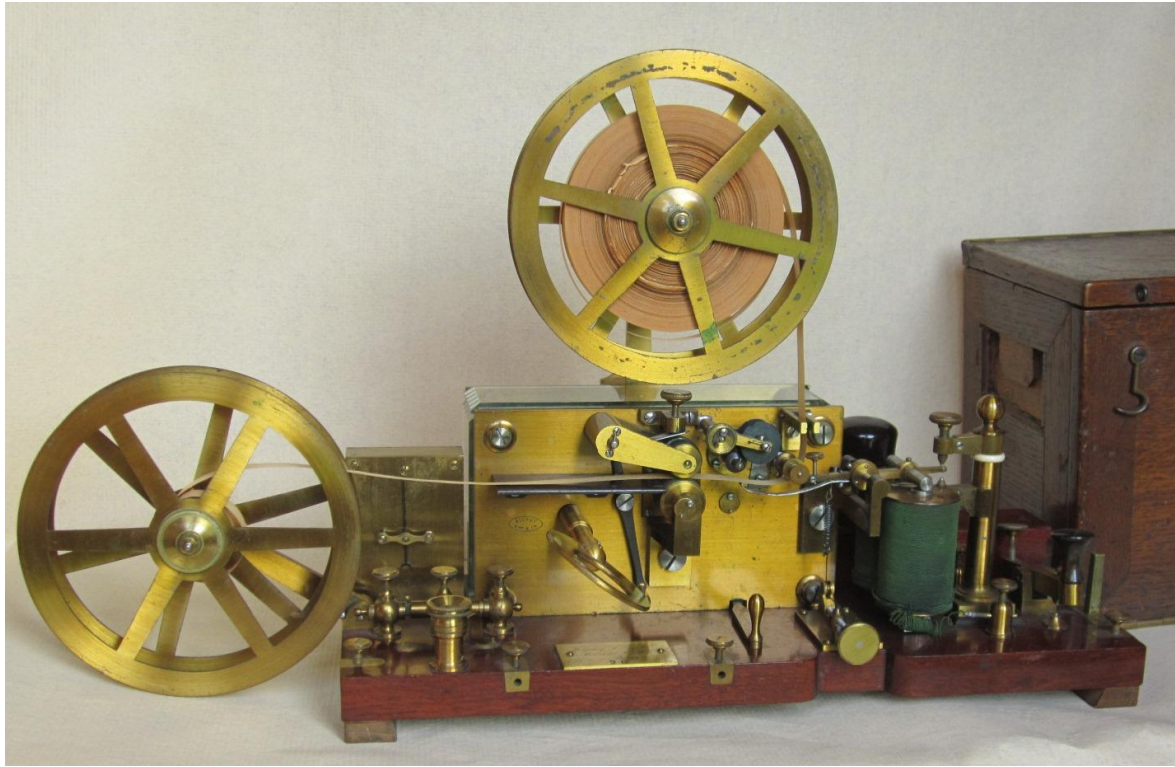
De twee volgende foto's tonen de meest typische **Franse** legertelegrafenen (**Télégraphie Militaire**); de eerste is van rond 1890, de tweede het model van 1907 gemaakt door **Mildé**.



*Mildé*

De volgende telegraaf is een van mijn favorieten. Het gaat om een **Digney** maar die in **Duitsland** werd gebruikt. Het kistje heeft er voor gezorgd dat alles nog in zeer goede staat is. Maar het zijn vooral de details in de afwerking die mij bekoren.

Ik zal dat hieronder illustreren met meerdere foto's.

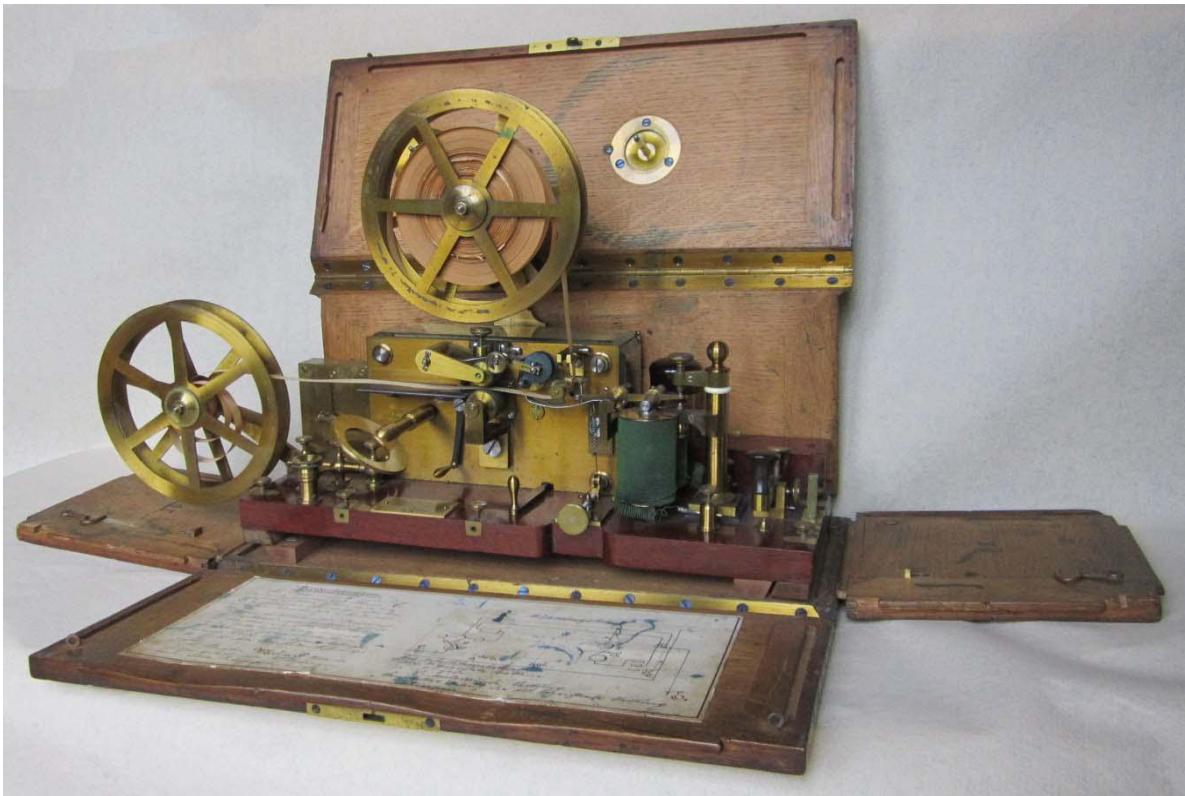


*Inscriptie vooraan*

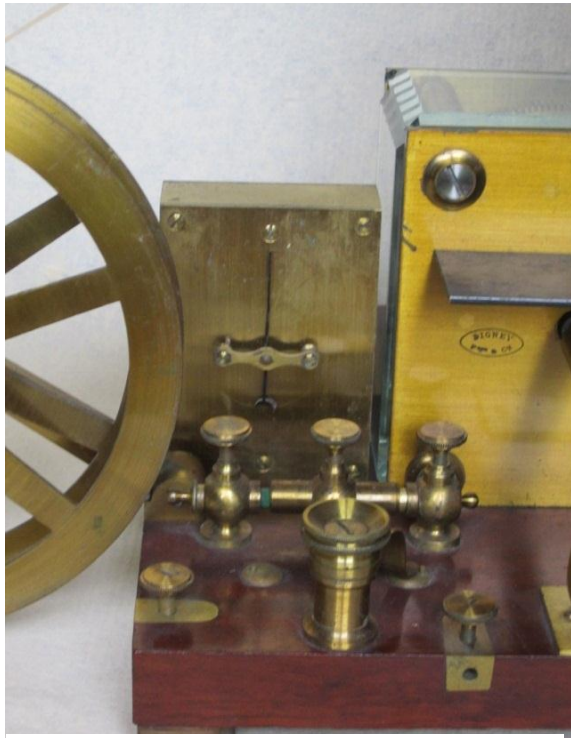


*Inscriptie op het houten deksel*

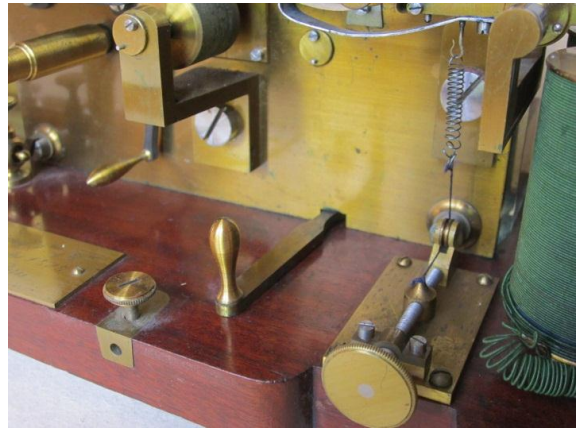




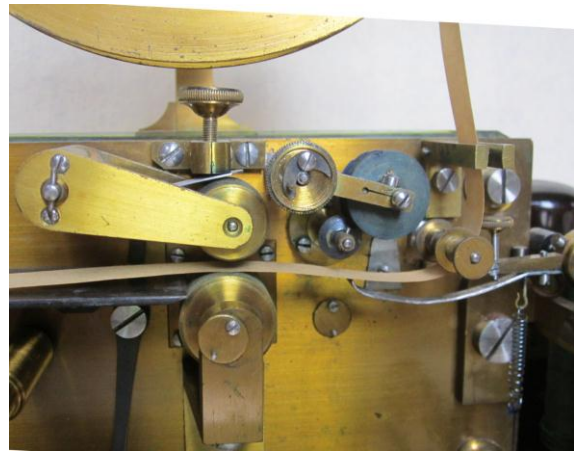




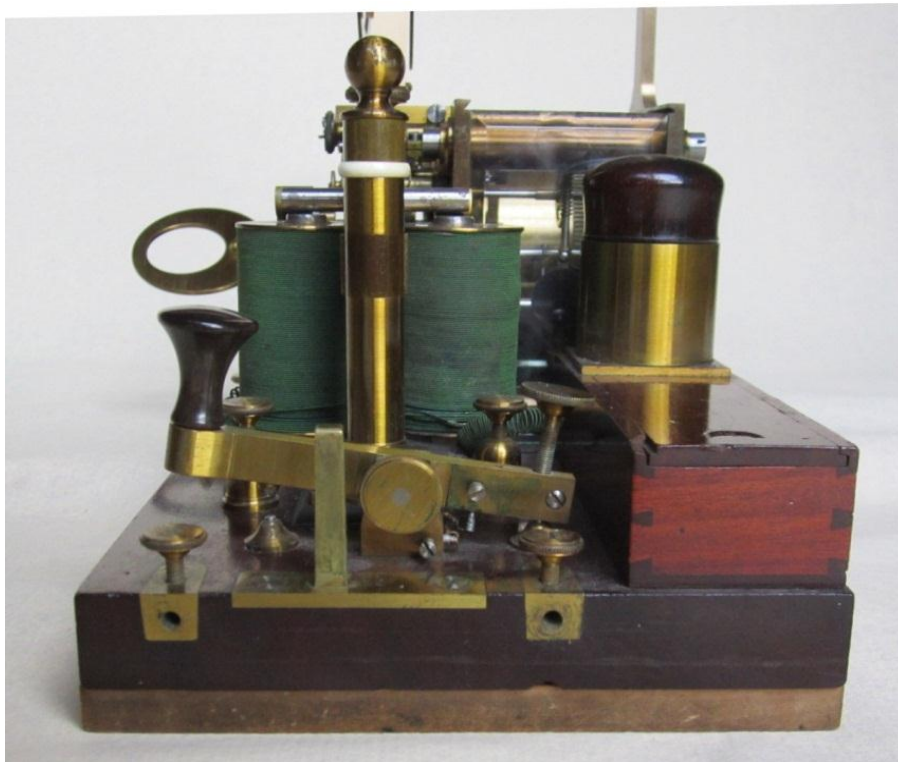
*galvanometer, bliksemafleider,*



*aan-uitschakelaar en veerinstelling*



*afdrukmechanisme*



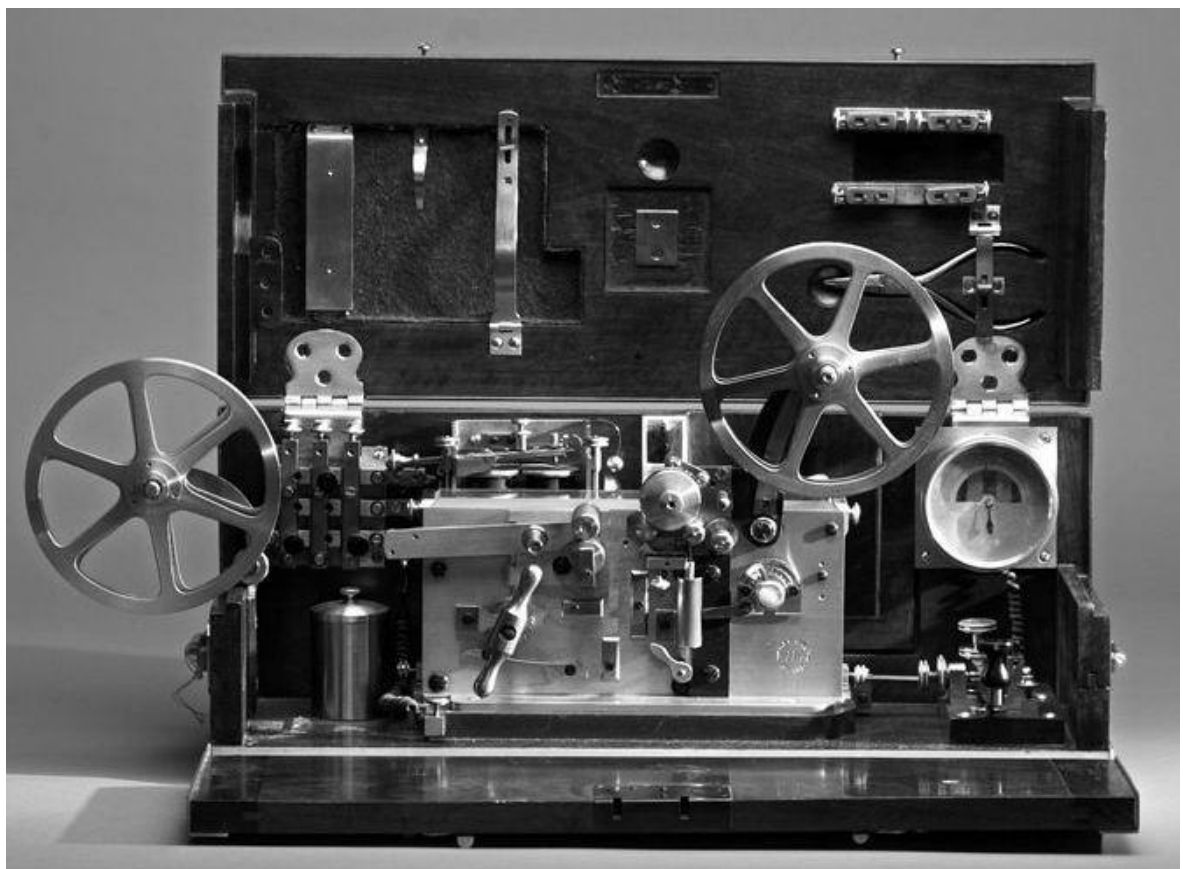
*Seinsleutel en 'materiaaldoosje'*

Het houten 'mini-materiaaldoosje' heeft zwaluwstaart verbindingen...

Uit andere landen voeg ik de afbeeldingen toe van een kleine Duitse legertelegraaf van de firma **Gurlt** uit **Berlijn**...

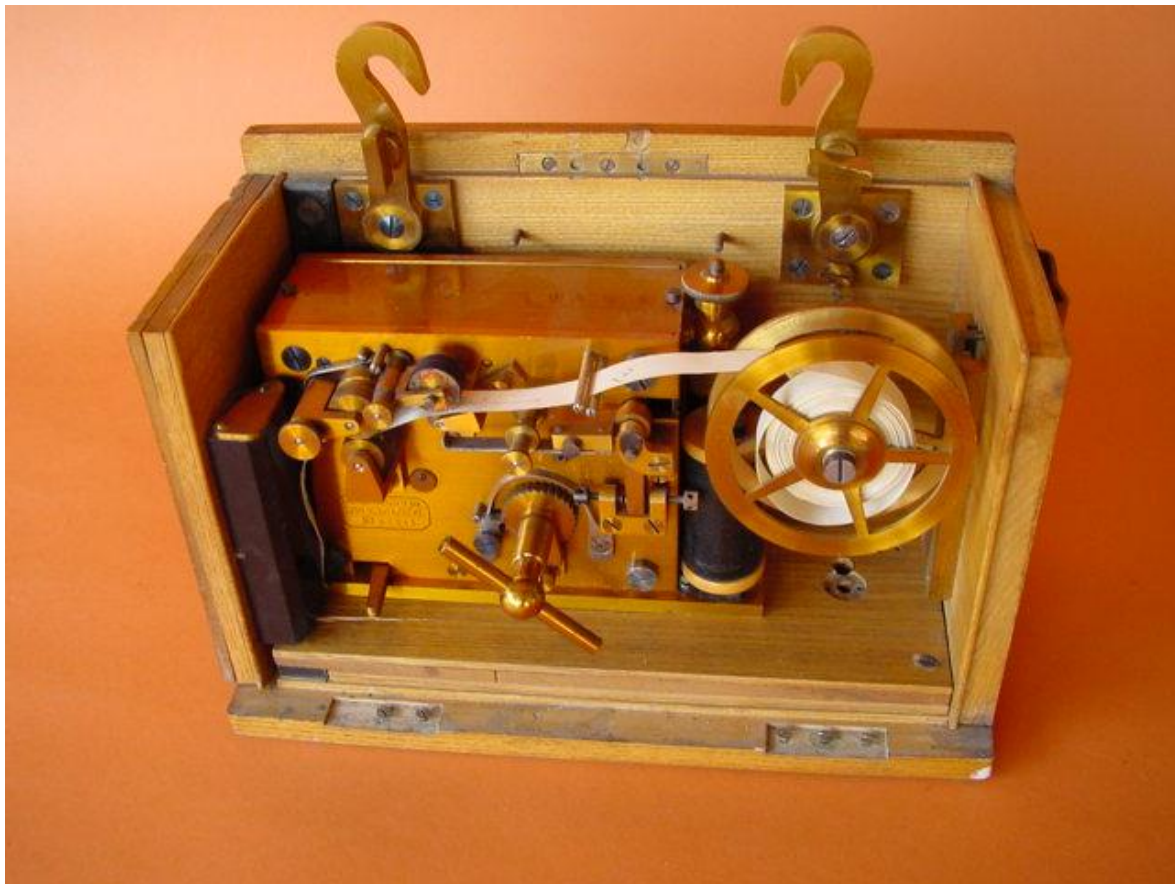


En hieronder een heel mooie draagbare uit **Italië**, merk **Pion-Pion**.





... en dan volgen twee **Russische** toestellen, waarvan minstens de onderste gemaakt is in de **Siemens & Halske** fabriek in St.-Petersburg,





Om af te sluiten zie je op de volgende foto de **Franse 'télégraphe municipale'**, ook 'télégraphe préfecture' genoemd. Men kan zien dat hij is uitgerust als een compleet telegraafstation met alles d'er op en d'er aan. Het was dus mogelijk om hem op de ene dag op locatie A te gebruiken en op een andere dag op locatie B.

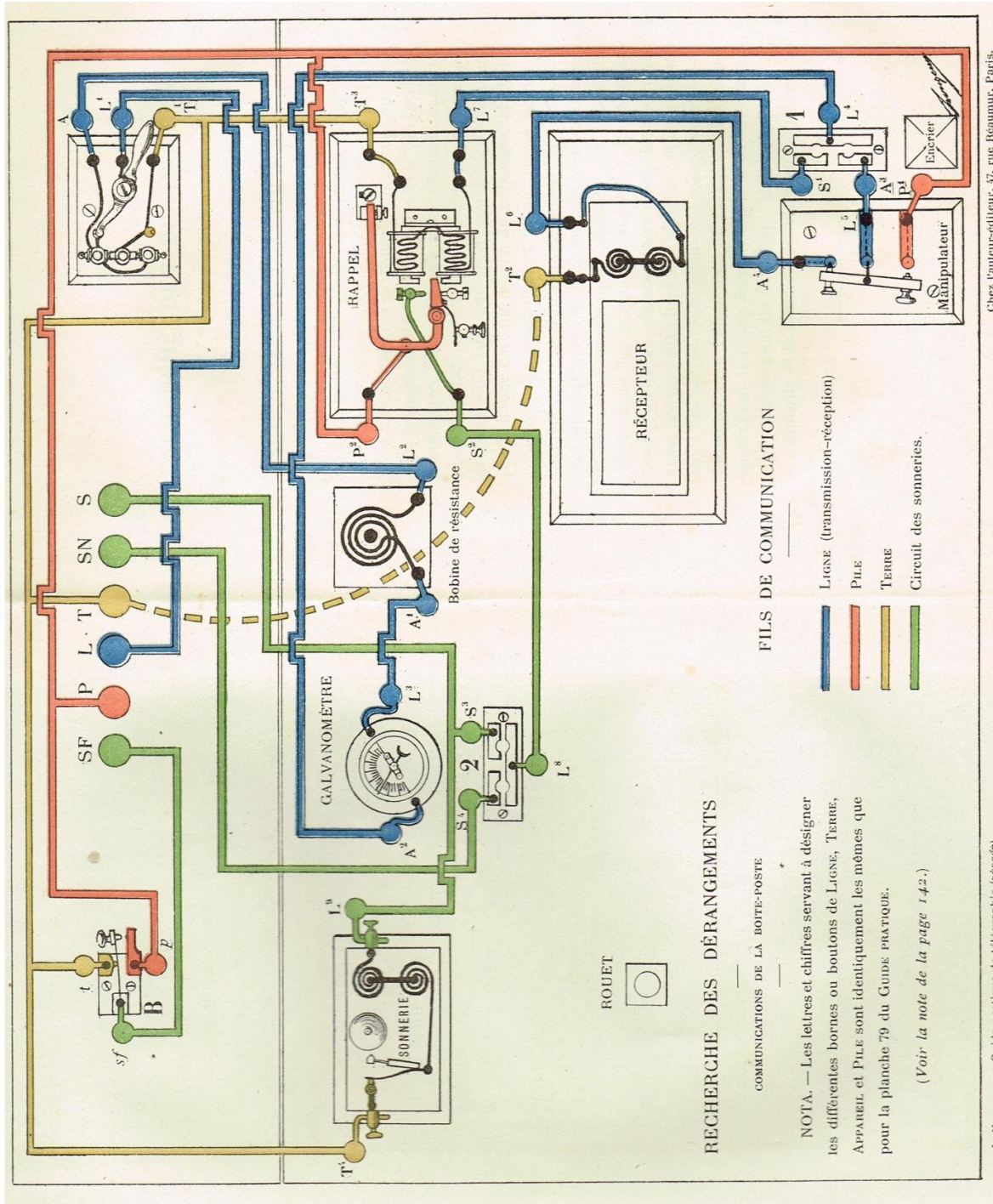
Daartoe waren wel best twee personen nodig (thuis moet ik hem alleen verslepen...). Op een volgende pagina heb ik het complete schema (uit Houzeau 1893) van deze installatie geplaatst. Mooi én didactisch, allicht toch maar 'voer voor specialisten'...



#### Andere draagbare telegrafen.

- ✚ Over de draagbare (leger-) telegrafen die gebruik maakten van lichtsignalen of het principe van 'telegrafie over de aarde' zal ik het hebben in hoofdstuk 21.
- ✚ En zoals eerder vermeld zullen we het uitzonderlijke draagbare model van de wijzertelegraaf van Breguet op p. 178 bekijken.
- ✚ Verder zijn er nog de 'baseboards'; die zullen we tegenkomen, in hoofdstuk 15.3.

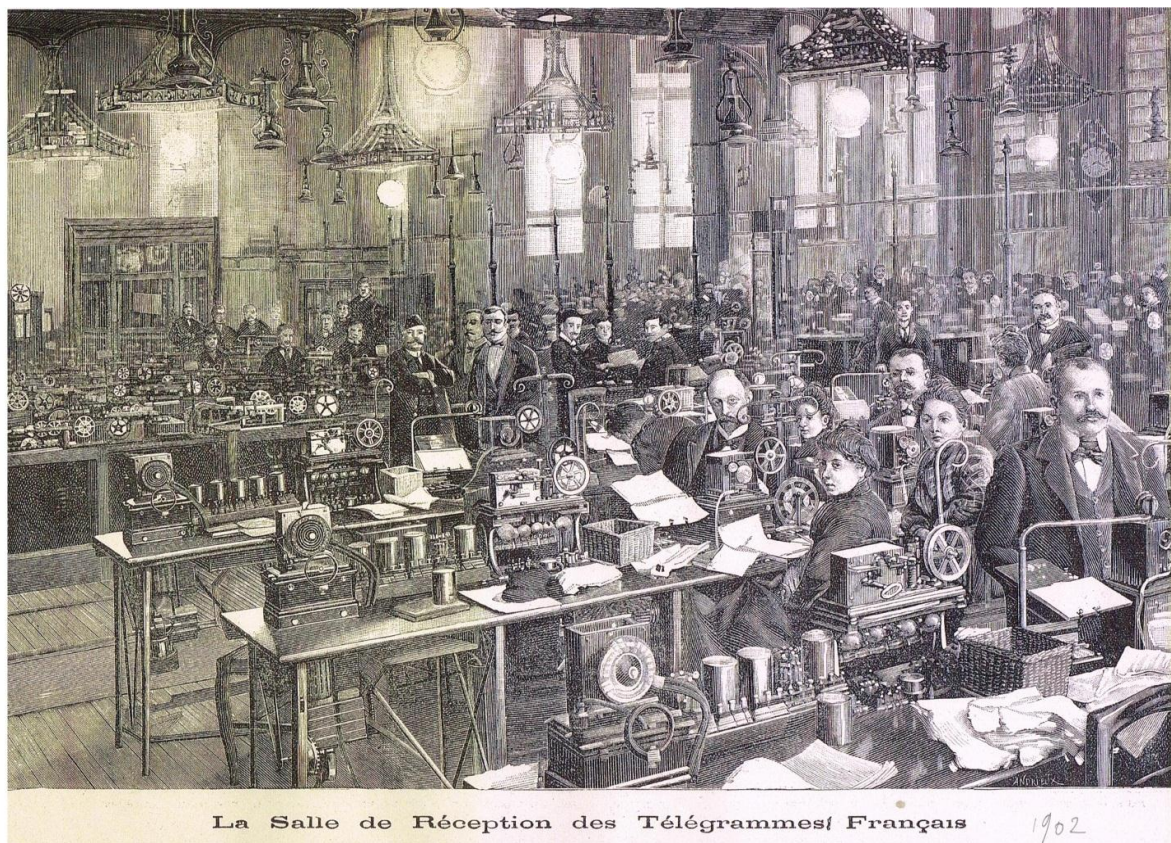
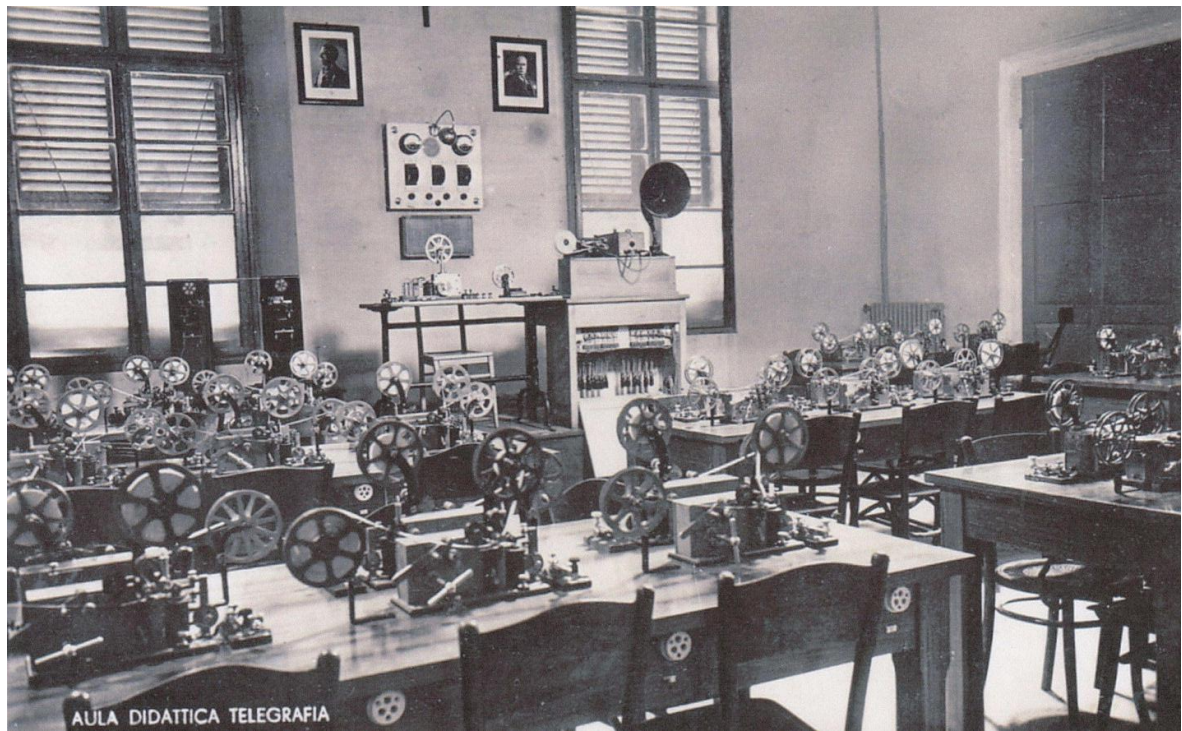
Bekabelingsschema van de "Télégraphe Municipal".



Chez l'auteur-éditeur, 47, rue Réaumur, Paris.

L. HORZEAU. — Guide pratique de télégraphie (déroulé).





En waar zijn deze toestellen allemaal gebleven?...





Deze gravure komt uit de 'Illustrated London News' van 29 november 1874 (ik heb een origineel) en geeft een beeld van de apparatuur die toen in gebruik was in het 'Central Telegraph Establishment, General Post Office' van Londen.

Op het examen na de lectuur van dit boek moet je in staat zijn om moeiteloos deze toestellen te herkennen...

## 9. LOUIS BREGUET EN ZIJN WIJZERTELEGRAFEN.

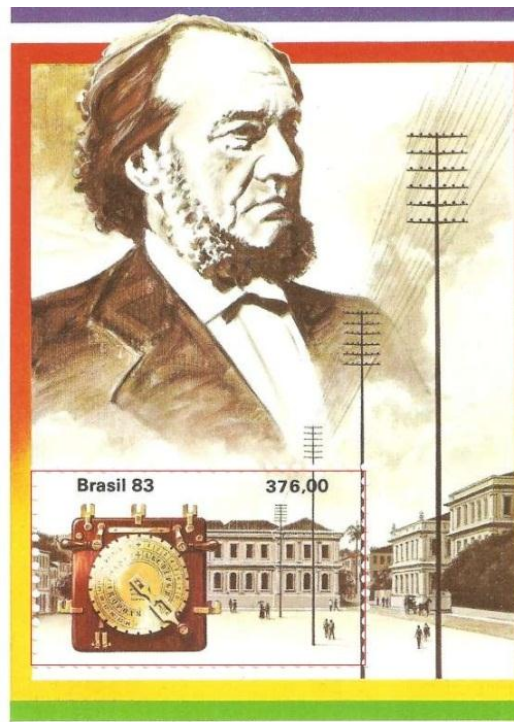
We hebben in de vorige hoofdstukken (terecht) veel aandacht besteed aan de morsetelegrafen en zijn zo ook in de 20-ste eeuw geduikeld. We gaan nu weer terug naar de beginjaren om een aantal andere, interessante, technologieën te bekijken.

En we beginnen met de wijzertelegrafen. “A tout seigneur tout honneur”, dus begin ik met die van Louis Breguet.

Dit is een zogenaamde ‘Maxi-kaart’ uit Brazilië van 1983. Onderaan links kan men een postzegel afscheuren (ik heb er zelf de rode lijntjes bijgetekend).

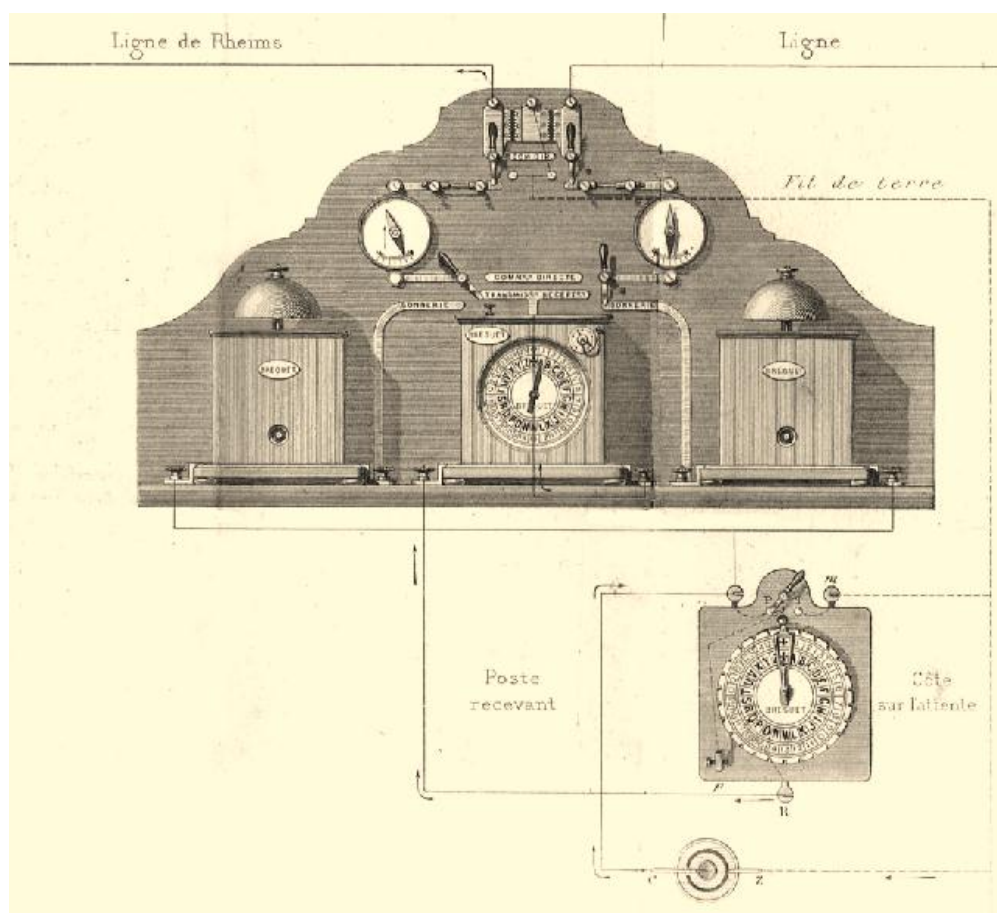
Breguet telegrafen werden immers ook naar Brazilië geëxporteerd. De foto toont Louis Breguet en de zegel de zender van zijn wijzertelegraaf.

Op de gravure hieronder zien we een complete opstelling .



CENTENÁRIO DA MORTE DE LOUIS BREGUET

JORGE EDUARDO





## 9.1 Een brokje historiek.

De telegraafstoestellen van Louis Breguet (1808-1883) hebben van meet af een zekere fascinatie op mij uitgeoefend (en ik heb volgelingen...). Allicht kwam het omdat het de eerste keer was dat ik een andere technologie dan die van een morsetoestel in handen kreeg en dat was toen zo een beetje een openbaring. (Sindsdien heb ik dan ook getracht zo veel als mogelijk die andere technologieën te verzamelen...).

Van zodra ik wat gevorderd was als verzamelaar heb ik dan ook met wat meer ijver naar 'Breguets' gezocht. Zo ben ik er in de loop der jaren in geslaagd een vrij unieke verzameling rond deze constructeur op te bouwen (en waar mijn Franse collega's verzamelaars jaloers op zijn > "Ah ce petit Belge!" ...).

Ik vond het nuttig om me ook wat te verdiepen in de toch wel mooie historiek van 'het huis Breguet' en heb geprobeerd om dat hier in het kort samen te vatten. Meer details in dit verband vind je in een artikel (in het Frans) bij de bijlagen: het betreft een artikel dat ik in juli 2003 gepubliceerd heb in het tijdschrift van de CHCR (Club Histoire et Collection Radio) en -een herwerkte- versie in 2009 in het nr. 111 van 'Les cahiers de la FNARH' (Fédération Nationale des Associations de personnel de la Poste et de France Télécom pour la Recherche Historique ... een mondvoll...), een vereniging waar ik al vele jaren lid van ben.

Alles begint bij de 'peetvader', Abraham Louis Breguet (1747-1823). Deze Zwitser was in zijn tijd een alom geprezen knappe ontwerper en maker van uurwerken van een zeer hoge kwaliteit en precisie. Hij wordt gerekend tot de beroemdste uurwerkmakers ter wereld. Het begin situeert zich in 1775.

*In het boek van Louis Jean Breguet 'Les BREGUET, Pionniers des Télécoms' staat vermeld dat Claude Chappe, die geen techniker was, beroep heeft gedaan op Abraham voor het maken van de technische tekeningen en het ontwerpen en realiseren van het mechanisme van de centrale balk (6 meter lang) en zijn 2 vleugels . Ik heb geen reden om aan de juistheid ervan te twijfelen. Maar het is toch merkwaardig dat een horlogemaker die de meest precieze uurwerken ter wereld maakte met minuscule onderdeeljes (werken met een loep) zich inliet met grote katrollen en ander ruig tuig... Nu, bij nader inzien, mijn schoonzoon Christophe is (net als mijn dochter Kristien) 'Meester in de Edelsmeedkunst' maar hij heeft immers bewezen dat hij perfect een hoge en lange muur kan metsen...*

Op het einde van de 18-eeuw werd hij in zijn atelier vervoegd door zijn zoon Antoine Louis die een opleiding in de horlogerie had gekregen in Engeland. Deze trouwde met ene Jeanne Françoise Venture de Paradis... (NVDF: een mooie naam , het had ook **Aventure** kunnen geweest zijn want hun eerste kind, 'onze' Louis, zag het levenslicht 6 jaar vóór hun huwelijk...). Louis (1804-1883) heette voluit met zijn voornamen Louis François Clément.

In de boeken wordt eens Louis Clément gebruikt, dan weer Louis François. Ik zal het hier op Louis houden. Het lag voor de hand dat Louis de horlogerietraditie zou voortzetten. Hij leerde de stiel al gedeeltelijk op zeer jonge leeftijd bij zijn grootvader in Neuchâtel (CH), dan bij zijn vader in Parijs en vervolgens bij een uurwerkmaker in Versailles.



Op 20-jarige leeftijd vertrekt hij naar Genève om 3 jaar later, in 1827, definitief terug naar Parijs te keren. Zijn eerste job bestaat er in zich te ontfermen over alle aspecten van het ontwerpen en fabriceren van chronometers voor de marine.

Hij had het geluk dat hij in zijn activiteiten aangemoedigd werd door een goede vriend van de familie, de beroemde François Arago (1786-1853). Arago was namelijk een hele bekende wetenschapper; hij was beslagen in heel wat domeinen zoals sterrenkunde, optica, magnetisme,.. was professor, politicus, minister... Deze zorgde er voor dat Louis een aantal cursussen kon volgen in de elite École Polytechnique. Louis trouwde in 1833 en datzelfde jaar verkocht zijn vader de toenmalige 'Breguet & fils' aan het trio Louis, de neef Lassieur en de boekhouder Trédos; en dit voor een bedrag van 270.000 Francs. Daarbij veranderde de firma van naam naar "**Breguet Neveu & C<sup>ie</sup>**".

Het is Louis, die dank zij zijn capaciteiten en zijn interesse voor de wetenschap en de techniek, nu de firma een tweede richting liet uitgaan. Het is merkwaardig wat hij allemaal ontwikkelde en vervaardigde in dit nieuwe domein. Meer hierover dus in de Franstalige bijlage 3. Hij beet zich vooral vast in die nieuwe discipline, de elektriciteit. En aangezien de telegrafie een van de eerste toepassingen was die snel een grote verspreiding kende was het niet te verwonderen dat hij zich hier ook, en met veel succes, op gestort heeft. De steun van de eerder vermeldde François Arago, de grote promotor van de elektrische telegrafie in Frankrijk, was daarbij natuurlijk een welgekomen hefboom. We zullen zien dat de eerste elektrische telegraaf in Frankrijk het Chappe systeem moest imiteren, en dat resulteerde in de Foy & Breguet telegraaf. Vooraleer ik het over de volgende generaties zal hebben wil ik nog vermelden dat Louis tussen 1830 en 1880 niet minder dan 80 octrooien op zijn palmares had staan. In 1874 werd hij lid van de 'Académie des Sciences' en in 1878 'Officier de la Légion d'Honneur'.

*Op het ogenblik dat ik dit schrijf, vandaag 15 december 2011, kreeg eerder op de dag Eddy Merckx op het Elysée, uit de handen van President Sarkozy, het ereteken van 'Commandeur de la Légion d'Honneur'; een hogere rang dan onze Louis... moet kunnen... De rangorde is immers, van laag naar hoog, Ridder (Chevalier), Officier, Commandeur, Grootofficier, Grootkruis. < Extra Nieuwsflash > bijgevoegd op 22 december 2011: En vandaag ontving Jacques Rogge (sinds 2001 voorzitter van het Internationaal Olympisch Comité), ook uit de handen van Sarkozy en op het Elysée, de eretekens van Officier van dat Erelegioen. Het is eerder uitzonderlijk dat deze onderscheidingen naar buitenlanders gaan die geen staatshoofd of een verdienstelijk politicus zijn.*

De naam Louis Breguet staat bij de 72 namen van Fransen die op de Eiffeltoren zijn gegrift...

In het domein van de telegrafie volgen dan zijn wijzertelegraaf (télégraphe à cadran), morsetelegrafen (hier al eerder besproken), seinsleutels, galvanometers, bliksemafleiders, signaal-versterkers, ... (Uiteraard komt dit verder allemaal aan bod.) Maar daarnaast waren er ook vele andere wetenschappelijke-, industriële- en labo-apparaten. En we mogen niet vergeten dat de horlogeafdeling ook verder op volle toeren bleef draaien; de zorg hierover liet Louis wel grotendeels over aan bekwame medewerkers.

Nu verder met de korte geschiedenis.

In 1850 overlijdt de vennoot Lessieur. En de firma, die op dat ogenblik 55 personeelsleden in dienst heeft, wordt herdoopt in '**Maison Breguet**'.

Louis (ook liefelijk "le P'tit Louis" genoemd, hij was maar 1m55 groot) had drie kinderen: twee meisjes en een jongen, Antoine (1851-1882). Deze volgde de 'complete' opleiding aan de 'École Polytechnique' en vervoegde de firma in 1874. Het was Antoine die zich al in 1877 interesseerde in een andere nieuwe technologie, de telefonie. Het is dan ook niet te verwonderen dat ze de allereerste constructeur van telefoons (type Bell) in Frankrijk waren. In 1881 verkocht Louis de firma aan zijn zoon Antoine en andere aandeelhouders voor 330.000 Francs en werd de naam opnieuw veranderd, dit keer in "**S.A. Maison Breguet**".

Helaas sterft Antoine al in 1882, dus op 31-jarige leeftijd, aan een longontsteking (een andere bron spreekt van TBC). Zijn vader, dus 'onze' Louis sterft 6 maanden later (1883) op 79-jarige leeftijd. Een directe opvolging was er toen nog niet. De zonen van Antoine, Louis en Jacques, waren immers in 1883 slechts resp. drie jaar en anderhalf jaar oud... De firma, onthoofd, ging dan door een zeer moeilijke periode maar heeft zich er toch kunnen bovenop werken. Zo was in 1892 het kapitaal van de firma gestegen tot 3.000.000 Franc.

In 1904 studeert de toen 24-jarige Louis af aan de 'École Supérieure d'Electricité'. Hij vervoegt de firma en wordt er vlug 'ingénieur en chef' om later de algemene leiding in handen te nemen. Maar deze Louis droomt van vliegende tuigen... Hijzelf (1881-1955,) maar ook Jacques (1881-1939), die afstudeerde aan de 'Polytechnique', werpen zich dan ook vroeg in de 20-ste eeuw op het ontwerpen en fabriceren van vliegtuigen. Hun eerste, verticaal opstijgend, toestel, de Gyroplane ging in 1907 van de grond. Louis wijdt zich dan verder volledig aan de vliegtuigindustrie terwijl Jacques het '**Maison Breguet Électrique**' voor zijn rekening neemt. Breguet is in Frankrijk op het gebied van vliegtuigen een naam als een klok. Zo ontwierpen ze generaties gevechtsvliegtuigen die grote diensten hebben bewezen in zowel de eerste als de tweede wereldoorlog, maar tevens waren ze actief in het domein van de commerciële transportvliegtuigen.

Helaas is daar een einde aan gekomen in het begin van de jaren 1950 wegens de ongelijke concurrentiestrijd met de grote Amerikaanse constructeurs. Louis overleed in 1955. In 1971 is het bedrijf gefuseerd met die andere Franse vliegtuigenfabrikant 'Société des Avions Marcel Dassault' onder de naam **Avions Marcel Dassault-Breguet Aviation** (AMD-BA). In 1990 werd de naam AMD-BA gewijzigd in Dassault Aviation.

Maar de naam Breguet is nog niet helemaal van de markt verdwenen. De activiteit waarmee het in 1775 begonnen is, de fabricage van hoogwaardige uurwerken, gaat nog altijd door. Wel is het zo dat deze activiteit in 1999 overgenomen werd door de Zwitserse firma Swatch (en zo is naast de technologische ook de geografische cirkel gesloten). Het is Emmanuel Breguet (\*1962) die er nog een leidende functie heeft. Hij is ook verantwoordelijk voor het Breguet uurwerkmuseum dat zich aan de Place Vendôme 20 in Parijs bevindt. Een kleine 'Breguet' zoektocht vandaag op eBay levert meerdere resultaten op waarbij de startprijs voor een uurwerk hoger is dan 100.000 €; dat zegt heel wat!

Veel wetenschappelijke apparaten en ook enorm (!) wat telegrafieapparatuur, waaronder natuurlijk heel wat van Breguet, zijn te vinden in de reserves van het 'Musée des Arts et Métiers' vlak bij het 'Stade de France' in Saint Denis. Het is wel zo dat men een heel goede

reden moet hebben om daar binnen te geraken. In het eigenlijke museum, in het centrum van Parijs(60, rue Réaumur), zijn er helaas maar heel weinig telegrafietoestellen te zien...

## 9.2 De wijzertelegrafen van Breguet en het begin van de telegrafie in Frankrijk.



Vooraleer ik de meest bekende telegraaf van Breguet ga beschrijven moet ik beginnen bij het begin. In dit geval, het begin van de elektrische telegrafie in Frankrijk. Ik ga dit hier vrij beknopt doen (in een van de Franstalige bijlagen ga ik daar dieper op in).

We weten uit deel 1 dat Frankrijk in de eerste helft van de 19-de eeuw over het meest uitgebreide telegrafie- (semafoor-) netwerk beschikte: het Chappe net. En dat was natuurlijk voor de Fransen “het beste van het beste”; de opkomende elektrische telegrafie was in vergelijking een lachertje (ooit gehoord van ‘Frans chauvinisme’?...).

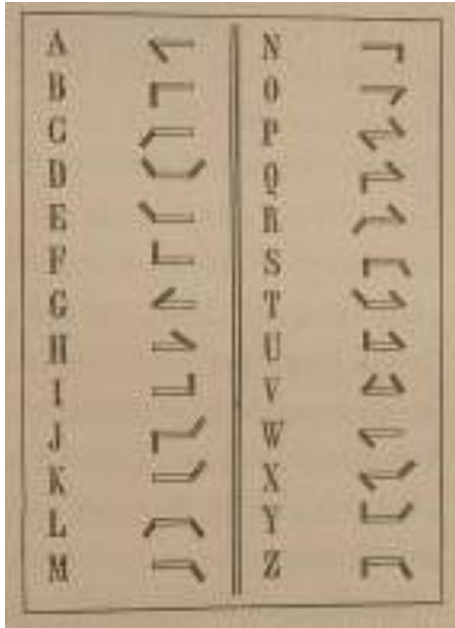
Zowel Morse als Wheatstone gingen hun producten in Frankrijk verdedigen in de beginjaren van 1840 maar beten er hun tanden op stuk... Maar in 1845 ging het dan wel van start omdat niet alle invloedrijke personen zo chauvinistisch maar wel realistisch waren. Onder impuls van de eerder vermelde François Arago werd er dan toch overgeschakeld op de elektrische telegrafie. Maar als compromis zou men een telegraaf bouwen die moest gebaseerd zijn op het principe van de Chappe. De bedoeling was dus



om de Chappe signalen te imiteren. We herinneren ons dat de dwarsbalk van de Chappe slechts 2 (uitzonderlijk 4) standen kon innemen en de 2 vleugels elk 8. De idee om ook de standen van deze dwarsbalk weer te geven werd vrij vlug als te moeilijk beschouwd, zowel mechanisch als elektrisch, en men had dan 3 draden nodig.

Men beperkte zich tot een 2-naalden systeem: het simuleren van de standen van de vleugels.

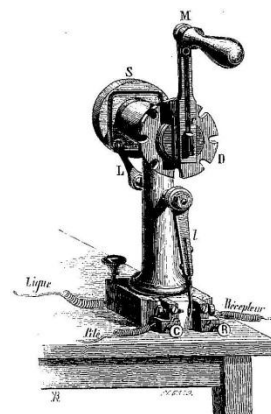
Deze 2-naalden Chappe telegraaf werd en wordt de Foy & Breguet telegraaf genoemd. Alphonse Foy was nl. op dat ogenblik 'administrateur en chef des télégraphes (aériens)' en de opdracht werd toevertrouwd aan onze vriend Louis Breguet.



Op de vorige pagina is een Foy & Breguet ontvanger afgebeeld. Helaas niet uit mijn verzameling. Als je hem ooit tegenkomt kun je me een pleziertje doen...

En hiernaast zie je de code. Deze code is wel niet identiek aan die van het alfabetische gedeelte van de optische telegraaf (semafoor) van Claude Chappe.

De zender bestond uit 2 'manipulateurs' waar men telkens één van de 8 standen van een vleugel kon instellen. Die zijn ook onvindbaar, tenzij in dit ene museum waar ik de foto hieronder heb genomen...



Maar met het vorderen der jaren verhoogde het internationale succes van de toestellen van Samuel Morse. Tegenover de Foy & Breguet had hij immers het voordeel dat hij maar één draad nodig had en ook dat het bericht op een papierband werd genoteerd.

Om aan het eerste euvel te voldoen (en dus de kost van de verbindingslijn te halveren) werd besloten om een toestel te bouwen met slechts één naald. De 'truc' bestond er dan in om eerst de stand van de linker naald door te sturen en dan de stand van de rechternaald. Weliswaar een draad minder maar nu werd er geseind op halve snelheid.

En het probleem dat de boodschap niet op papier werd geregistreerd bleef natuurlijk. Het duurde dan ook niet lang vooraleer men ook in Frankrijk overstap ging en het morse systeem aanvaardde. Deze 1-naald telegraaf van Foy & Breguet hieronder is dan ook vrijwel onvindbaar. Hij is via Oostenrijk in mijn bezit gekomen...



Vervolgens een foto met het mechanisme van de aandrijving van mijn '1-naald Foy & Breguet'.





Kort na de oppensioenstelling van Alphonse Foy in 1854 werd er een decreet uitgevaardigd dat het einde betekende van de Foy & Breguet telegraaf en de doorbraak van de morsetoestellen in Frankrijk.

Na het dus niet zo denderend succes van de Foy & Breguet telegraaf ontwikkelde Louis Breguet zijn bekende (door verzamelaars althans) wijzertelegraaf (télégraphe à cadran). In welk jaar precies durf ik niet te zeggen, want in de literatuur heb ik al de jaren vanaf 1845 tot 1849 zien verschijnen... Er wordt ook vermeld dat hij al in het begin van de jaren 1840 aan de ontwikkeling van deze wijzertelegraaf zou bezig geweest zijn maar dan 'op bevel' eerst de hierboven vermeldde 2-naaldentelegraaf moest ontwikkelen,

Zijn toestel werd hier in België voor het eerst gebruikt op 16 april 1851 op de lijn Brussel-Parijs.



Laat ons dit model even van naderbij bekijken. We beginnen met de zender ('manipulateur'). Om te zenden draait men vanuit de ruststand (bovenaan op het kruis) de draaikruk tot men bij de eerste over te seinen letter komt. Daar wordt even halt gehouden. Vervolgens draait men verder naar de tweede letter enz. Bij elke stap van de draaikruk wordt alternatief de batterij in- en vervolgens uitgeschakeld (men verkrijgt zo een impulstrein op de telegraaflijn). Verder meer over deze zenders.

De ontvanger is in wezen een uurwerkmechanisme met een secundewijzer. Deze wijzer wordt aangedreven door een 'klassieke'

veermotor. Dat is een spiraalveer die eerst moet opgewonden worden en, eens vrijgelaten, zijn kracht gebruikt om via enkele tandwielen de wijzer te doen draaien. Vooraf wordt door een druk op de knop bovenaan het toestel de wijzer op de nul-positie gepositioneerd (een 'reset').

Dat komt overeen met de positie van het kruis helemaal bovenaan (zie de figuur hiernaast). In rust wordt de wijzer mechanisch (gewoon met een veertje) in deze stand geblokkeerd. Bij elk ontvangen stroomimpuls wordt de





wijzer, middels een elektromagneet, even gedeblokkeerd en gaat hij één stap (één letter) verder, “synchroon” met de beweging van de draaikruk door de zender. De wijzer stopt dan even op de letter waarop ook de zender is gestopt. De telegrafist noteert deze letter en volgt dan de wijzer tot hij op de volgende letter stopt, en zo verder.

Wanneer men de cirkel met de karakters op de zenders en ontvangers in detail bekijkt dan zal men opmerken dat, meestal, de letter W ontbreekt. Uitzonderlijk is het de letter J zoals op het toestel afgebeeld op de vorige pagina. De reden hiervan is van technische aard. De zender gedraagt zich als een schakelaar die, wanneer men de arm letter per letter verder draait, opeenvolgend de stroom in- en dan weer uitschakelt. In de rustpositie (het kruis bovenaan) is de batterij uitgeschakeld. Dat moet ook zo want anders zou de batterij in rust permanent stroom leveren en dus vlug uitgeput zijn. Draait men nu de arm naar de eerste letter, de A, dan is de batterij ingeschakeld, dan op de B: uit, vervolgens op de C in, ....

Men heeft dus een *even* aantal tekens nodig wil men wanneer men terugkeert in de rustpositie de batterij uitgeschakeld hebben. Deze rustpositie mag natuurlijk geen karakter uit het alfabet zijn. Aangezien nu het alfabet 26 karakters bevat, dus een even getal, moet men er derhalve eentje laten vallen. Logischerwijze is dat in de Franse taal de W aangezien ze het minst voorkomende karakter is.. En men kan dan nog altijd de letter V overseinen i.p.v. de W (of tweemaal een V? De W is toch een ‘double V’...); elke Fransman zal het betreffende woord meteen correct interpreteren. Maar zoals hoger gesteld, uitzonderlijk is het de J die wegvalt. Ik ga er van uit dat men dan een I i.p.v. de J typte.

*Ikzelf begrijp niet waarom men niet standaard met 28 karakters heeft gewerkt; technisch verandert er immers niets. Een enkele keer heb ik een model gezien met 28 karakters: het extra toegevoegde was dan een É (26 plus de É plus het kruis = 28 = even). Ik heb helaas niet genoteerd wie er de constructeur van was.*

Op alle schalen zijn ook de cijfers afgedrukt. Men ziet ze op de foto op de volgende pagina: op het model links op de buitenste cirkel en op het model rechts op de binnenste cirkel.

Maar hoe wist men nu, bv. wanneer de wijzer op de A staat, die ook de stand is voor het cijfer 1, of men dat moest interpreteren als een A of een 1? Wel, dat ging eenvoudig via een algemeen geldende afspraak. Om over te schakelen van letters naar cijfers, en omgekeerd, positioneerde de zender de wijzer op het kruis, en draaide dan twee toeren om vervolgens naar het gewenste cijfer door te draaien.



De twee volledige rondes waren voor de ontvanger het 'shift' teken...  
Onderstaande foto toont twee formaten van de ontvanger; links is het standaardmodel en rechts het zeldzame grotere model.



En op de foto hiernaast ziet men dat men de schaal ook kon aangepast worden aan de toepassing.

Hier is dat door het toevoegen van punctuatietekens en enkele 'dienstmededelingen'.





En in de foto hierna zien we het inwendige van een 'klassieke' Breguet ontvanger.



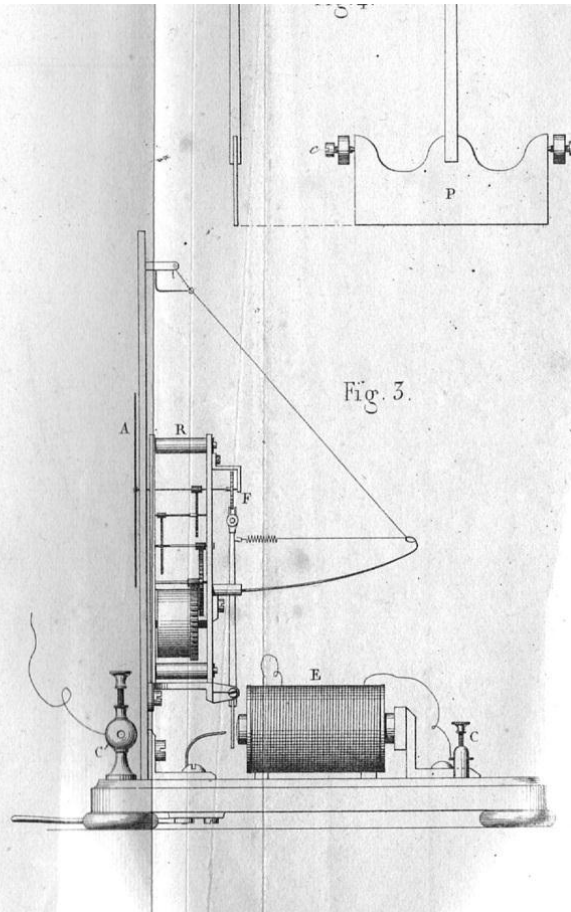
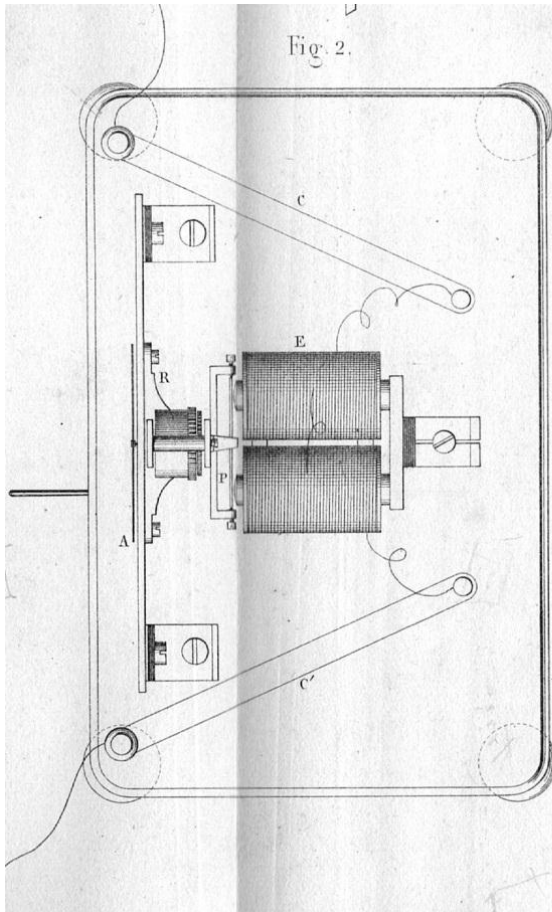
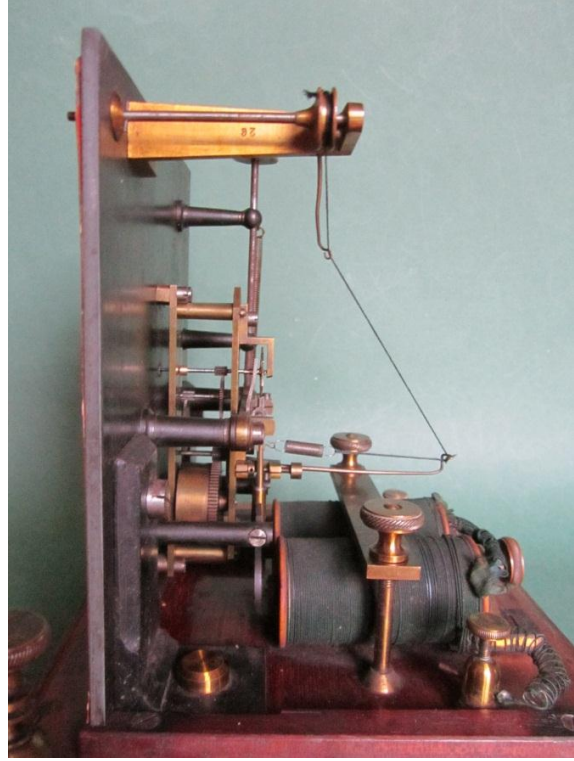
Vergelijk dit even met het mechanisme van de ontvanger op de volgende pagina, dat ik heb afgebeeld samen met een scan van een gravure van het interne van een dergelijk toestel. Het gaat daar in beide gevallen duidelijk om hetzelfde model.

Welnu, die scan komt uit het boek van l'Abbé Moigno: 'Traité de Télégraphie Electrique' uit 1849, een van de oudste boeken over telegrafie. Dat bevestigt dan ook wat ik al langer dacht, nl. dat mijn ontvanger, met het zeer lage serienummer 416, een toestel moet zijn van de allereerste generatie. Bemerkt ook de veel kleinere veertrommel in vergelijking met latere modellen.

Het mechanisme is inderdaad helemaal anders dan wat ik in alle andere toestellen heb gezien (en ik heb de gelegenheid gehad om het interne van heel wat van diverse Breguet



telegrafen te mogen onderzoeken in de hogervermelde fantastische reserves van het museum van de 'Arts et Métiers' in Parijs). Het valt trouwens ook wel wat te vergelijken met dat van mijn 1-naald Foy & Breguet die ook van de tweede helft van de jaren 1840 moet zijn..



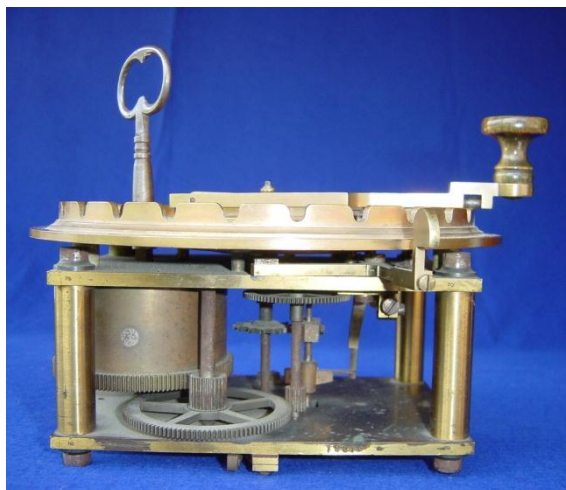




De volgende is het (uitzonderlijke) model dat drie lijnen kan bedienen.



En hieronder ziet men de zeldzame 'automatische' zender door Breguet gemaakt volgens het octrooi van Chambrier. Voor de functionele beschrijving van de werking zie pagina 199.





Nog een zeldzaam model is de zender van Breguet-d'Arincourt; foto's hieronder.



En dan hierbij verder nog enkele speciale zenders/ontvangers.

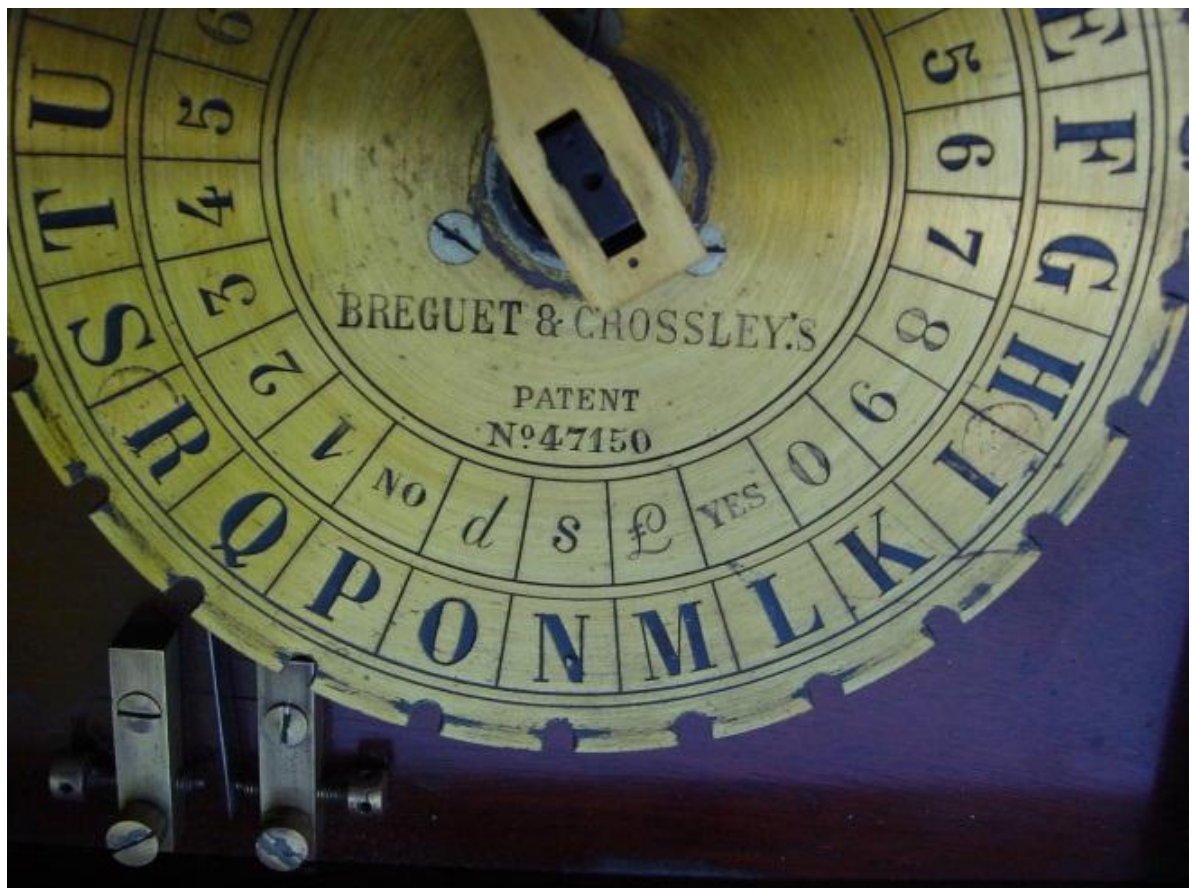
Vooreerst het uitzonderlijke draagbare model 'all-in-one' (geen scannerfunctie helaas...) uit 1849: 'Breguet/Crossley'.

Het was bedoeld voor de spoorwegen en het leger. Men ziet aan de hand van de Engelse geldsymbolen (pound, shilling, pence,...) dat er ook een model voor de Engelse markt werd gemaakt.

Er zijn wereldwijd maar enkele van deze modellen bekend.







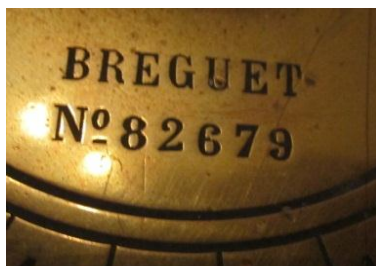


En deze, ik val in herhaling, 'zeldzame' uitvoering betreft een gecombineerde zender/ontvanger in één behuizing.





Voor de aardigheid" hier enkele verschillende logo's van Breguet.



Wat commentaar bij deze logo's (van links naar rechts en van boven naar onder):

1. Is van mijn oudste wijzertelegraaf.
2. Is van mijn één-naald telegraaf 'Foy & Breguet'; hij is dus ouder dan de voorgaande maar heeft toch een hoger serienummer; vreemd.
3. Staat op een van de oudere morsetelegrafen.
4. Staat op een 'PLM' spoorweg signalisatie toestel.
5. Staat op de eerste morsetelegraaf van Breguet.
6. Staat op de 'Thomson' galvanometer.
7. Staat op een mooie en zeer oude en grote galvanometer.
8. Op de draagbare Breguet-Crossley's.
9. Op de geïntegreerde zender/ontvanger.
10. Op de "d'Arlincourt" zender.
11. Op de typische telegraaf van de administratie.
12. Op de zender voor 2 richtingen.
13. Op een typische zender (1 richting).
14. Op de automatische zender systeem Chambrier; het is hier moeilijk te lezen. Er staat in sierlijke letters geschreven: "L. Breguet Constructeur".
15. Op de bel.
16. Vooraan op de houten basis van een seinsleutel.
17. Bovenop de arm van een seinsleutel (hier dus sterk vergroot).
18. Op de onderkant van de houten basis van een seinsleutel.

En dan heb ik nog o.a. dit mooie logo op een 'signaalversterker (zie verder):





*Is het Breguet of Bréguet? Ik heb lang getwijfeld aan de schrijfwijze omdat men ook in de 19-de eeuwse boeken de twee vormen tegenkomt.*

*Absolute zekerheid heb ik pas gekregen in juni 2011 omdat ik een bezoek heb kunnen brengen aan de actuele 'peetvader' van de familie (de 'doyen'), de heer Louis Jean Breguet (°1932).*

*Ik heb namelijk het grote genoegen gehad (en ik beschouw het ook als een eer) om hem, bij hem thuis in zijn statig appartement in Parijs, vlakbij de 'Etoile', te mogen bezoeken; 'déjeuner' inclus.*

*Hij is een Breguet van de 7-de generatie (en heeft er mede voor gezorgd dat er al een 9-de generatie is). De foto's hieronder van de borstbeelden van 3 van zijn voorvaders werden die dag door mij genomen in zijn bureel.*

*En, oh ja, het is ook die dag duidelijk geworden dat de spelling van de naam altijd Breguet is geweest; geen 'accent aigu' dus.*



*Onze Louis*



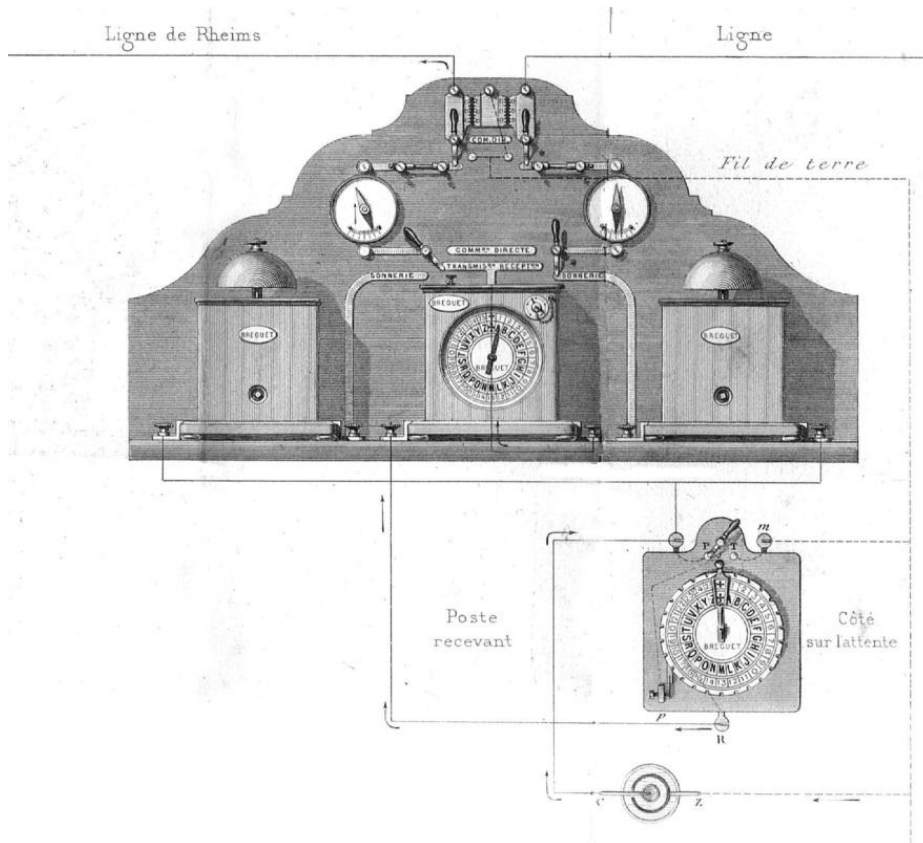
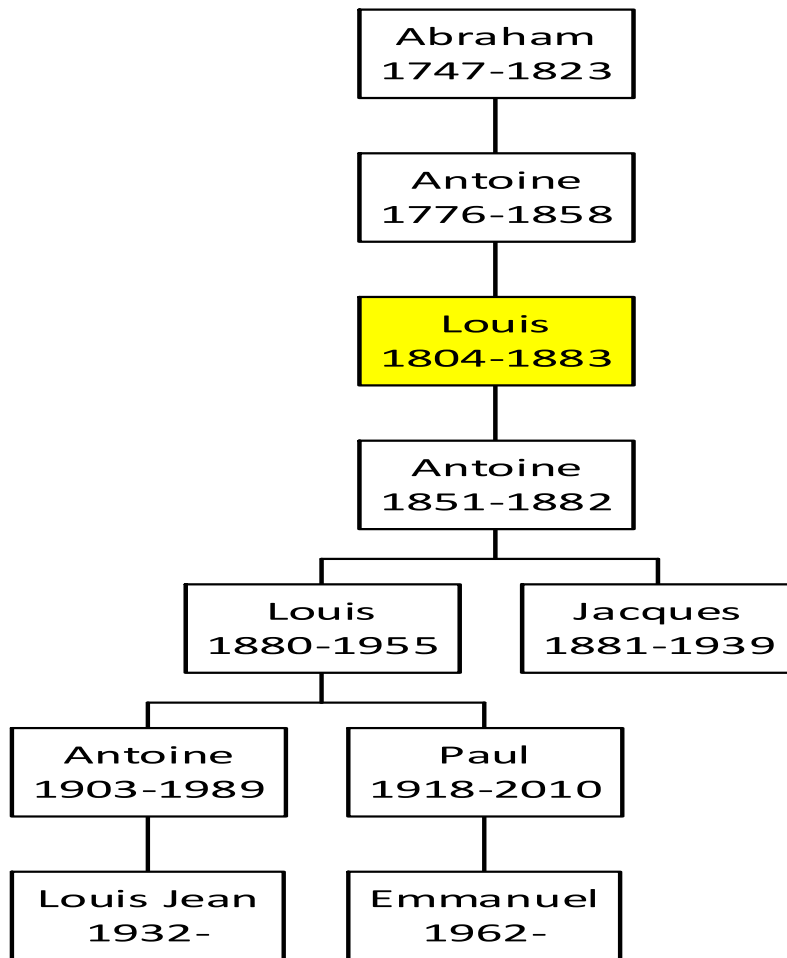
*Zijn vader Antoine-Louis*



*Zijn zoon Antoine*

Eerder in het boek had ik het al over de morse toestellen van Breguet en verder zal ik het nog hebben over zijn diverse hulptoestellen (relais, galvanometers, seinsleutels, bliksemafleiders,...)

Sterk vereenvoudigde stamboom van de Breguets



Nog een toemaatje. Ziehier nog een heel speciale versie van de tekens op de wijzerschaal.

Deze foto heb ik wel genomen in een museum en niet thuis...

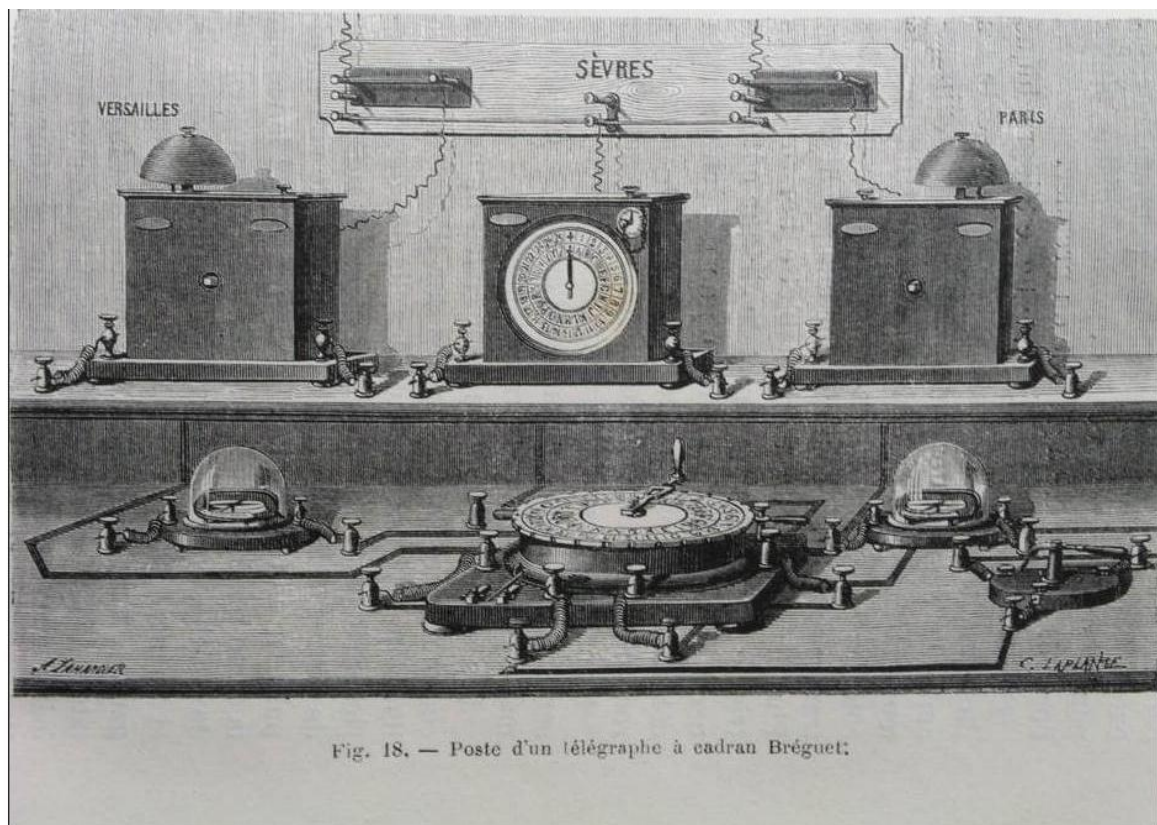


Fig. 18. — Poste d'un télégraphe à cadran Breguet;



## 10. DE WIJZERTELEGRAAF VAN WHEATSTONE.



Zoals eerder vermeld was prof. Charles Wheatstone al in de jaren 1830, naast al zijn andere activiteiten, ook bezig met het ontwikkelen van een wijzertelegraaf. Het was pas toen hij al een paar jaar bezig was aan zijn naaldtelegrafen, samen met William Cooke, dat hij ook een wijzertelegraaf op de markt bracht (c. 1840). Dit model is hierboven afgebeeld en komt niet uit mijn verzameling. Het had maar matig succes gezien de vrij simpele constructie



Maar veel later, in 1858, kwam Charles met een 'moderne' wijzertelegraaf op de proppen. Deze wijzertelegraaf (afbeelding op de volgende pagina), ook ABC-telegraaf en ook nog "communicator" genoemd, was bijzonder succesvol. Het was een interessant en mooi toestel met een aantal voordelen. De zender bestaat nu uit een reeks bedieningsknoppen, elk overeenkomend met een karakter, verspreid over een cirkel.

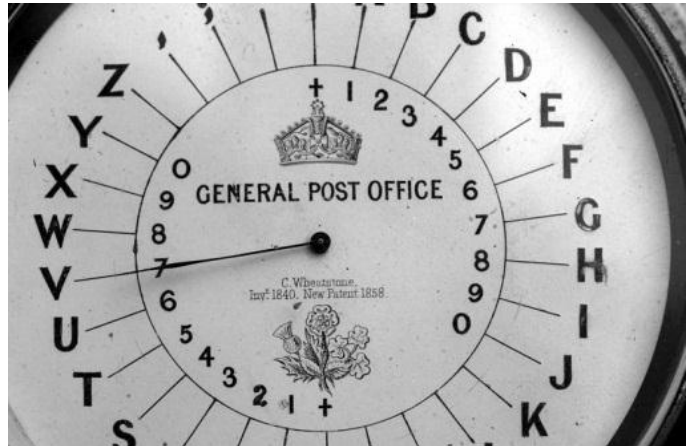
We zullen in het volgende hoofdstuk zien dat rond 1850 dit systeem al werd toegepast door onze vriend Polydoor Lippens uit Eeklo... Eenmaal een toets ingedrukt moest men aan de hendel draaien, die vooraan op het toestel is gemonteerd. Aldus doet men een kleine wisselstroomgenerator draaien die onderaan in het toestel is ingebouwd. Dat spaart een batterij uit en al de lasten van het onderhoud ervan.

De ontvanger is zo gebouwd dat met elke halve alternantie van de wisselstroom de wijzer van de ontvanger één stap vooruitgaat. Wanneer de wijzer van de zender aankomt ter hoogte van de ingeduwde toets treedt er een vergrendeling op en de wijzer kan niet verder vooruit. Pas als men de toets van het volgende te versturen karakter indrukt kan het procedé zich herhalen.

Het is dus onmogelijk om uit de pas te geraken zoals dat bv. wel het geval was met het Breguet systeem; de wijzers van zender en ontvanger lopen nu altijd perfect synchroon vooruit.



Hieronder detail van de zender (links) en de ontvanger (rechts).

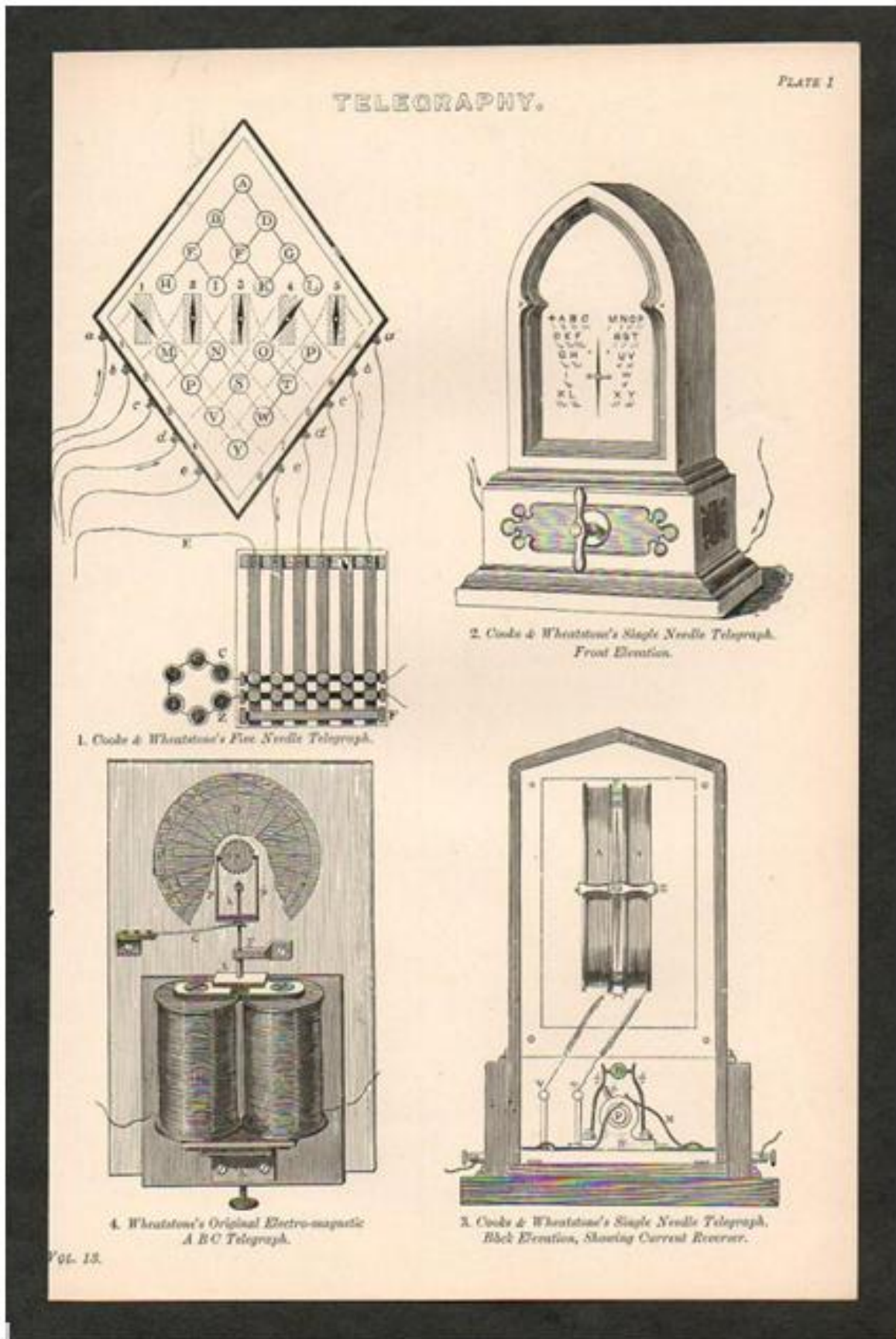


En dit is een vrij uniek koppel van dit schaarse toestel.





Hieronder nog een gravure met afbeeldingen van naaldtelegrafen van Wheatstone (boven) evenals zijn allereerste wijzertelegraaf (onder).



## 11. EEN BELGISCHE UITVINDER: POLYDOOR LIPPENS

Aangezien de wijzertelegrafen alleen maar in de eerste decennia van het bestaan van de elektrische telegrafie in gebruik waren zal ik ze nu verder (en wat bondiger dan 'de Breguets') beschrijven om nadien verder te gaan met de andere technologieën.



En dit is Polydoor Lippens (1810-1899) uit de Kerkstraat nummer 20 in Eeklo.

De naam Polydoor komt uit het Grieks en was zeker toepasselijk op deze man: poly: veel, rijk – dores: begiftigde... Na zijn middelbare studies in Eeklo trok hij naar Parijs voor verdere studies en waar hij ook vooraanstaande geleerden leerde kennen. In 1838 werd hij door de regering naar het King's College in Londen gestuurd waar hij ontegensprekelijk zal in contact zijn gekomen met Professor Wheatstone en dus ook met die ontluikende wereld van de telegrafie. Nadien vestigde hij zich in Brussel (eerst. in de Kruistochtenstraat later op de Kolenmarkt). Los van zijn technische bezigheden was hij ook nog

meerdere jaren fysicleraar aan het hof; daar onderwees hij aan de beide kinderen van Leopold I, dus ook aan de latere koning Leopold II.

Lippens verwierf in totaal 13 octrooien. Daarbij ook, in 1850, dat van de klassieke elektrische bel (trilschel). Dit werd weliswaar door een aantal andere uitvinders aangevochten maar uiteindelijk werd het in 1858 in Parijs bevestigd en definitief aan onze Polydoor toegekend. Zijn eerste octrooien hadden te maken met telegrafie, de latere vooral met telefonie.

En in het gedeelte telegrafie betrof het in de eerste plaats wijzertelegrafen. Hierbij een foto van een model (ca. 1850?) waarbij elk karakter verzonden werd door het indrukken van de toets van het betreffende karakter. De volgende foto toont het inwendige van wat vermoedelijk een van de eerste telegrafen moet zijn van Belgische makelij.





De foto hieronder toont een andere wijzertelegraaf (ca. 1854?).







En in de foto hiernaast heeft men een duidelijker beeld van de bovenzijde met de wijzerschaal en de draaihendel.

In de literatuur wordt hij ook 'fabrikant' genoemd maar ik heb geen informatie gevonden of hijzelf een atelier had of ze dan wel elders liet fabriceren. Feit is dat zijn toestellen in België werden gebruikt en gedurende een korte tijd ook werden geëxporteerd.

Zijn telegrafen maakten geen gebruik van veren maar van extra elektromagneten en waren mechanisch ook eenvoudiger van constructie dan die van zijn concurrenten. Daardoor waren ze vrijwel onderhoudsvrij. Dit is wel duidelijk als men het inwendige bekijkt (foto hieronder).

Een nadeel was wel dat men met de zenderarm vier toeren moest maken om de wijzer van de ontvanger één enkele toer te laten maken...



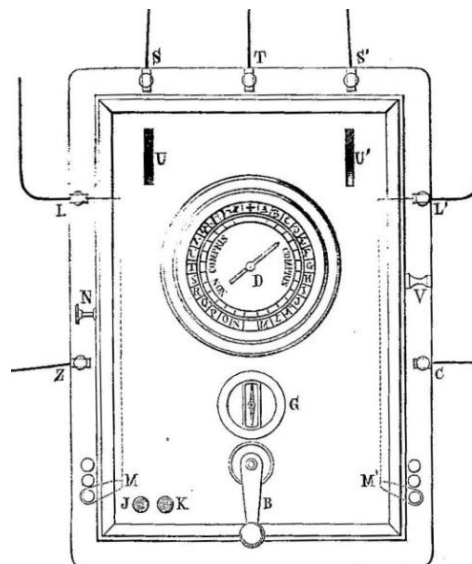
Typisch, ook bij Gloesener trouwens (zie verder), was het gebruik van een tweede elektromagneet om de functie van de terugstelveer over te nemen. Dit vereiste volgens deze heren minder onderhoud en afregeling. Immers, de veerkracht moet in relatie staan met de sterkte van de elektromagneet. Deze sterkte is afhankelijk van de lijnstroom en die is dan weer afhankelijk van de staat van de batterij, de lengte van de lijn, de verliezen op de lijn... En door daarenboven het anker uit gemagnetiseerd staal te maken bekwam hij een gepolariseerd relais waarvan geweten is dat het zeer gevoelig is. Met het toestel van Lippens zou men dan ook langere afstanden kunnen hebben overbruggen dan met een Breguet toestel.

✚ Bij zijn ene wijzertelegraaf (1850?) maakte hij gebruik van een batterij om een bipolaire stroom op de lijn te sturen. Tussen elk + en – impuls is er een stroomloos moment wat de bedrijfszekerheid ten goede komt (geen gevaar dat bij stilstand de ontvanger toch nog naar een volgend karakter zou springen). De snelheid bedroeg 8 à 10 woorden per minuut (een standaard woord = 5 letters plus een spatie).

✚ Bij het andere model (1854?) is de spanningsbron een ‘magneto’ die dus een wisselstroom op de lijn stuurde. De magneto produceerde bij elke toer van de zwengel 8 sinusgolven (acht + en acht – halve golven). Elk van de 16 halve golven (alternanties) doet de ontvangstwijzer één karakter verder springen. Daarom moest altijd de eigen ontvanger in serie geschakeld worden met die van de ontvangstpost. Men moest dan doordraaien tot de wijzer op de eigen ontvanger aanbelandde op het gewenste karakter. Dan was het even een seconde wachten tot de ontvanger dit karakter had kunnen noteren om vervolgens verder te draaien naar het volgend karakter toe.

In een boekje heb ik ooit een document gevonden van een door Lippens verbeterd morsetoestel dat geen punten en strepen afdruckte maar de karakters! Helaas heb ik daarover geen verdere uitleg en ook geen weet of dit toestel ooit in serie werd geproduceerd; ik denk van niet. Op 72 jarige leeftijd kreeg hij nog een octrooi voor “Des modifications apportées à l’appareil Morse”. De stad Eeklo vereerde Polydoor Lippens, 100 jaar na zijn dood, met een buste in het parkje naast het station.

Op de volgende pagina toon ik een kopie van een document dat ik gevonden heb in een bundel van de NMBS (met dank aan de archiefdienst van de Holding). Hieruit blijkt dat Lippens al in 1851/52 actief was voor de telegraafdienst van de spoorwegen.



Par arrêté du 31 Décembre 1851, M<sup>te</sup> le Ministre des Travaux Publics a approuvé une convention passée entre l'Administration et le S<sup>r</sup> Sippens, Mécanicien, pour l'entretien des appareils télégraphiques, pendant un terme de trois ans.

Cette convention est mise à exécution à dater du 1<sup>er</sup> Janvier. Les M<sup>rs</sup> les Chefs de station sont invités à faciliter l'accomplissement de la mission dont le S<sup>r</sup> Sippens est chargé par tous les moyens compatibles avec les Règlements.

Les télégraphistes, les agents, des stations qui manœuvrent les appareils télégraphiques et les agents chargés de l'entretien des piles, des fils conducteurs etc, doivent se conformer à ses instructions, quant à la manœuvre et à l'entretien journalier des appareils.

Nul ne peut toucher à l'intérieur d'un appareil télégraphique ou d'une sonnerie, qu'en la présence de l'Ingénieur, de l'Instrucent ou du mécanicien, attachés au service télégraphique, en vertu de l'art. 2 de l'instruction ministérielle du 10 Mars 1851 (R. A. N<sup>o</sup> 11).

Lorsqu'un autre agent est chargé exceptionnellement de modifier ou d'enlever un appareil, il doit présenter au Chef de station un ordre écrit ou une dépêche télégraphique de l'Ingénieur, ou de l'un des deux agents spéciaux chargés de le secourir.

Bruxelles, le 10 Janvier 1852.

L'Inspecteur  
G<sup>énéral</sup> de Direct<sup>ion</sup> de l'Exploitat<sup>ion</sup>,  
Ad: Eyckholz.



## 12. MICHEL GLOESENER

Toch nog even Gloesener vermelden waarvan met zekerheid Polydoor Lippens heel wat theorie zal hebben opgestoken. Deze man moet heel beroemd geweest zijn: kijk maar eens naar zijn eretitels die hij vermeldde op de openingsbladzijde van zijn boek uit 1861. Leuk is wel dat hij er op het einde nog "ETC., ETC." aan toegevoegd heeft...

TRAITÉ GÉNÉRAL  
DES  
APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ

PAR

M. GLOESENER

OFFICIER DE L'ORDRE DE LÉOPOLD

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE ET DIRECTEUR DU CABINET DE PHYSIQUE,  
DOCTEUR EN SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES;  
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES  
ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,  
MEMBRE FONDATEUR DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES DE LIÈGE,  
MEMBRE CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES,  
DES ARTS ET DES LETTRES DU HAINAUT,  
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS,  
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE ET ROYALE DES SCIENCES DE BOHÈME,  
DE L'ACADÉMIE STANISLAS DE NANCY,  
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE METZ,  
MEMBRE HONORAIRE DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE DE WURTZBOURG,  
VICE-PRÉSIDENT HONORAIRE DE L'ACADÉMIE NATIONALE, AGRICOLE,  
MANUFACTURIÈRE ET COMMERCIALE DE PARIS,  
DES SOCIÉTÉS DES SCIENCES NATURELLES DE CHERBOURG,  
D'ÉMULATION DES VOSGES,  
DE PHYSIQUE ET DE MÉDECINE DE WURTZBOURG, ETC., ETC.

---

TOME PREMIER

---

PARIS ET LIÈGE  
E. NOBLET, ÉDITEUR.

—  
1861

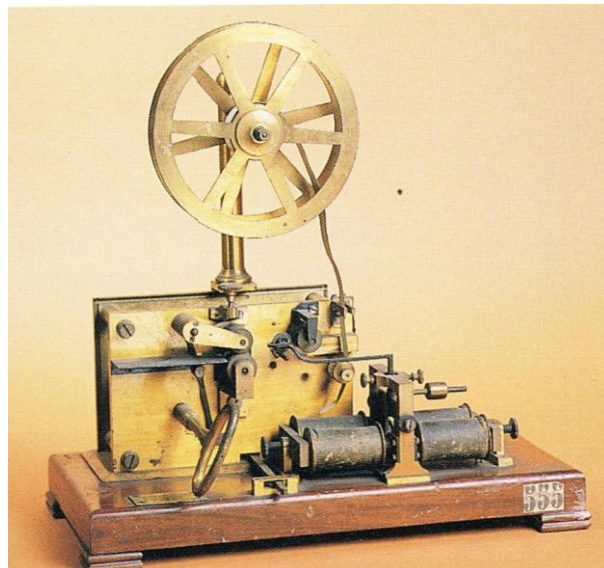


Prof. Michel Gloesener (1792-1876) werd geboren in Hautcharage in het Groot-Hertogdom Luxemburg. Hij studeerde aan de universiteit van Luik waar hij in 1823 een doctoraat behaalde. Hij ging zich dan vervolmaken in Parijs (aan o.a. de Sorbonne) en ontmoette er zowel Ampère als Arago. Vervolgens gaat hij onderricht geven aan de universiteit van Leuven waar hij in 1826 tot professor wordt benoemd. Na de revolutie van 1830 wordt in Leuven de faculteit der wetenschappen door de toenmalige regering afgeschaft. Gloesener wordt met vreugde opgevangen door de universiteit van Luik waar hij dan o.m. astronomie en theoretische fysica doceert. Dat zal hij voor zowat de rest van zijn leven doen. In 1871 richt hij de firma 'Manufacture Belge d'Appareils

Electriques' op. Via deze firma verkoopt hij o.a. de wijzertelegraphen van Wheatstone en morsetelegraphen, zij het met door hem aangebrachte verbeteringen... Succesvol is hij er niet mee geweest (hij was ook veel te veel professor en niet commercieel) en hij overlijdt op 11 juli 1876.

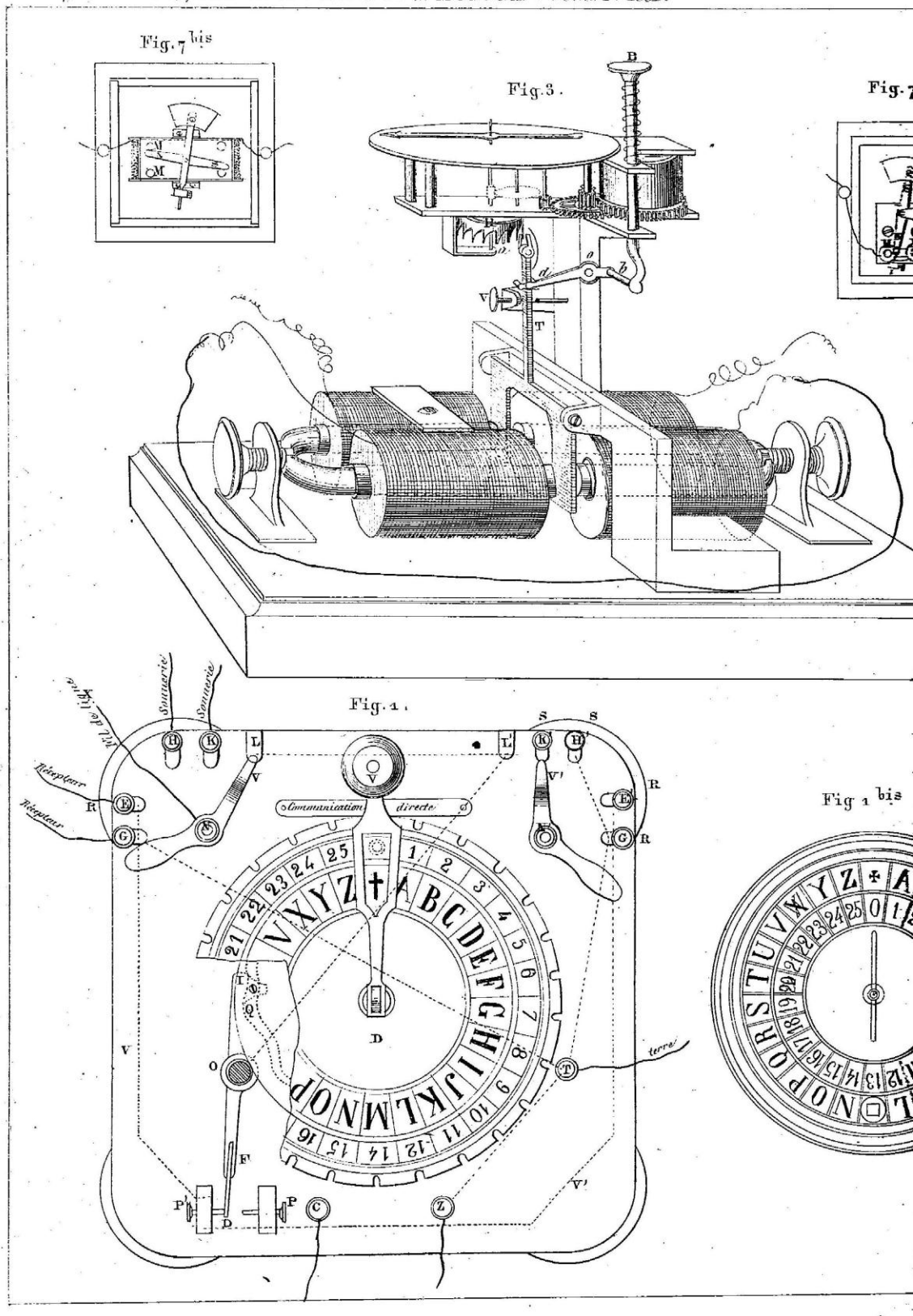
Maar het is wel zo dat hij heel wat onderscheidingen heeft verzameld tijdens zijn leven. De meesten ervan hadden te maken met de studie van het elektromagnetisme, met name in het kader van de telegrafie en met uitvindingen die zijn theorieën in praktijk konden brengen. Hij zou vrij veel verbeteringen hebben voorgesteld aan zowel de naald-, de wijzer- als de morsetelegraphen. Het is bekend dat hij regelmatig correspondeerde met Oersted, Wheatstone, Foucault, Becquerel,...

Ik heb in mijn 'loopbaan' als verzamelaar slechts één enkele keer een telegraaf van Gloesener gezien, en wel in een universiteit. Hierna de foto, dit keer dus niet uit mijn verzameling. Het valt wel op dat het hier een verbetering betreft van de Franse Digney (ter herinnering, equivalent aan het typische Belgische model). De verandering, en dat was typisch voor Gloesener en Lippens, is te zien in de opstelling van de elektromagneten en het feit dat de terugtrekking van het mechanisme voor het afdrukken nu niet met een veer gebeurt maar met een tweede dubbele elektromagneet. Met dank aan Philippe Tomsin voor zijn input.



Onderaan de vorige pagina zie je een typische morsetelegraaf van Gloesener (bemerkt de dubbele elektromagneet) en hierna een gravure van een van zijn vele ontwerpen.

*Tratté général des applications de l'électricité, de M. Gloesener. Tome 1. 1861.*





## 13. OVER WERNER SIEMENS EN ANDERE WIJZER-TELEGRAFEN

### 13.1 Een brokje historiek.

We hadden het hiervoor al over de wijzertelegrafen van Louis Breguet en Polydoor Lippens. Maar er zijn er nog vele andere die ooit, al of niet succesvol, op de markt zijn geweest.



Waar ik zeker niet mag aan voorbij gaan is dat van Werner Siemens (1816-1892).

Zijn eerste model bracht hij uit in 1847 (octrooi in 1850). Het idee daartoe was bij hem gerijpt tijdens zijn loopbaan in het leger. Hij bracht het tot artilleriesofficier in het Pruisische leger.

Daar had hij het geluk dat hij zich op zijn geliefkoosd domein, dat van de wetenschappelijke experimenten, kon storten. En op een bepaald moment mocht hij proberen om de voorhanden zijnde telegraaf toestellen te

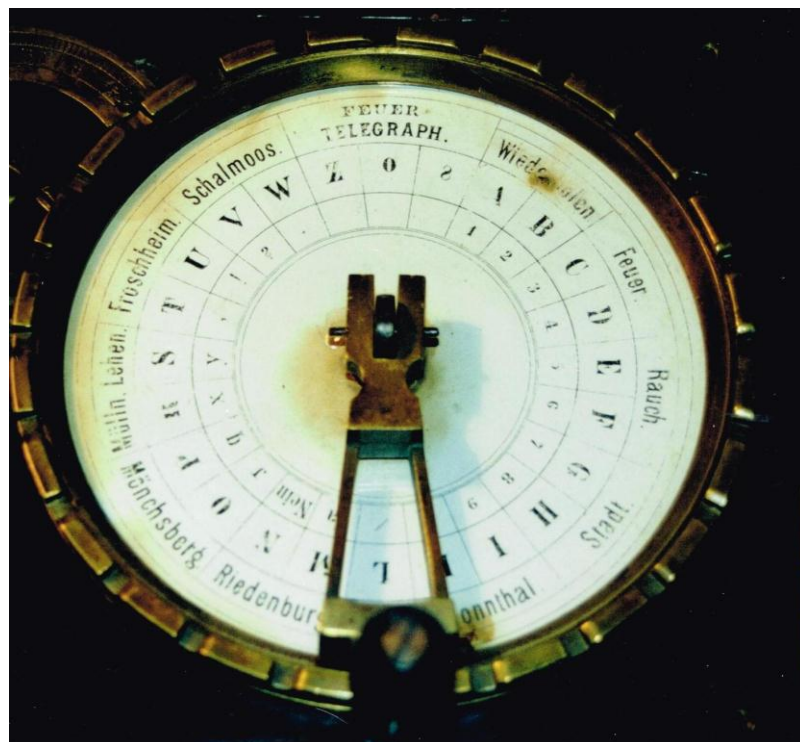
verbeteren. Bij die werkzaamheden had hij de 'geniale' gedachte om de wijzertelegrafen van een *automatisch* ronddraaiende wijzer te voorzien en waarbij het elektrische circuit werd opgebouwd volgens het principe van de "zelf onderbrekende stroomkring" (zoals in een ouderwetse elektrische bel).

Daardoor bereikte hij dat twee in serie geschakelde toestellen niet anders kunnen dan nauwkeurig met elkaar synchroon lopen (zie hierover meer via de gespecialiseerde literatuur). En de gebruikelijke batterij verving hij door een ingebouwde stroomgenerator. De vervaardiging ervan droeg hij op aan de firma Bottinger & Halske. Het resultaat mocht er zijn en daarop besloot Werner Siemens om het leger te verlaten en zelfstandig van start te gaan. Hij trok meteen Johann Halske aan als vennoot die ook brood zag in dat avontuur. Samen richtten ze op 1 oktober 1847 de "Telegraphen-Bauanstalt Siemens & Halske" op. De grote doorbraak kwam er nadat ze voor de overheid

een succesvol telegraafstelsel hadden geïnstalleerd tussen Berlijn en Frankfurt/Main (645 km). De foto hiervoor toont zijn model uit de jaren 1850 (1857?) met een ingebouwde alternator als stroombron.

## 13.2 Hagendorff / Hipp.

In de foto's hieronder zien we de wijzertelegraaf van Hagendorff: een gecombineerde zender en ontvanger die gebruikt werd door de brandweer van Salzburg. De constructeur is de firma Hipp die ook de eerste telegrafen in Zwitserland maakte. Iets meer hierover volgt in het hoofdstuk 22 over alarmtelegrafen. Merk de namen van de gemeenten rond Salzburg (Schalmoos,...) evenals de indicaties voor de brandweer (Feuer,...).

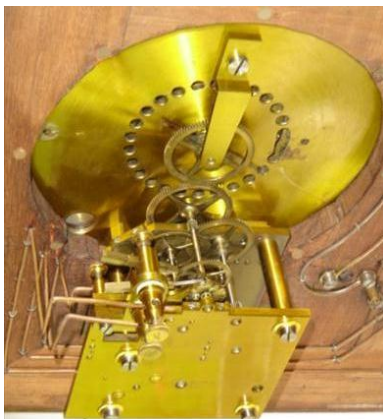


## 13.3 Digney.



De wijzertelegraaf op de bovenstaande foto lijkt erg op die van Breguet. Daar is hij beslist van afgeleid, maar de constructeur is de firma Digney Frères & Cie (Parijs). Zender en ontvanger zijn nu in één toestel ingebouwd. Speciaal hieraan is wel dat de zender nu 'automatisch' werkt. Hij wordt aangedreven door een veermotor (octrooi van Chambrier).

Maar de draaibeweging van de wijzer wordt pas uitgevoerd nadat de hendel naar de volgende over te seinen letter wordt gedraaid en er is neergeplaatst in de gleuf ter hoogte van dat karakter. En de wijzer kan ook niet verder draaien. Hiernaast een foto van het mooie mechanisme.



Zo wordt een groot nadeel van het systeem van Breguet opgeheven: men kan nu bv. niet meer te rap draaien met als gevolg dat de synchronisatie nu niet verloren gaat. Je ziet ook dat er links en rechts 2 indicatoren staan. In deze uitvoering kon de telegraaf nl. met twee andere verwijderde toestellen verbonden worden. Wanneer één van de twee een oproep lanceerde viel in de overeenstemmende indicator een wit klepje naar beneden zodat de operator meteen wist met welke post hij in verbinding was.

### 13.4 Bénévolo.



Deze, incomplete, telegraaf van de firma Bénévolo uit Lyon hieronder is speciaal in die zin dat het een wijzertelegraaf is maar die daarenboven ook nog de karakters kon afdrukken!



Ik vermeld tenslotte nog de wijzertelegraaf van Gloesener. Zo een toestel heb ik helaas zelf niet maar er stond er wel eentje in het voormalige museum van de RTT (al gesloten sinds eind oktober 1998!!).

### 13.5 Breton Frères.

Een buitenbeentje is deze wijzertelegraaf. Hij is niet gesigneerd; spijtig genoeg heb ik hem verworven met het naamplaatje er af. Maar alles wijst er op dat hij van Breton Frères is.







In 1877 beschrijft Zetsche in zijn boek 'Geschichte...' niet minder dan 38 verschillende wijzertelegrafen en vermeldt hij er verder nog 8 andere... De meesten hiervan zijn natuurlijk nooit commercieel doorgestoten, maar het geeft een idee van het grote belang dat in de tweede helft van de 19<sup>e</sup> eeuw werd gehecht aan de telegrafie.

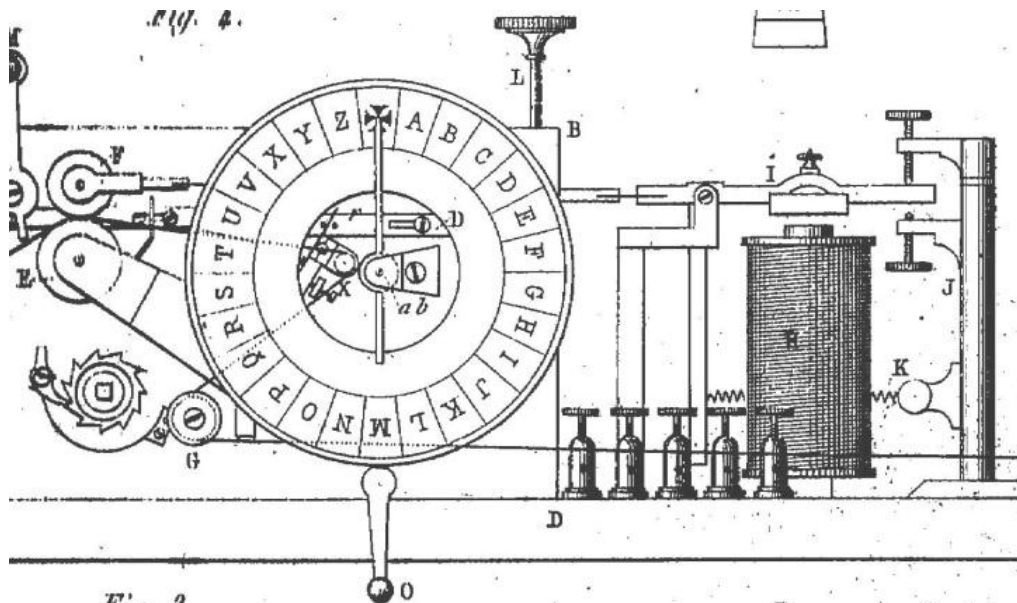


Fig. 3.

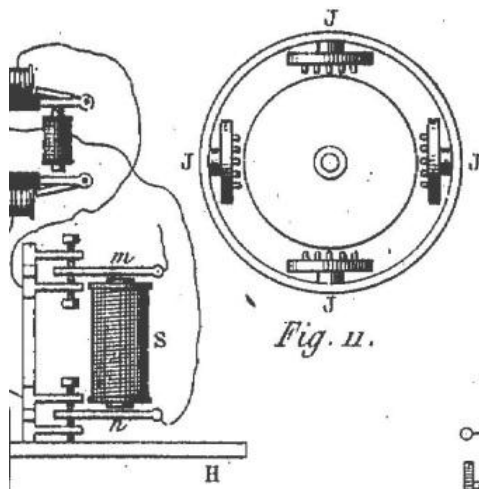


Fig. 11.

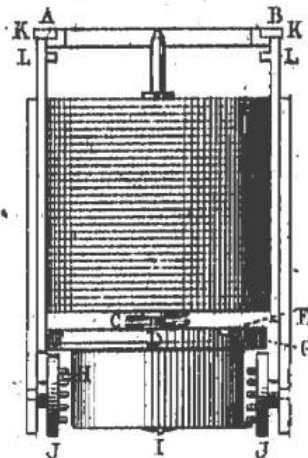


Fig. 20.

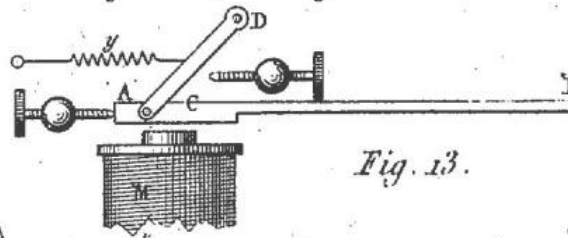


Fig. 13.

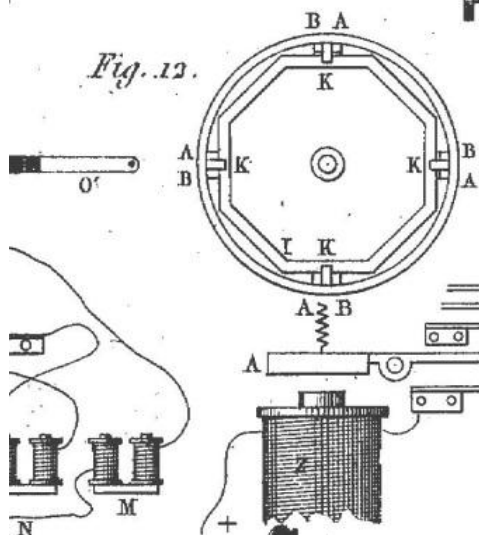


Fig. 12.

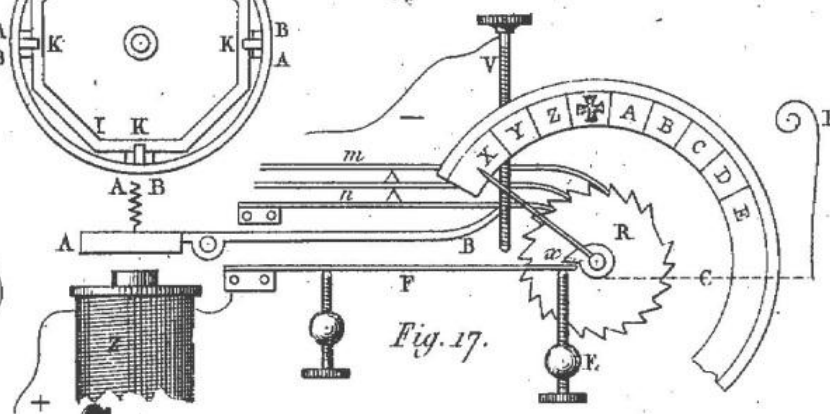


Fig. 17.

## 14. TELEGRAFIE OP HET GEHOOR.

### 14.1 De 'Single Needle'

Eerst kom ik even terug op de 1-naaldtelegraaf. Het grote nadeel was natuurlijk dat men permanent naar de uitwijkingen van de naald moest kijken. Zo kon de jonge operator niet eens door het raam kijken wanneer er een mooi meisje door de straat flaneerde... In veel gevallen was het ook zo dat er twee personen werden aangesteld aan de ontvangstpost: een eerste die de signalen observeerde, decodeerde en dan luidop citeerde aan een tweede persoon, de zogenaamde 'amanuensis', die ze moest noteren. Maar creatieve gebruikers hadden wel een oplossing voor het omzeilen van het probleem.

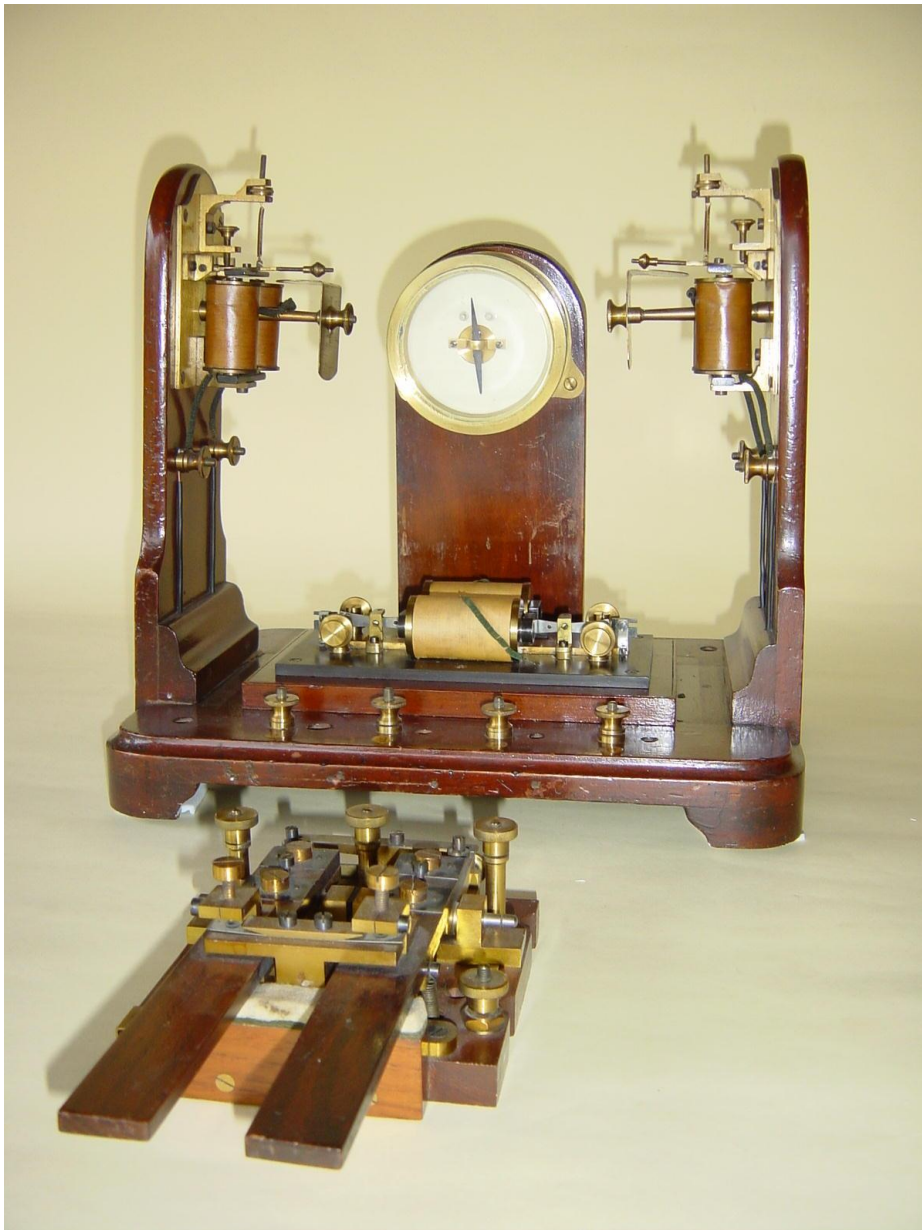


Op de wijzerschaal bevonden zich links en rechts kleine stoppen die de uitwijkingen van de naald moesten beperken. Hierop bevestigden ze nu een klein metalen plaatje, bv. links van tin en rechts van zink, eventueel nog met een verschillende grootte en vorm, waartegen dan de naald botste bij haar uitwijkingen. Dat gaf telkens een typische klank: bv. een soort van "kling" links en "klang" rechts. Met deze kunstgreep konden ze zo probleemloos, op het gehoor, de signalen waarnemen en noteren (meestal nadat ze het volledige woord hadden gememoriseerd).

Dat geluid, geproduceerd door een lichte naald, was natuurlijk vrij zwak en dus alleen te gebruiken in vrij stille ruimtes met liefst maar zo één enkel apparaat.

Een betere oplossing werd bedacht door Charles Bright die in 1853/54 op de proppen kwam met het zogenaamde Bright's Bell systeem.

## 14.2 'Bright's Bells'



Dit toestel maakt gebruik van een gepolariseerd relais en twee schellen. Een gepolariseerd relais kan een 'positieve' stroom afleiden naar een eerste ontvankkring en een 'negatieve' naar een tweede kring. Om zo een van richting veranderende stroom uit te sturen heeft men dan wel een dubbele seinsleutel nodig. Je ziet in de afbeelding hierboven de klassieke bipolaire seinsleutel ook benoemd als 'pedal key' of 'double tapper': naargelang men op de linker of rechter 'pedaal' duwt stuurt men een positieve of een negatieve stroom ('ompolen' van de batterij).

Aan de ontvangstkant wordt dan door de typische werking van het 'gepolariseerd' relais de stroom afgeleid naar de linker of rechter schel. Zo een schel bevat een sterke elektromagneet die een klepel aanstuurt die met kracht gaat kloppen op een metalen plaatje. Door een goede keuze van het type metaal langs elke kant krijgt men dan een forse 'kling' of 'klang'.



Het apparaat werd ook, zoals men kan zien op de foto, uitgerust met een galvanometer om de stroomsterkte op de lijn te monitoren. In feite had die ook de functie van een naaldtelegraaf...

### 14.3 De 'Double Plate Sounder'

De opvolger van het Bright's Bell systeem was de "Double Plate Sounder".



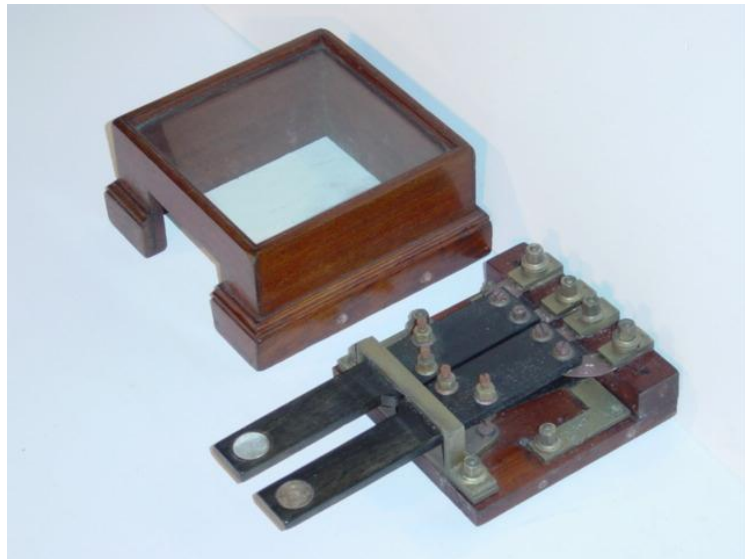
Het was een 'up-to-date' versie van de Bright's Bells, in de eerste plaats o.w.v. de modernere technologie voor het gepolariseerd relais. Tevens werd het geheel ingebouwd

in een parabolische klankkast om de klanken te versterken en te richten. Dit is duidelijk te zien in de foto hiervoor. De schellen hebben wel grotendeels de oorspronkelijke vorm behouden. De galvanometer was nu niet meer ingebouwd maar bevond zich op de werktafel.

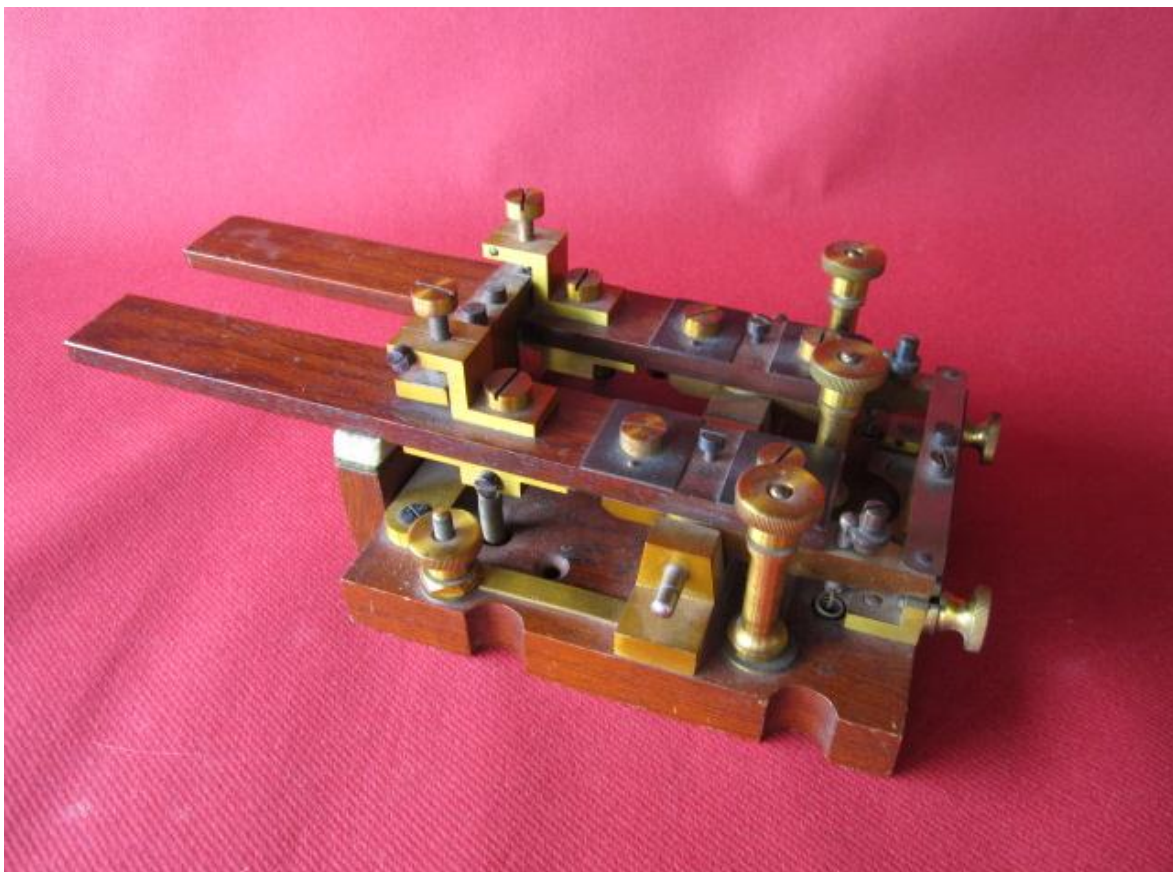
Een bijzonder belangrijk toestelletje dat de ontvangst via het gehoor toeliet is de 'sounder', ik behandel dat in hoofdstuk 15.

## 14.4 'Double Tappers'

Hiernaast nog de voorvader van de 'double tapper', het model van Highton.



En vervolgens het meer bekende model.



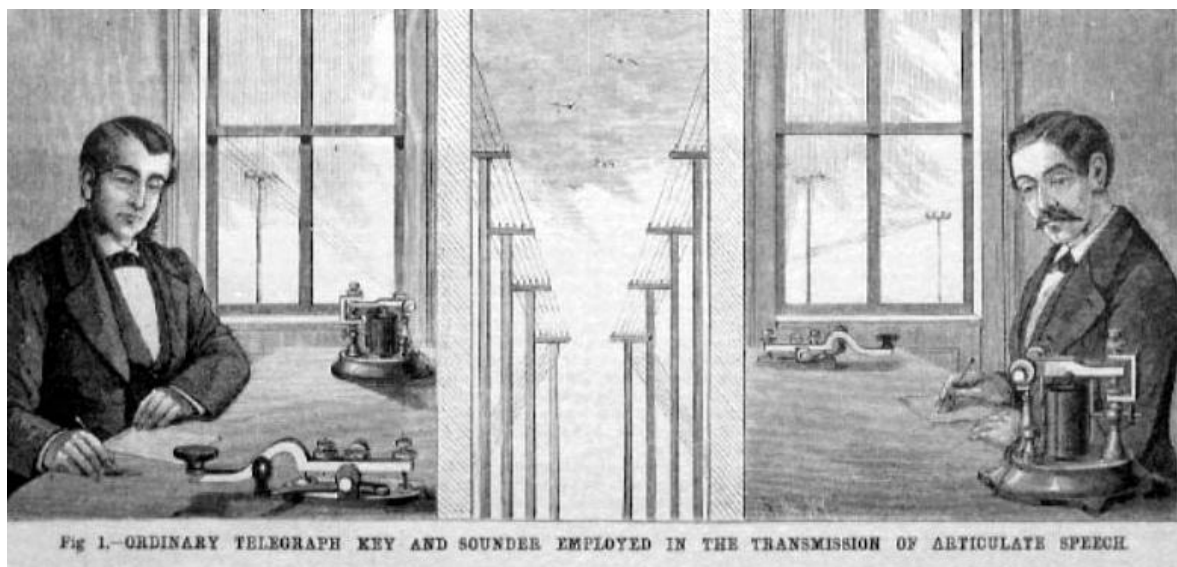
## 15. SOUNDERS EN KOB'S.

### 15.1 In Amerika



Zoals eerder al aangestipt zijn Amerikaanse registers nogal zeldzaam. Dat is het gevolg van het feit dat men vrij vlug had vastgesteld dat het effect van het aantrekken door de elektromagneet van het 'anker', bevestigd aan het einde van de metalen hefboom en die aan zijn ander uiteinde de schrijfstift draagt, een typisch geluid maakte (zie de werking van de morsetelegraaf in § 6.2). Zowel het aantrekken als het loslaten geven een metaalachtig 'klik geluid. Voor een morsepunt volgen die klikken elkaar vlug op, voor een streep duurt dat wat langer. Operatoren met een zekere ervaring konden zo al de karakters via

hun gehoor opnemen in hun geheugen en meteen neerpennen en hoefden de boodschap niet meer op het bandje na te kijken. Nu is het zo dat in Amerika de telegraafnetwerken in handen waren van privé maatschappijen (in de loop der jaren werden er heel wat opgeslorpt door Western Union). Daarbij gold dat het systeem vlug moest zijn en dat voor een minimale kost. Algemeen werd dan ook overgegaan op 'sounders' ('kloppers' in het Nederlands, 'parleurs' in het Frans). In feite bewaarde men van het register alleen de elektromagneet. De andere functie, de veermotor die zorgde voor het aandrijven van de papierband (en de papierband zelf) had men niet meer nodig. De elektromagneet werd wat omgebouwd zodanig dat het aantrekken een 'klik' geluid gaf en het loslaten eerder een 'klak' geluid, wat de detectie op het gehoor wat vergemakkelijkte. Uiteindelijk resulteerde dat in de gewenste eenvoudige, goedkope en snelle ontvangers. De foto hierboven en de gravure hieronder tonen een heel oude sounder van Phelps.



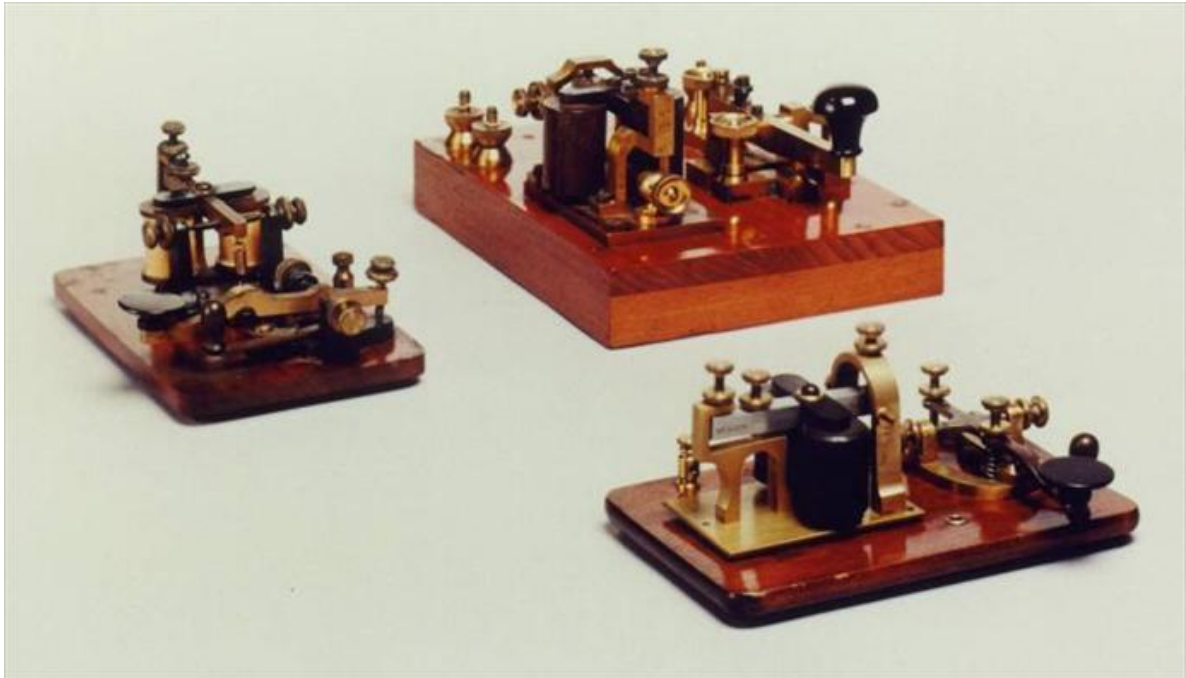


De nevenstaande foto toont een sounder gevat in een houten reflector (ook 'resonator' genoemd) die het geluid moest richten en versterken. Deze 'kap' is hier gemonteerd op een steun die bestaat uit 4 elementen en toelaat om de sounder in alle mogelijke posities te plaatsen zodat het 'klik-klak' geluid optimaal kon waargenomen worden door de operator.

Zie ook hetzelfde toestel rechts onderaan in de foto hieronder.



Een telegraafstation in Amerika werd zo, vanaf pakweg de jaren 1860, herleid tot simpelweg een plankje met daarop de seinsleutel en de sounder...! Dat noemde men de KOB, afkorting van 'Key On Base' of 'Key On Board'. De foto hieronder toont enkele modellen (twee Amerikaanse en, achteraan, een later model uit Engeland).



Met bovenstaande kennis is het niet te verwonderen dat mijn Amerikaanse collega's vrijwel geen registers in hun collectie hebben maar zich concentreren op seinsleutels, sounders en 'key on boards'.

Ze staan dan ook stom verbaasd wanneer ze via het internet de grote diversiteit zien van de apparaten in mijn collectie. Wij hebben hier in Europa immers een belangrijke evolutie gehad in de technologie van de telegrafietoestellen. In de vorige hoofdstukken kwamen er al enkele aan de beurt maar wie de moed heeft om verder te lezen (niet alleen de prentjes bekijken!...) zal er nog veel meer ontdekken.

Een speciale uitvoering is die hiernaast waarbij de sounder is ingebouwd in een resonerend houten kistje (box relay genoemd...?)..



Een heel mooie KOB uitvoering is deze hier van Patrick & Carter:



## 15.2 In Europa

In Europa waren de telegraafnetten meestal vrij vlug in handen van de overheid: de post, de spoorwegen, het leger, de brandweer,...

Deze wilden, om voor de hand liggende controleredenen, een schriftelijke afdruk van het bericht zoals het was toegekomen op de ontvanger. Het is dan ook pas in 1892 dat de Europese Telegraaf Unie het licht op groen zette voor het gebruik van sounders.

Ik toon verder eerst enkele sounders en dan enkele KOB's.





De foto's hiernaast en hieronder tonen de meest voorkomende modellen hier in België (gemaakt door de firma's Charles Richez en Sacré uit Brussel en Gérard uit Luik ). Daarbij hoort ook nog de 'trommelsounder'. Zover mij bekend was hij alleen hier in België in gebruik. De foto spreekt voor zich: bij bekrachtiging van de elektromagneet gaat een hamertje kloppen op de trommel in messing...



Dit zijn 2 modellen van de veel gebruikte reflector (half parabolisch) op een vaste voet.

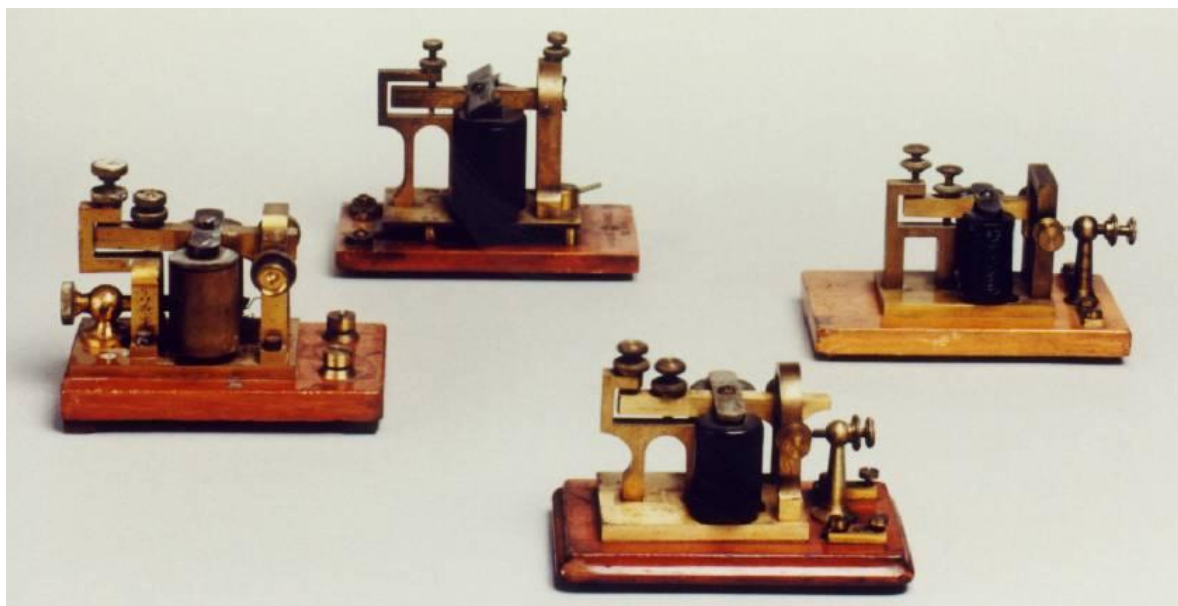


Hieronder links een Frans model (met een indicator), in het midden eentje uit Engeland en vervolgens een tweede uit Engeland.





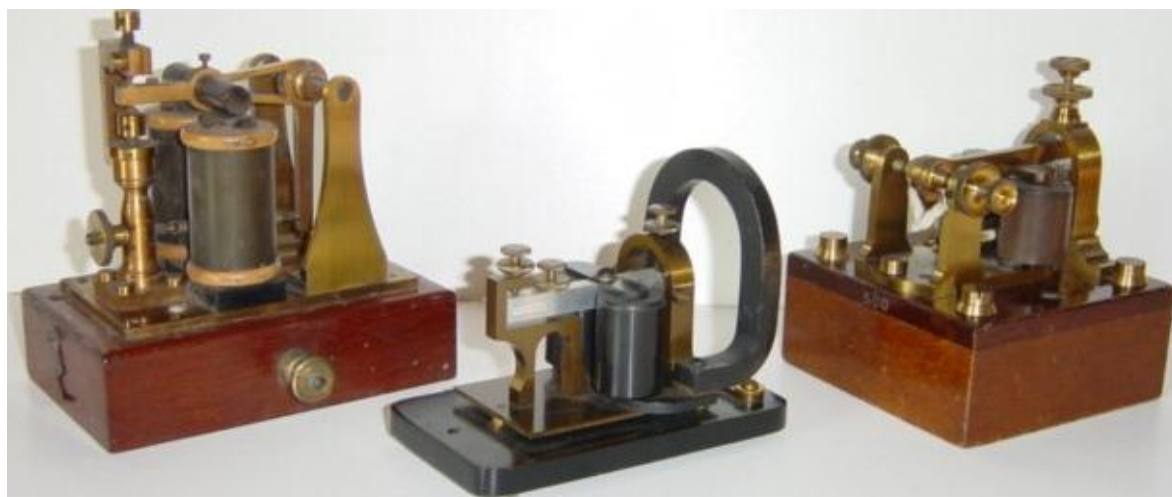
Verder ziet men in de foto hieronder vier klassieke sounders



En hier nog twee 'instelbare'.



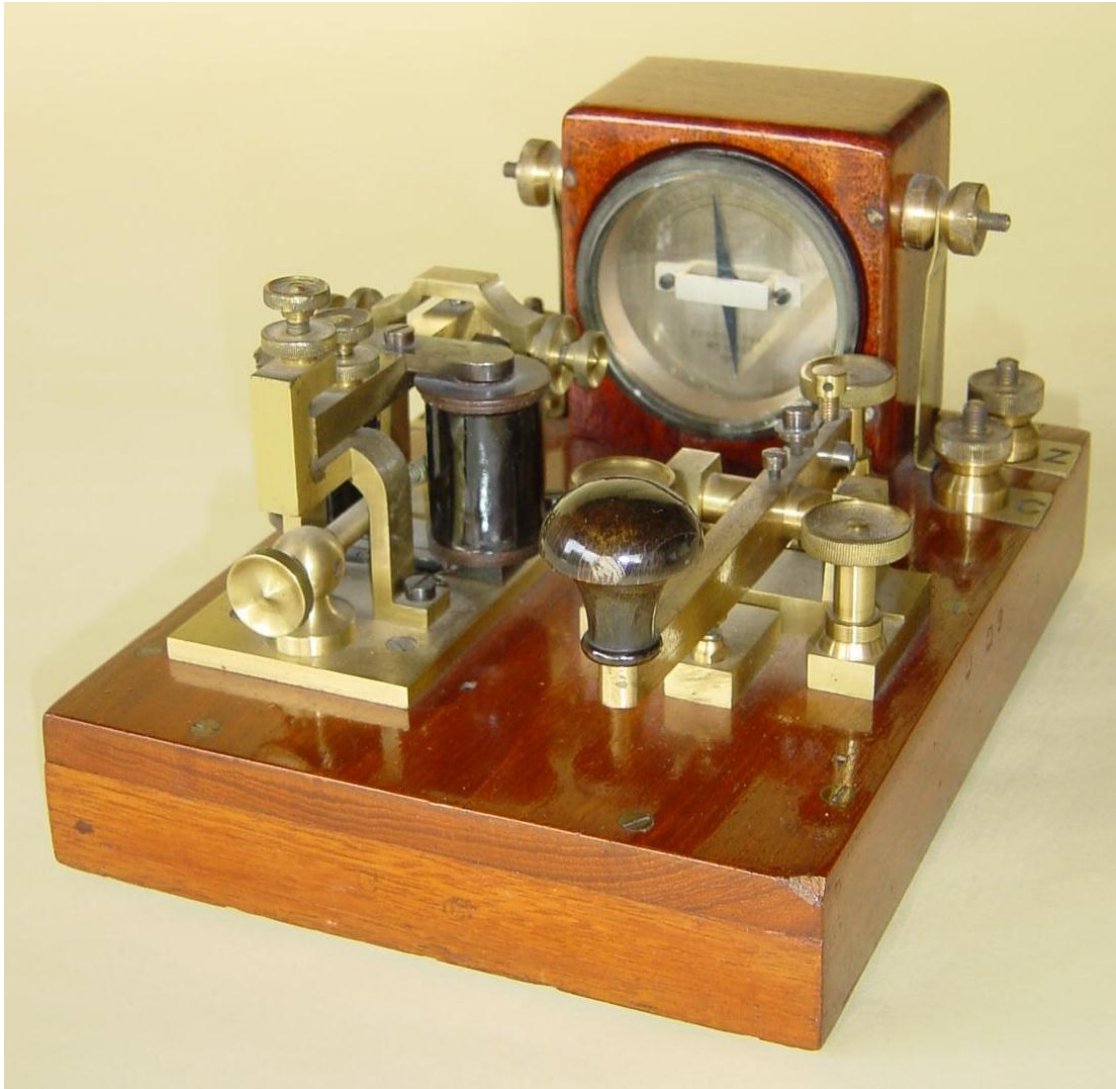
Vervolgens hieronder links nog een speciale van de GPO (General Post Office), in het midden van Bunnell (USA) en rechts van Siemens Brothers (de vestiging van Siemens & Halske in Engeland).





Voor zover het mij bekend is werden er in België geen KOB's gebruikt.

Hierna nog twee speciale buitenlandse modellen. Vooreerst hieronder een Engels model en, op de volgende bladzijde, een Zweeds (Ericsson).

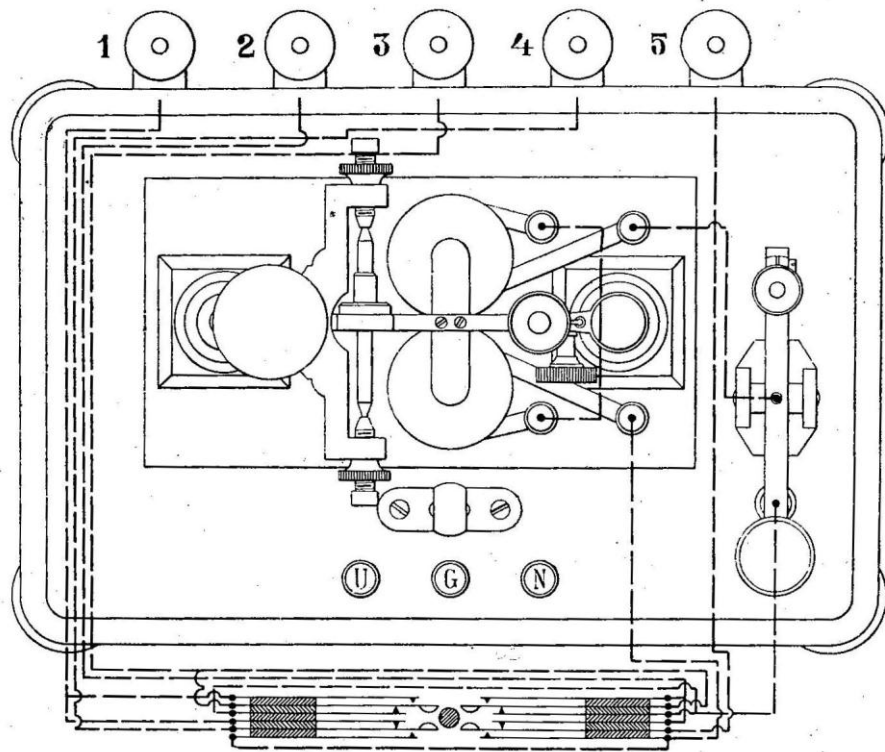


Het Engelse model, dat is uitgerust met een galvanometer, was daar in gebruik in het leger. Dat kan men afleiden uit de kenmerkende inscriptie: een omgekeerde hoofdletter V met nog een verticaal streepje middenin, vertrekkend van het onderste punt.

Dit teken is welbekend in Engeland als de "crow's foot" (kraaienpoot), maar de correcte benaming is 'broad arrow'. Voor de historici: dit symbool werd al sinds de zestiende eeuw gebruikt voor het identificeren van Britse staatseigendom.

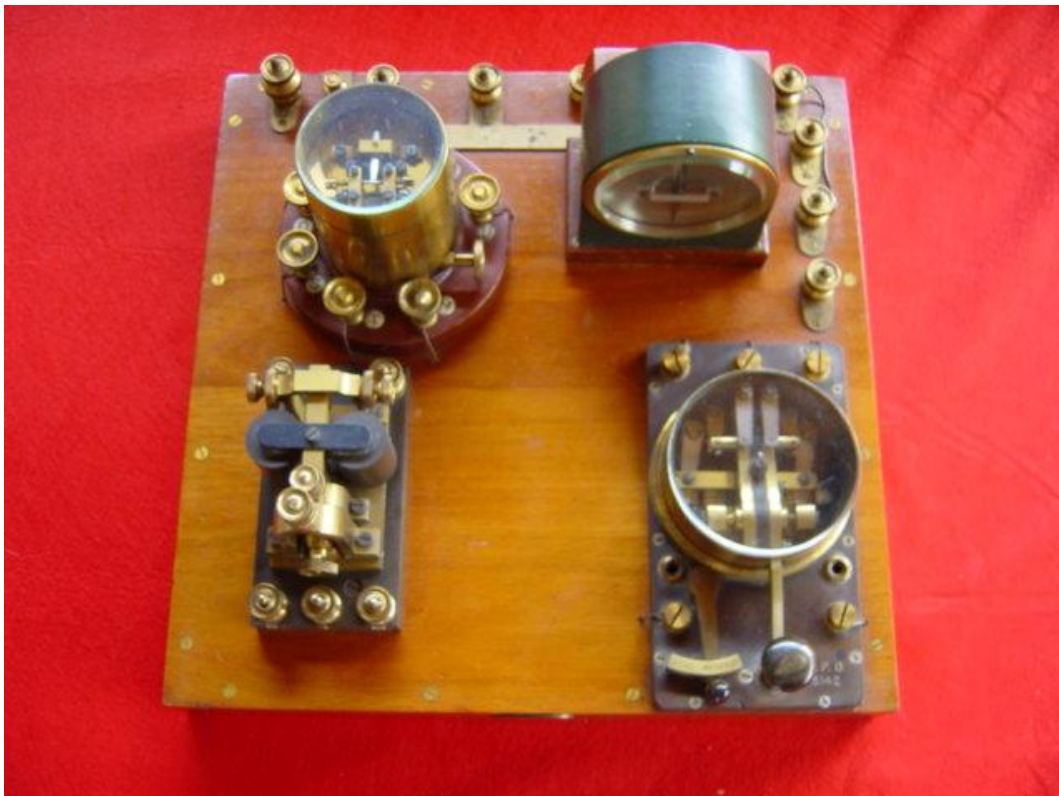


*KOB van Ericsson*



### 15.3 Baseboards

Een meer gesofisticeerde versie van de KOB is het zgn. militaire 'Baseboard'. Het zit in een houten kist zodat het overal kan meegenomen worden. De foto's hieronder tonen een eerste model: in en uit zijn kist.

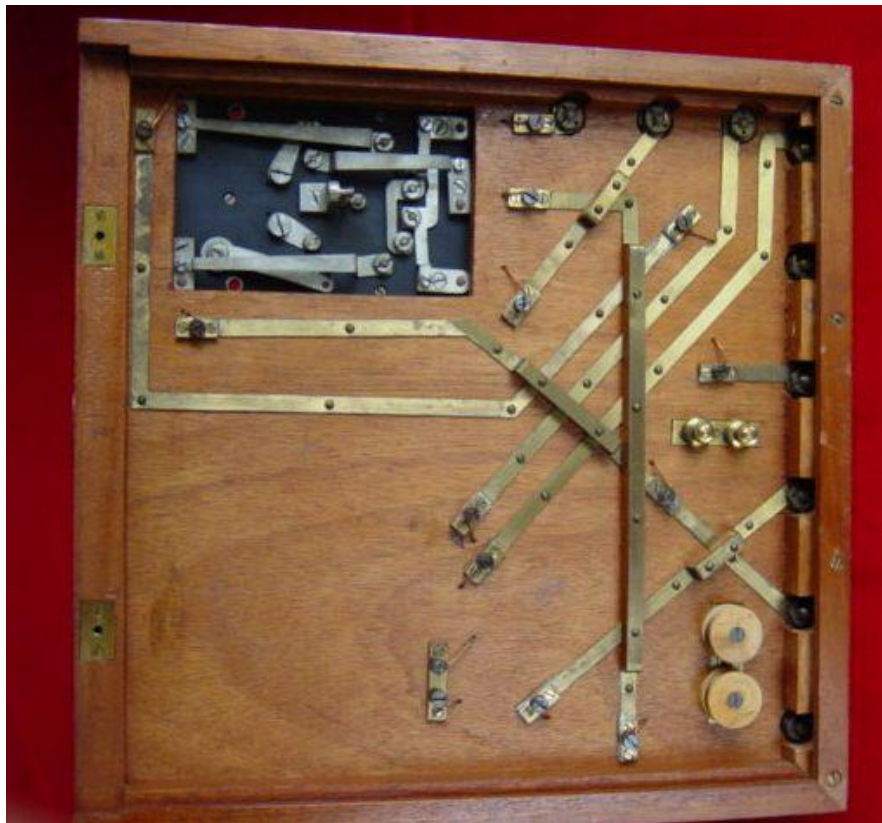




En hier zie je dan dat tweede 'baseboard' model .



Hieronder zien we de mooie bekabeling van het tweede model (een 'printed circuit board' avant-la lettre...). Het relais dat hier telkens aan toegevoegd werd kan men beschouwen als een versterker (later meer hierover).



## 16. DRUKKENDE TELEGRAAF VAN HUGHES.



De vader van de drukkende telegrafen heet David Hughes (1829-1900). Deze geboren Londenaar verhuisde als zevenjarige met zijn ouders naar Amerika. Hij bracht het er tot universiteitsprofessor en is vooral bekend als de uitvinder van de koolmicrofoon (die zeer spoedig, veralgemeend en voor decennia de elektromagnetische microfoon van Graham Bell verving).

Al in 1854 hadden de eerste testen plaats met zijn telegraaf. De basisgedachte steunt op de wijzertelegraaf, maar het idee was nu niet de wijzer te laten ronddraaien, maar wel de schijf met de karakters erop. Men moet er dan natuurlijk nog voor zorgen dat op het juiste tijdstip het juiste karakter op de papierband wordt afgedrukt. Uiteindelijk werd het geen schijf maar een drukwieltje waarop in reliëf alle karakters zijn aangebracht op de buitenrand.

Het pianoklavier is de zender. In 1868, tijdens het internationale telegrafiecongres in Wenen, werd het Hughes-principe algemeen aanvaard. België voerde het in 1869 in. In 1877 had Brussel-Noord 21 Hughes-toestellen in gebruik. Ze bleven tot in 1947 dienst doen! Een Hughes-toestel haalde een snelheid van 40 à 45 woorden per minuut, tegenover 25 voor het morseapparaat. Toch verdrong de Hughes-telegraaf het morsesysteem niet van de markt omdat het vrij duur was: hij rendeerde inderdaad enkel op de drukste lijnen. In 1925 bezat België 2.631 morsetoestellen tegenover 122 Hughes-telegrafen. De basisdesign van het model in 1947 was in grote trekken nog identiek aan dat van 1854: het hield dus circa 100 jaar stand!



De foto op de vorige pagina en deze hieronder tonen het model dat met gewichten werd aangedreven. Het totale gewicht van de loden schijven was 50 à 60kg!. Wanneer ze een kritische diepte hadden bereikt deden ze mechanisch een bel rinkelen waarop de telegrafist de gewichten, via een voetpedaal (zichtbaar op de foto), naar boven kon 'pompen'.

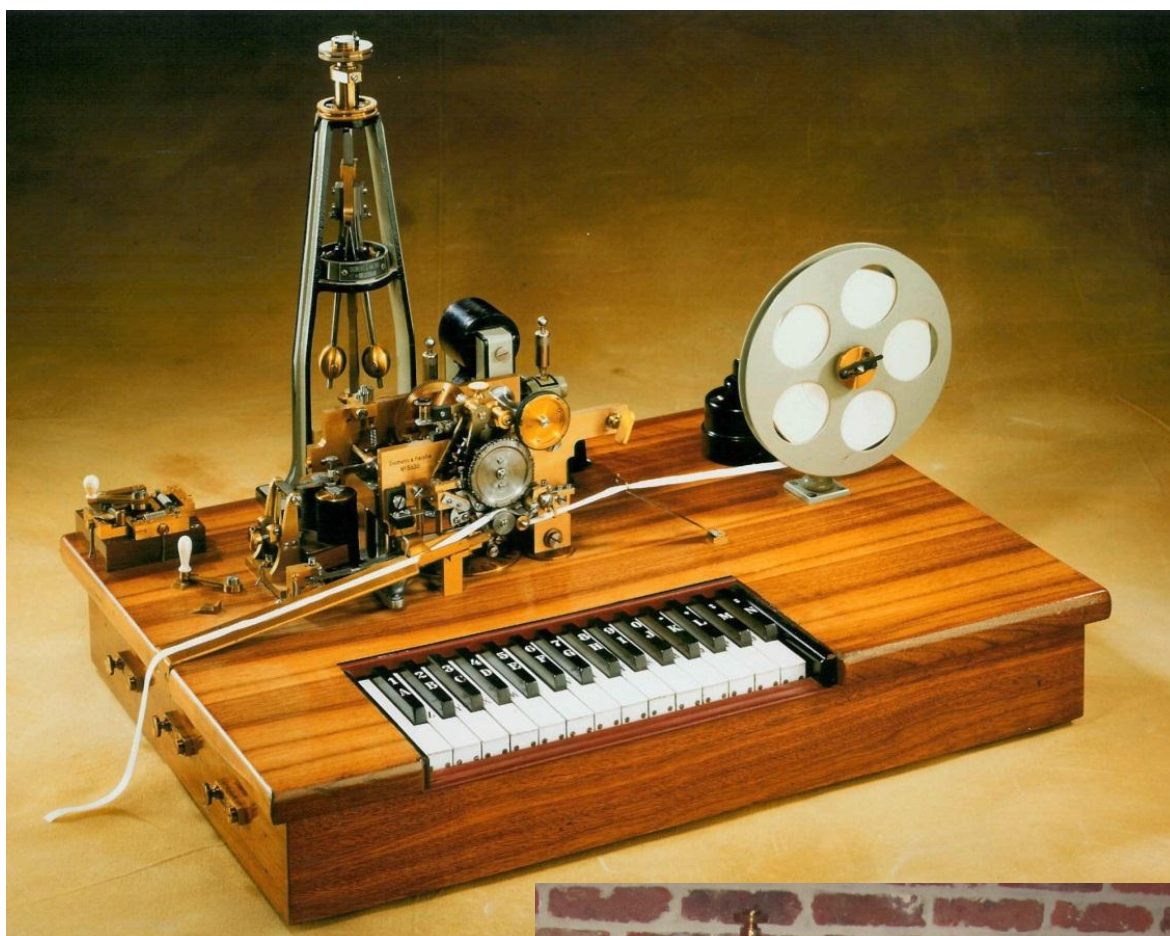




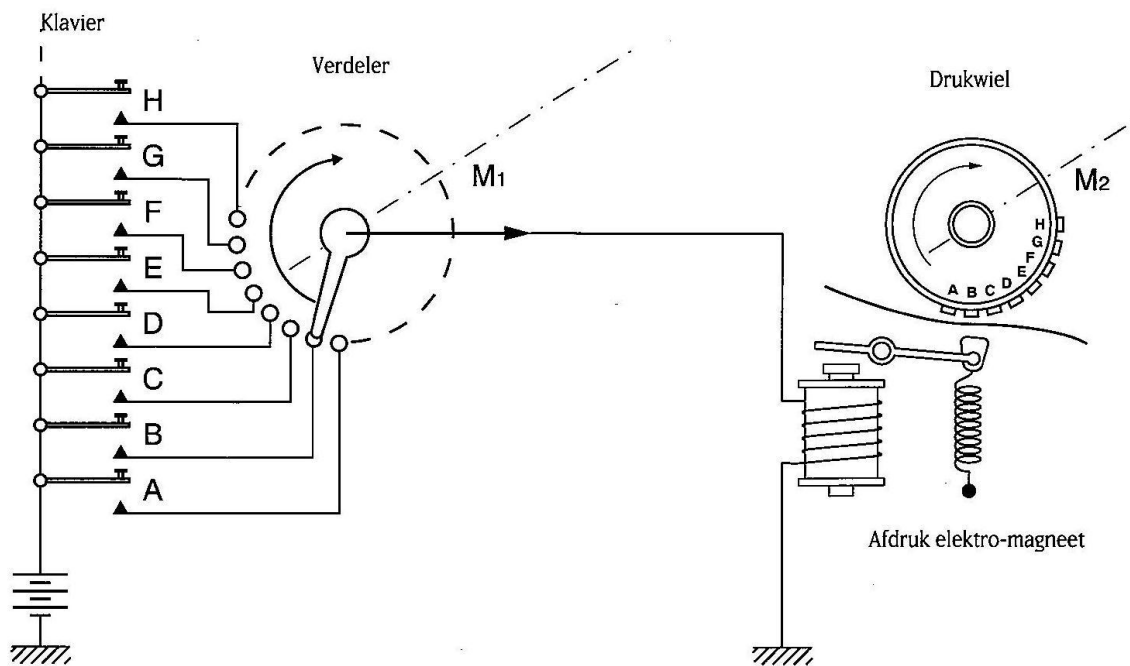
Later werd er aan het model met gewichten een elektrische motor toegevoegd.(zie de rode pijl op de foto hieronder). Men kon zo nog overschakelen op de gewichten in geval van panne van het elektriciteitsnet (toen nog in zijn beginfase).



En tenslotte kwam er het model dat alleen nog met een elektrische motor was uitgerust en daardoor mechanisch een stuk eenvoudiger werd.



## Principe van de werking.



De figuur hierboven toont de principiële werking. De zender (het 'pianoklavier') en ontvanger moeten perfect synchroon en in fase draaien. Dit is de moeilijkste klus in het ontwerp want het moest uiteraard mechanisch kunnen ingesteld worden (waarop ik hier niet kan ingaan)! Alle karakters zijn verbonden met een contactpunt verdeeld over de omtrek van een cirkel. Hierover draait dan een voeler. Wanneer men nu een toets op het klavier induwt wordt er een spanning aangelegd aan het overeenkomstig contactpunt van dat karakter. Deze spanning wordt eventjes opgepikt door de 'voel-arm' die het als een stroomimpuls doorstuurt naar de ontvanger. In het ontvangstgedeelte draait een printwiel rond, synchroon en in fase met de zender. Op de buitenzijde (omtrek) van dat printwiel zijn alle karakters in reliëf aangebracht.

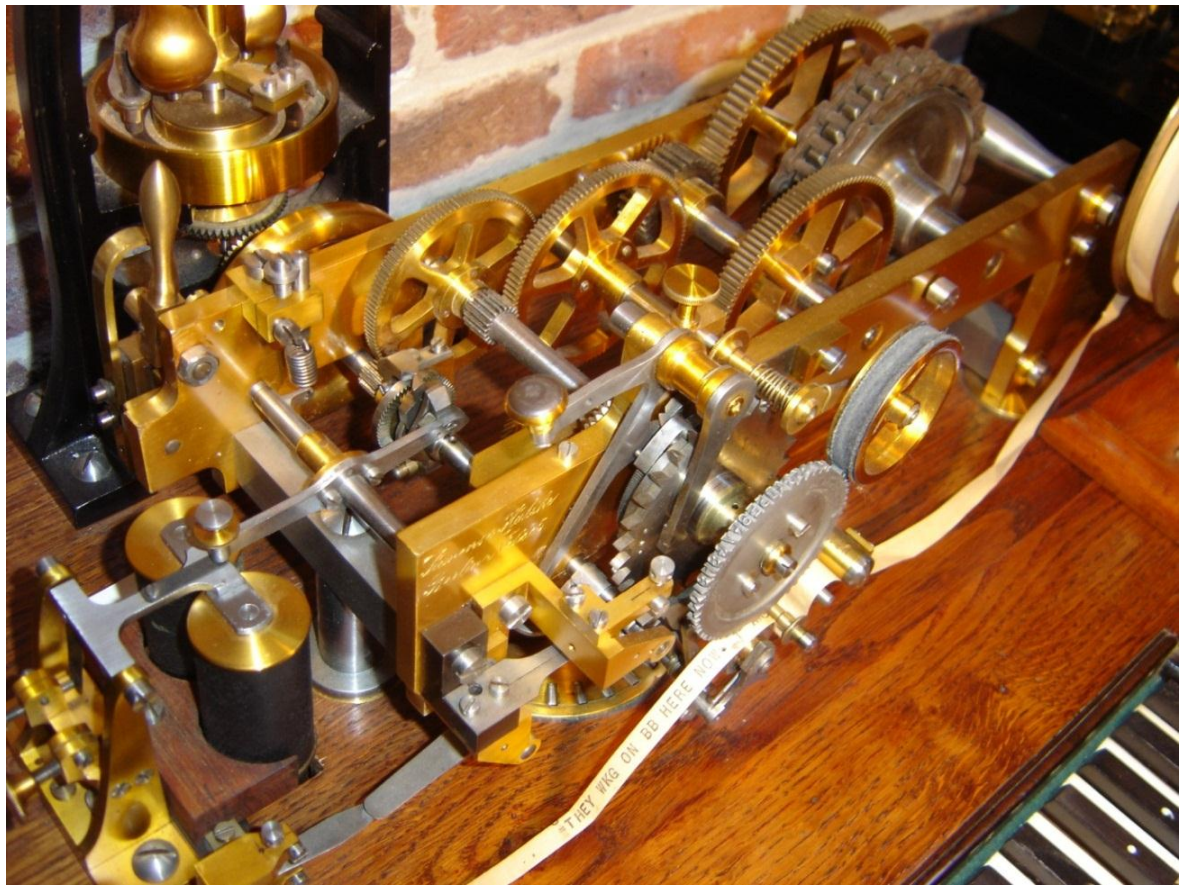
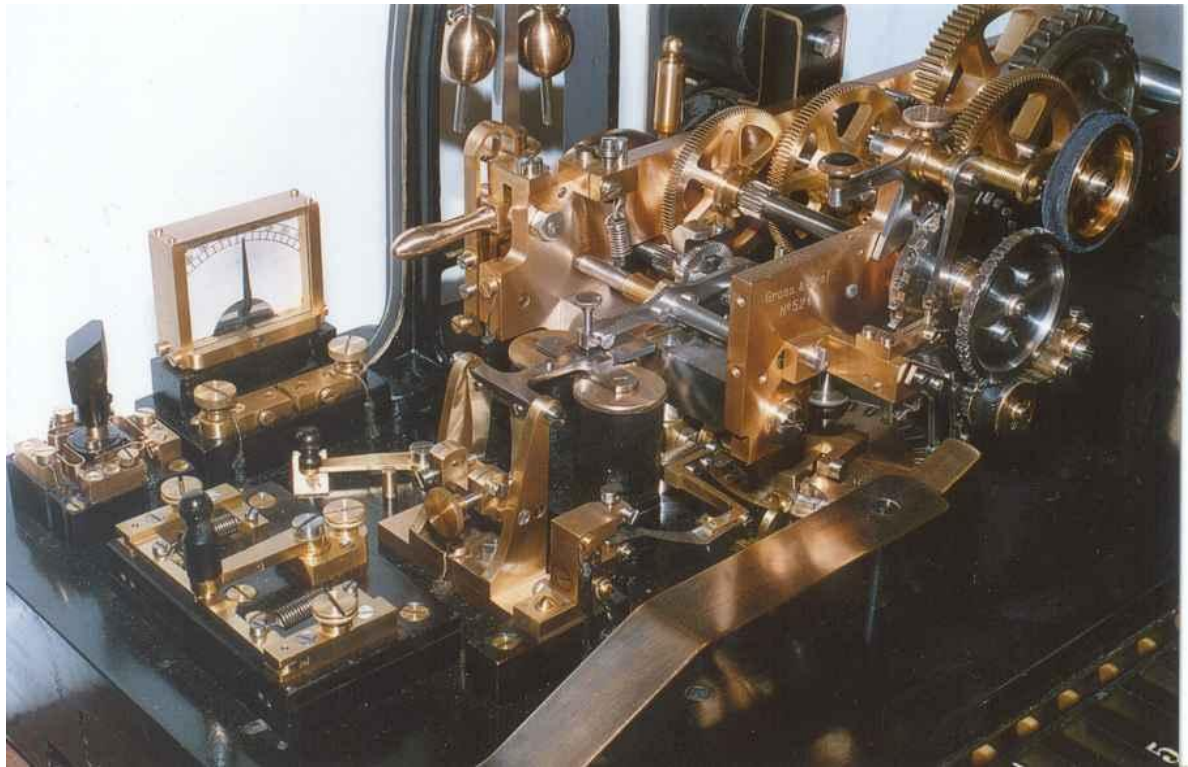
Het ontvangen stroomimpuls zal de elektromagneet bekrachtigen net op het ogenblik dat het printwiel met het overeenstemmende karakter boven de papierband staat.

Bovenop dat printwiel (niet getekend in de figuur) draait een ander wiel met op de rand een met inkt bevochtigd vilten bandje. Aldus kan het karakter worden afgedrukt. De band werd dan weggenomen en in gepaste stukken op een telegramformulier geplakt dat dan door de 'telegrammenjongen' aan de bestemming als telegram werd overhandigd.

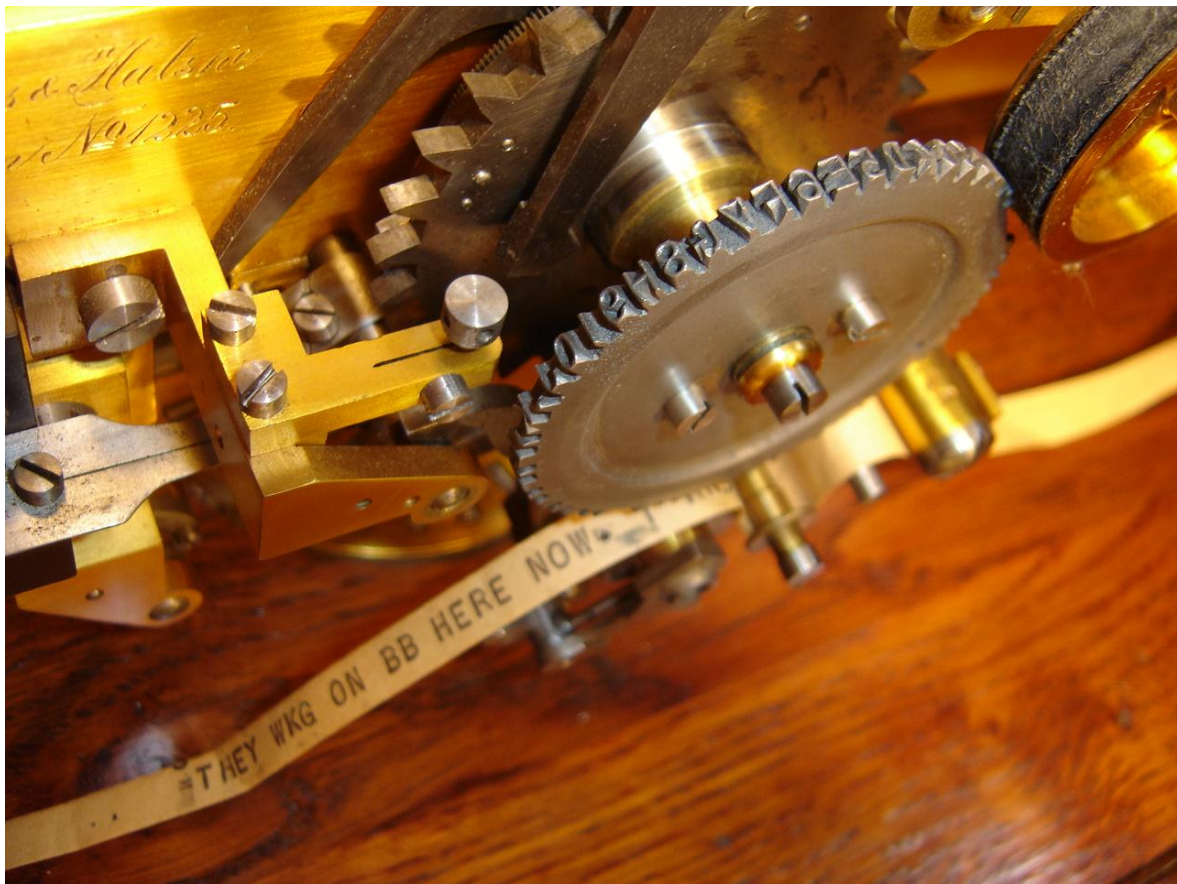
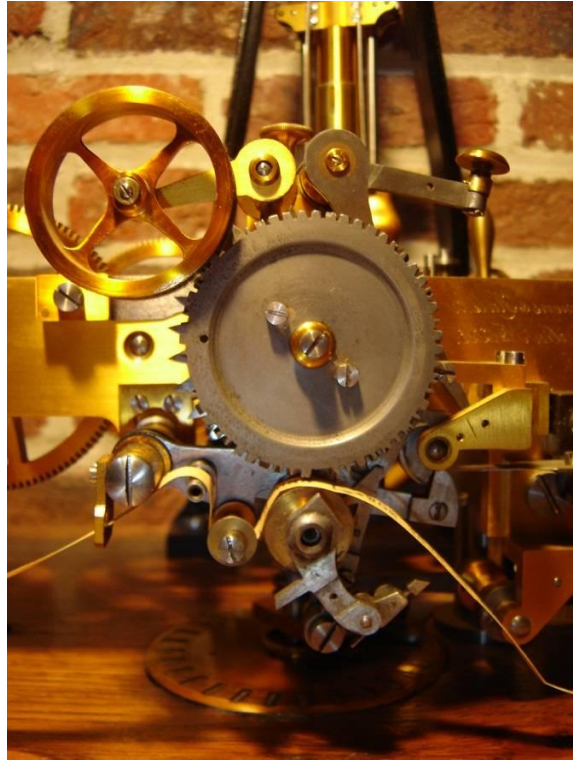
Ik sta in de grootste bewondering voor het vernuft van Edward Hughes in 1854 en voor de instrumentenmakers die dit konden maken, en dan nog zo mooi, en met de beperkte middelen van toen! Daarom hierna, als een kleine postume hulde, ter illustratie van dat vernuft en kunde enkele detailfoto's "zonder woorden"...

Ik heb ze gewoon van de 3 verschillende uitvoeringen lukraak na elkaar geplaatst.

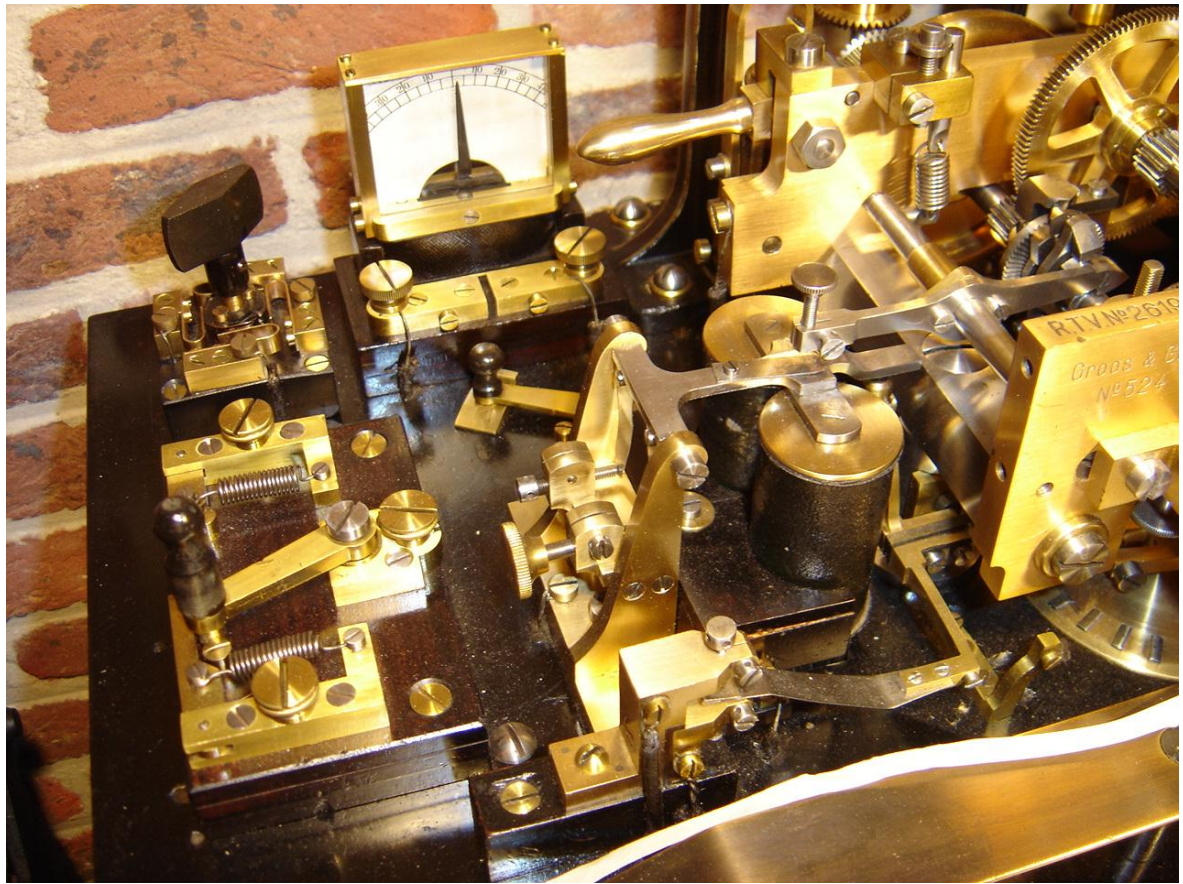












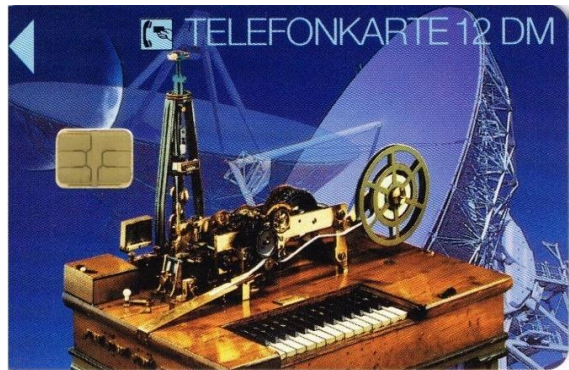


De tandwielen, onder de tafel, voor de aandrijving met gewichten.

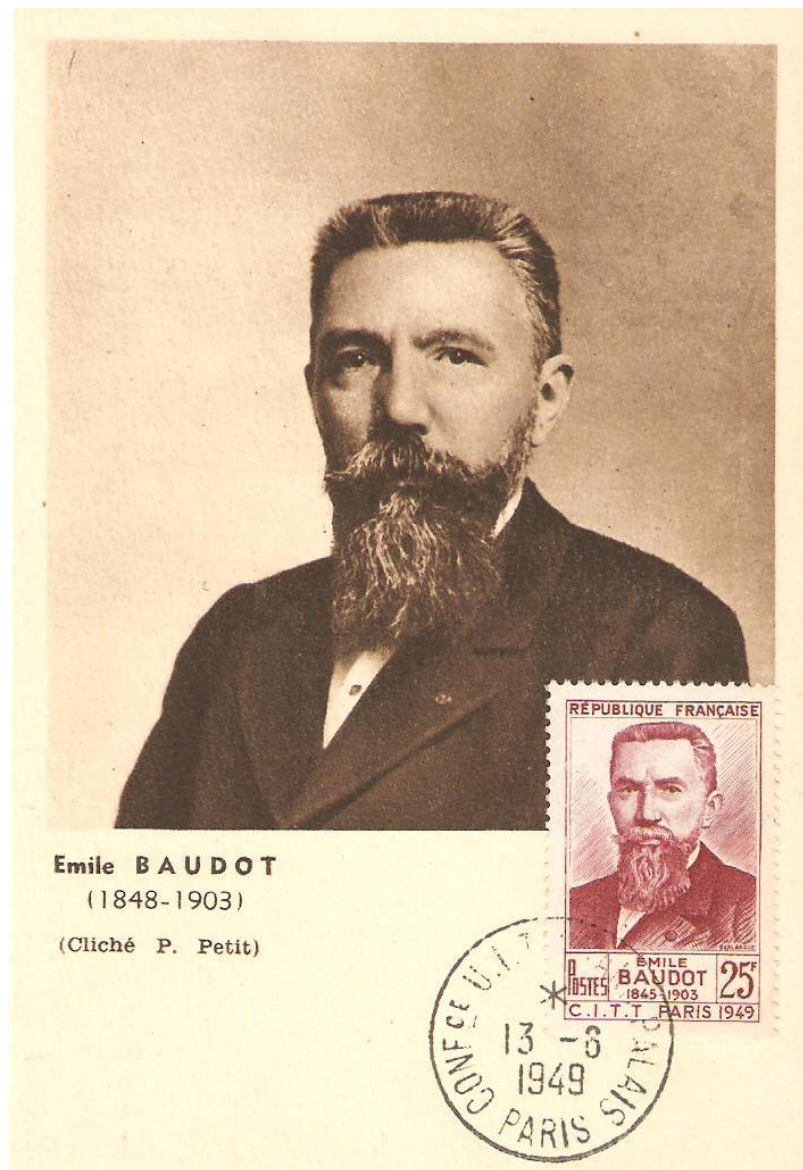


En kijk eens op YouTube om te zien hoe 'lekker' mijn oudste model, dat zeker 150 jaar oud is, nog draait (en zonder dat ik heb moeten smeren!):

<http://www.youtube.com/watch?v=zJCfhpPAv9c>



## 17. DRUKKENDE TELEGRAAF VAN BAUDOT.







(Jean-Maurice) Emile Baudot (1845-1903) werkte als laaggeschoolde, bescheiden ambtenaar bij de Franse telegraafdienst. Toch bracht hij bijzonder slimme nieuwe wijzigingen aan in de technologie van de telegrafen en die leidden tot zijn fameuze baanbrekende drukkende telegraaf. Baudot stelde een code voor: elk karakter bestaat uit vijf elementen (nu zouden we dat 'bits' noemen), ieder van dezelfde duur tijdens dewelke een positieve of een negatieve stroom vloeit op de lijn. Die constante impuls lengte had tot gevolg dat hij "tijdsmultiplexering avant-la-lettre" (zie verder) kon toepassen.

Al in juni 1874 verkreeg hij een octrooi voor een tweevoudig systeem. Uiteindelijk kon hij tot zes systemen simultaan over één lijn laten werken! De Franse administratie installeerde vanaf 1877 de Baudot-toestellen op de lijn Parijs-Bordeaux. In België kwam pas in 1909 de eerste verbinding door middel van Baudot-toestellen tot stand. In 1925 waren er hier 28 toestellen in dienst. Het Baudot-toestel haalde tot vijftig woorden per minuut. Het bleef in zwang tot in 1947, het jaar dat in België de telex opkomt.

De codering van Baudot met 5 momenten werd trouwens overgenomen door de ontwerpers van telexen ( de latere CCITT-2 code standaard). In principe zijn er met 5 'momenten' maar 32 verschillende combinaties mogelijk (2 tot de macht 5). Maar van die 32 werd er eentje gebruikt om in een andere 'shift' te gaan en een tweede om terug te keren (te vergelijken met de omschakelingstoets van kleine- naar hoofdletters op de oude schrijfmachines). Zo had men dus 2 maal 30 = 60 mogelijkheden, wat voldoende is voor het weergeven van de 26 gewone karakters, de cijfers, de leestekens en enkele speciale functionele tekens.

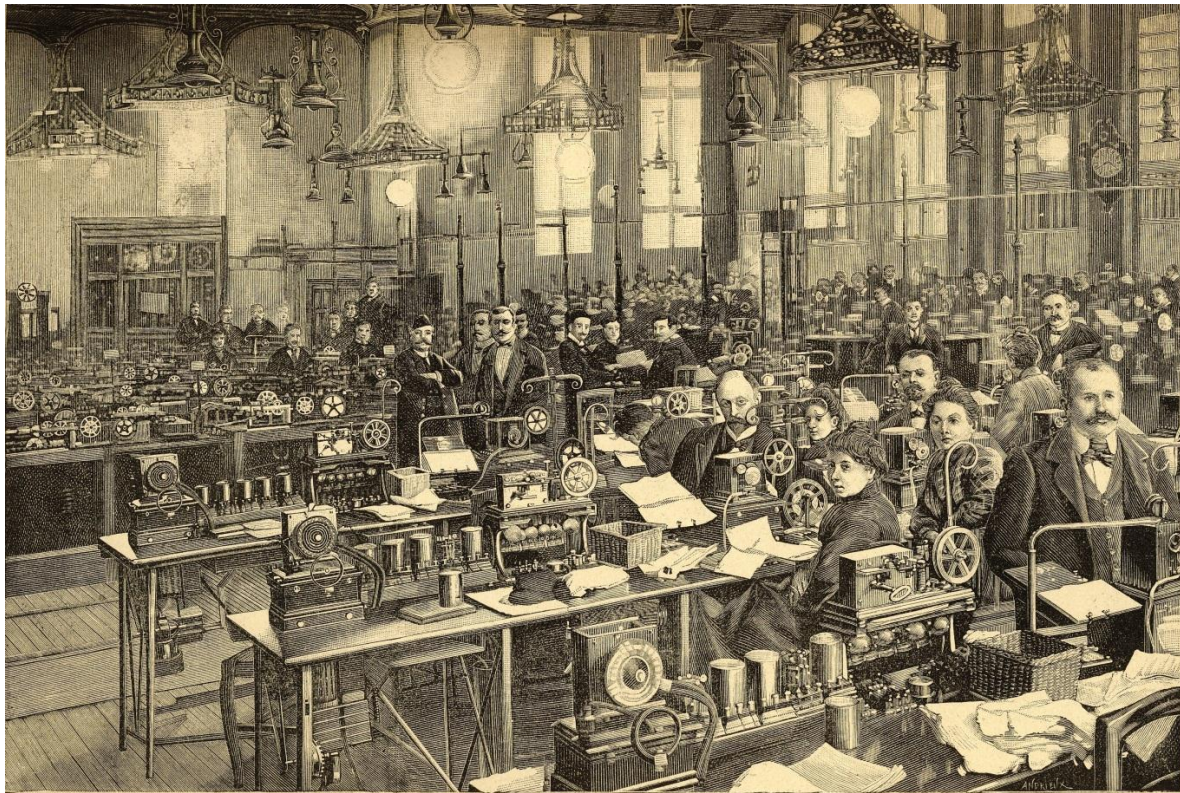




Het systeem heeft aan de zenzijde een klein klaviertje, uiteraard met slechts 5 toetsen, dat gekoppeld is aan de multiplexer (rechts op de foto hierboven). En aan de ontvangtzijde staat er een de-multiplexer waaraan dan de drukkende ontvanger (volgende foto) is verbonden.

Deze ontvanger is van latere datum want men zal hier de elektrische motor opmerken. In het begin waren ze namelijk aangedreven door gewichten (foto op de vorige pagina). Wat de werking betreft is over de ganse periode (meer dan 60 jaar!) de basisdesign onveranderd gebleven! De meeste toestellen werden gemaakt door Carpentier en door Doignon.

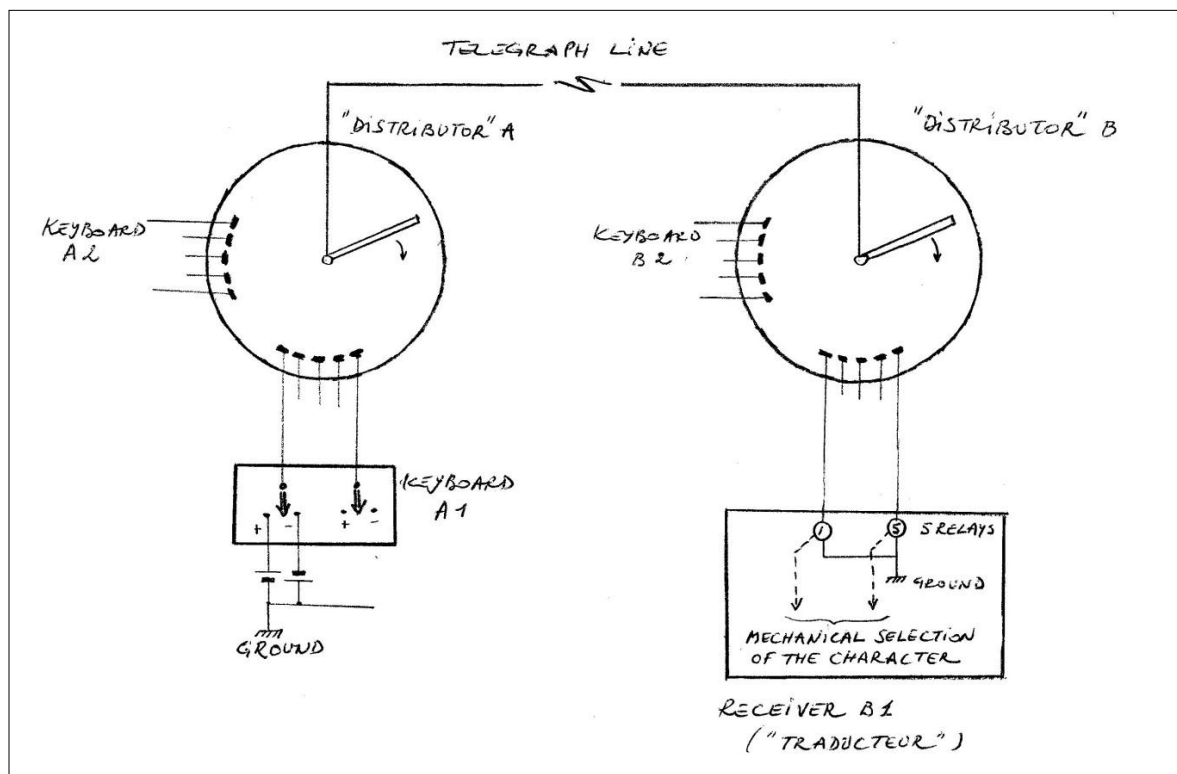




La Salle de Réception des Télégrammes Français

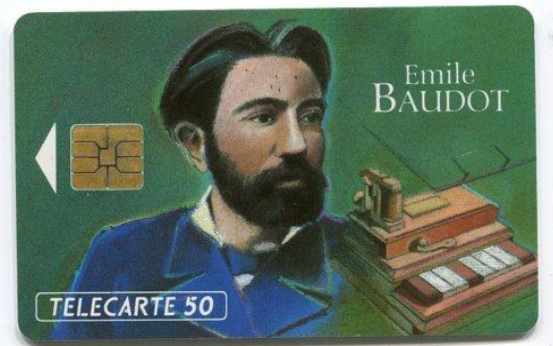
En waar zijn al deze Baudot telegrafen gebleven?...

De volgende figuur toont de principiële werking van de mechanische multiplexer. De 5 'momenten' van elk karakter zijn verbonden met een van de blokjes die in cirkelvorm geplaatst zijn op de multiplexer. Sterk vereenvoudigd gezegd is de werking als volgt.





Een ronddraaiend borsteltje gemaakt uit zachte metalen draadjes tast die blokjes af en brengt de negatieve of positieve spanning over op de lijn naar de ontvanger. In de eerste ronde worden de eerste momenten van elk karakter doorgegeven. Daarna in een tweede ronde de tweede momenten en zo verder. Bij de ontvanger loopt een gelijkaardig aftaststelsel rond, synchroon en in fase (een heel huzarenstuk!) en dat nu deze spanningen overbrengt op de ontvangers.



Dit gaat dusdanig vlug dat wanneer er 6 karakters (dus van 6 verschillende zendklaviertjes) worden afgetast in de eerste omwenteling het voelsysteem tijdig terug is op de eerste zender om daar het tweede moment af te tasten enz. Tijdig dus omdat de ontvanger op dat ogenblik het signaal van het eerste moment van zijn zender verwerkt heeft en net klaar is om het tweede te ontvangen. Voor de gebruikers is het alsof ze de lijn helemaal voor zich alleen hebben. De operatoren moesten goed getraind worden; zo moest men bv. het juiste ritme aanhouden (2 karakters per seconde). De cadans daartoe werd meestal akoestisch weergegeven.

De postkaart hieronder toont een mooie oude foto van Baudot gebruik in het centrale bureau van de PTT in Parijs.



AU BUREAU CENTRAL DES TÉLÉGRAPHES A PARIS — La grande salle des « Français » — Voir l'édifice, page 33.

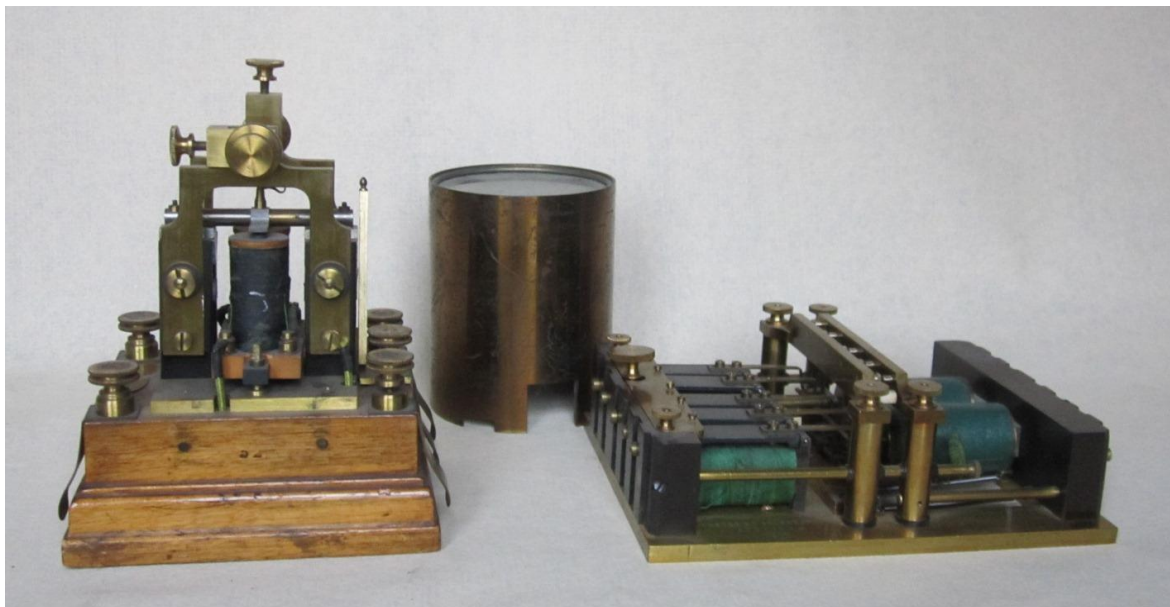


Dat Baudot ook in Rusland succes had bewijst de volgende foto met een detail van het printwiel (niet in mijn collectie).



En dit is zijn code:

V	IV		I	II	III	V	IV		I	II	III
		A /	●			●	●	P. %	●	●	●
	●	B 8			●	●	●	Q /	●		●
	●	C 9	●		●	●	●	R -			●
	●	D 0	●	●	●	●		S ;			●
		E 2	●			●		T !	●		●
		E &	●	●				U 4	●		●
	●	F ̵		●	●	●	●	V '	●	●	●
	●	G 7		●		●	●	W ?		●	●
	●	H ̵	●	●		●	●	X ,		●	
		I ̵		●	●			Y 3			●
	●	J 6	●			●	●	Z :	●	●	
●	●	K (	●			●	●	̵ .	●		
●	●	L ̵	●	●		●	●	⌘ ⌘	Erasure		
●	●	M )		●		●	●	Figure Blank			
●	●	N N°	●	●		●	●	Letter Blank			
		O 5	●	●	●						



Links het specifieke gepolariseerde 'relais Baudot' en rechts de (zeldzame) 'retransmetteur' (repeater).

## 18. SNELTELEGRAAF VAN WHEATSTONE.



Na zijn eerste niet echt succesvolle wijzertelegraaf in het begin van de jaren 1840 gevolgd door zijn diverse naaldtelegrafen nam Wheatstone in 1858, zoals we gezien hebben in hoofdstuk 10, een octrooi op zijn wél succesvolle wijzertelegraaf.

Maar dat was nog niet het einde van de uitvindingen op het gebied van de telegrafie want ook in 1858 nam hij een patent op een totaal nieuw concept: zijn "sneltelegraaf". Het duurde wel tot 1867 vooraleer dit toch wel uitzonderlijk apparaat werd in dienst genomen.



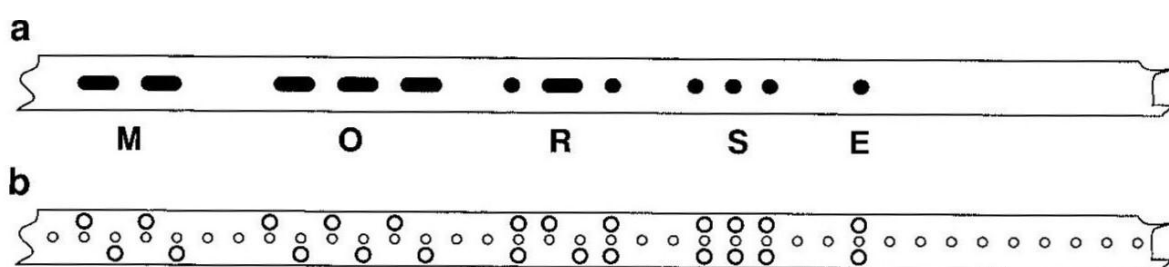
Het maakte gebruik van een papierband zoals dat later ook typisch was bij de telexen. De morsecode werd vooraf manueel ingeponst met behulp van een eenvoudig 'klavier' met drie toetsen:

- ⊕ links = morsepunt,
- ⊕ midden = spatie,
- ⊕ rechts = morsestreep .

De toetsen werden aangeslagen met twee 'hamertjes', die elk in een hand gevat werden.

Dat resulteerde in 2 boven elkaar liggende gaatjes voor een punt en twee schuin

tegenover elkaar liggende gaatjes voor een streep.



In de tekening hierboven van een stukje van een geposte band (het echte bandje is ca. 12 mm breed) zie je dat er het woord M O R S E is ingeponst.

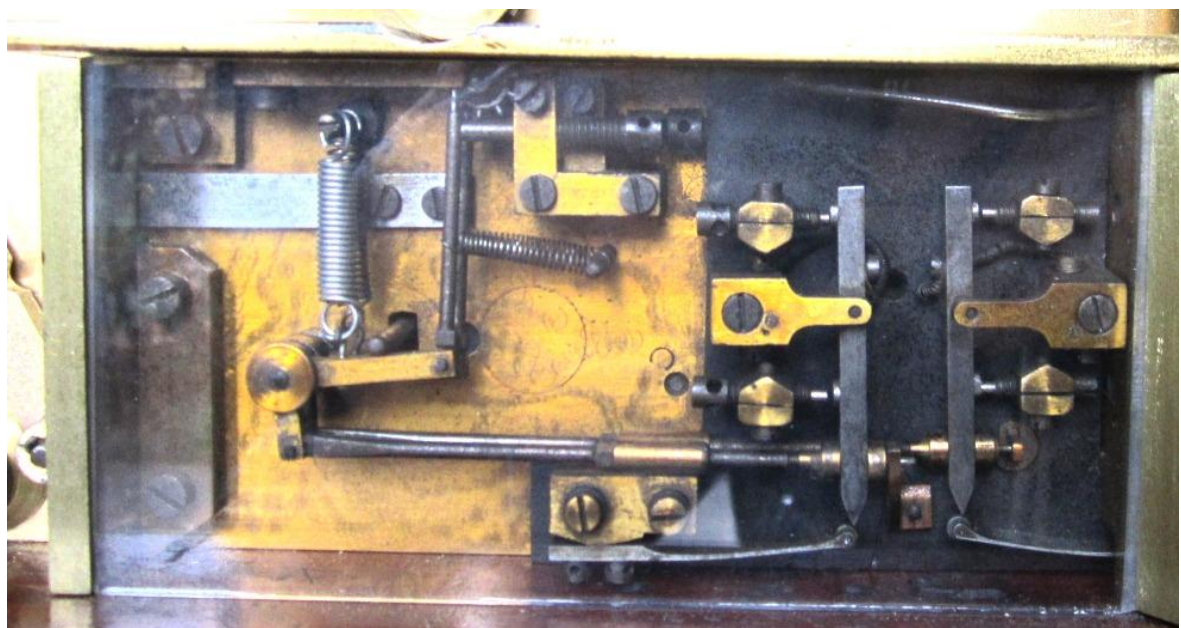
Je ziet ook dat er telkens in het midden van de band een klein gaatje werd geponst dat dan diende om de band in de zender vooruit te trekken. De zender leest dan deze band met perforaties met een zeer hoge snelheid in (tot 80 stappen per seconde!).

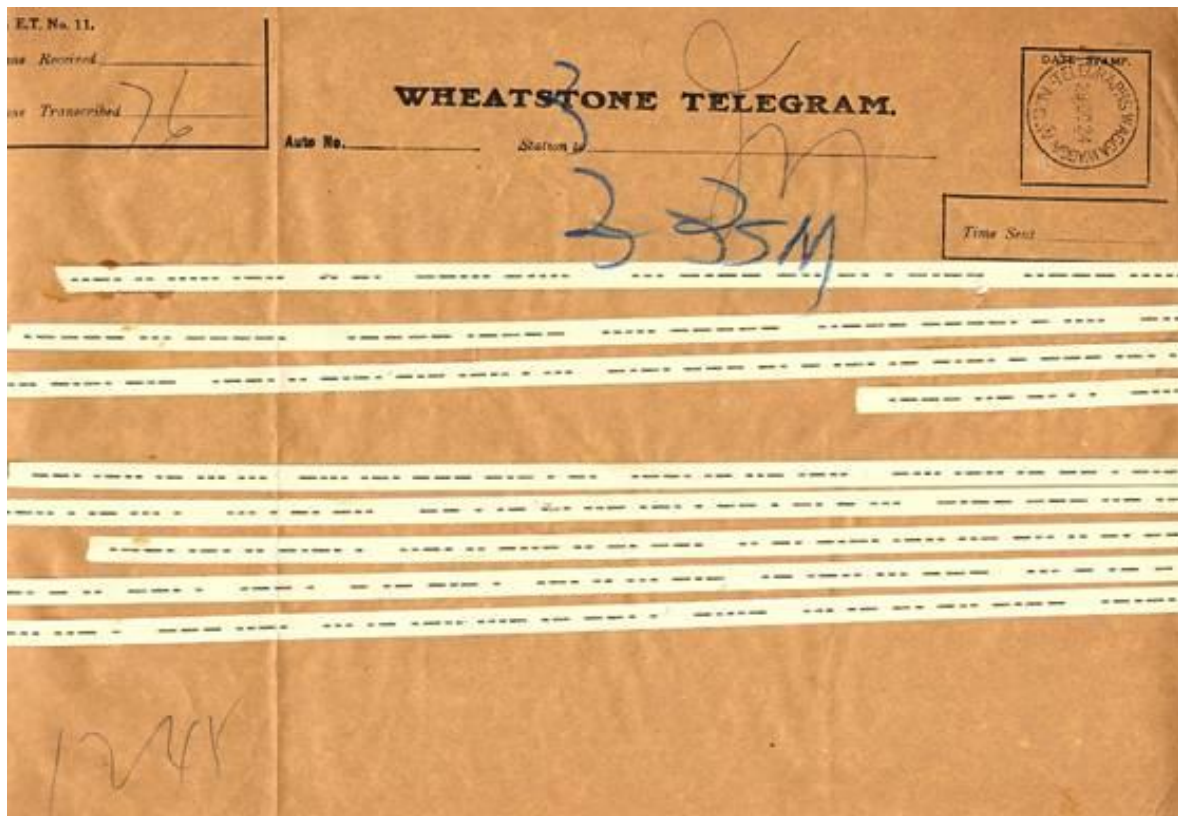




Twee stiften tasten de geponste gaatjes af en zetten de informatie meteen om in korte en lange stroomstoten. In de foto hierboven zie je (aangeduid met een rode pijl) één van de 2 achter elkaar geplaatste stiften die het bandje 'aftasten' op gaatjes. Wanneer er bovenaan een gaatje is schiet de eerste stift er door en sluit het een elektrisch contact.

De tweede stift tast het onderste gaatje af en opent dan dat contact. In geval van een morsestreep duurt dat wat langer (het onderste gaatje staat immers naar rechts verschoven t.o.v. het bovenste) en er wordt dan ook een langere elektrische stroom naar de ontvanger gestuurd. De ontvanger drukt dan de klassieke morsepunten en- strepen af met dezelfde hoge snelheid: tot 200 woorden per minuut! Hieronder een oudere uitvoering van dit aftastmechanisme.



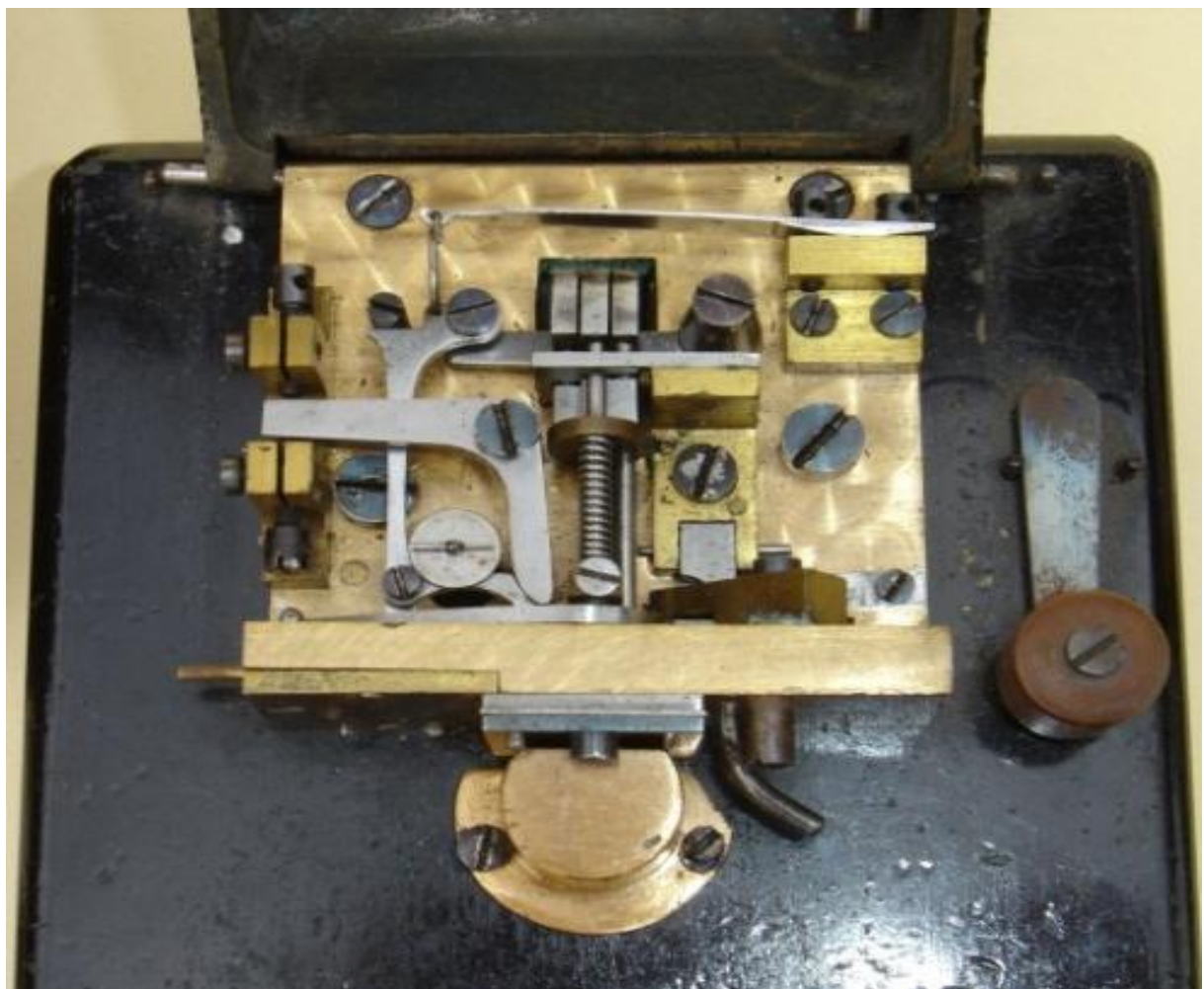


De bovenstaande foto toont een resultaat. Op al de foto's zal je zien dat zowel de zender als de ontvanger een snelheidsregelaar hebben. Die wordt bediend door de hendel die men kan bewegen (van 'slow' naar 'fast') langsheen de boog bovenaan het toestel.





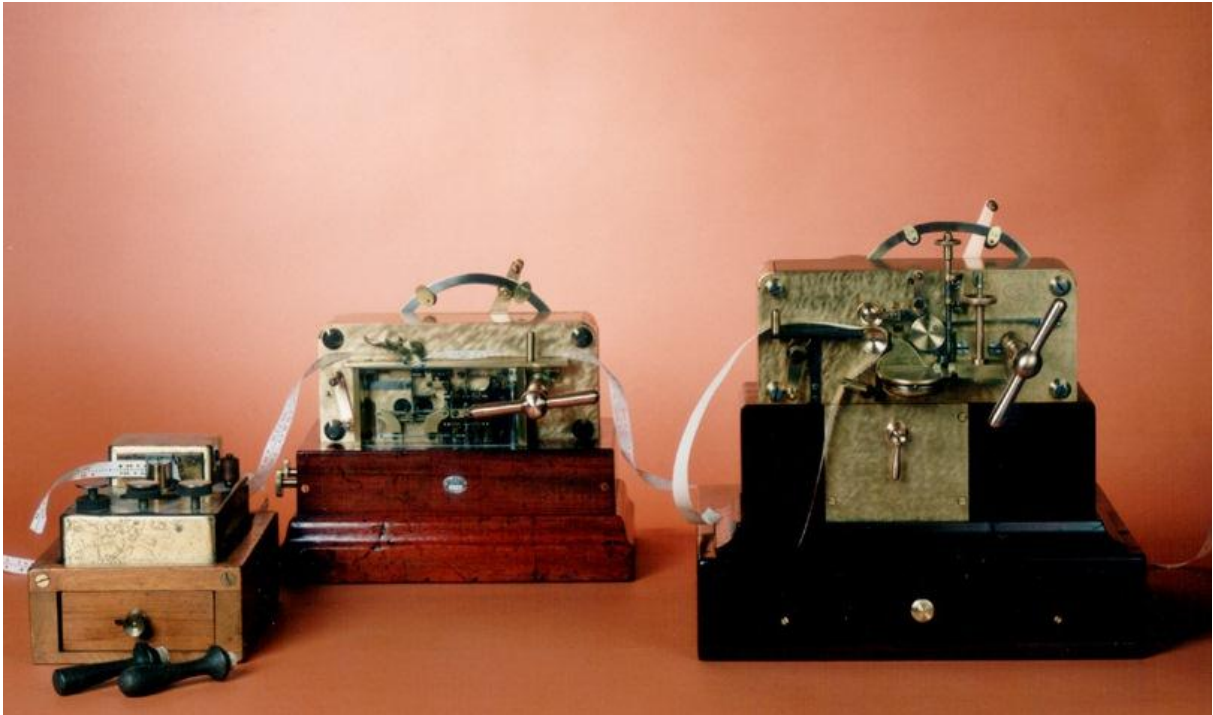
Ponser met transportkistje met bladsteun en papierband, ernaast de 'hamertjes'.



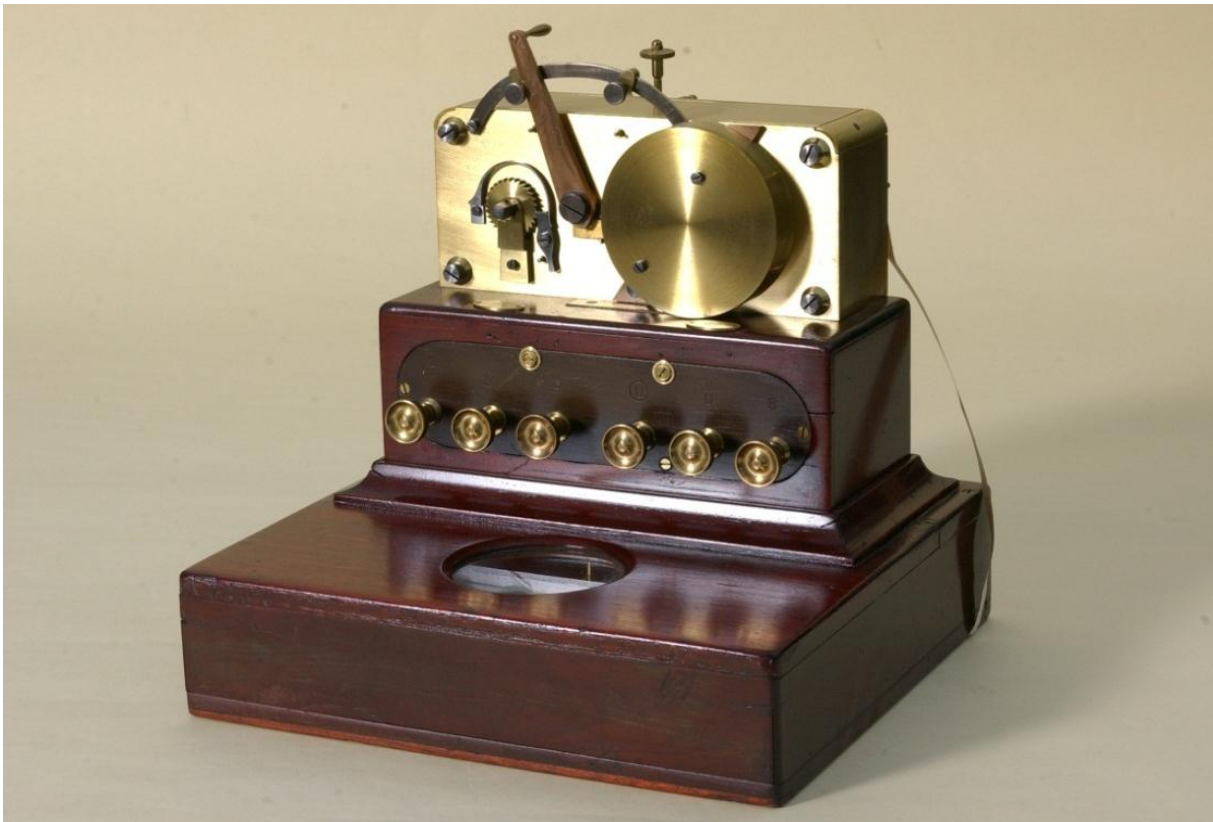
*Detail van het mechanisme van de ponser.*



Een andere familie...



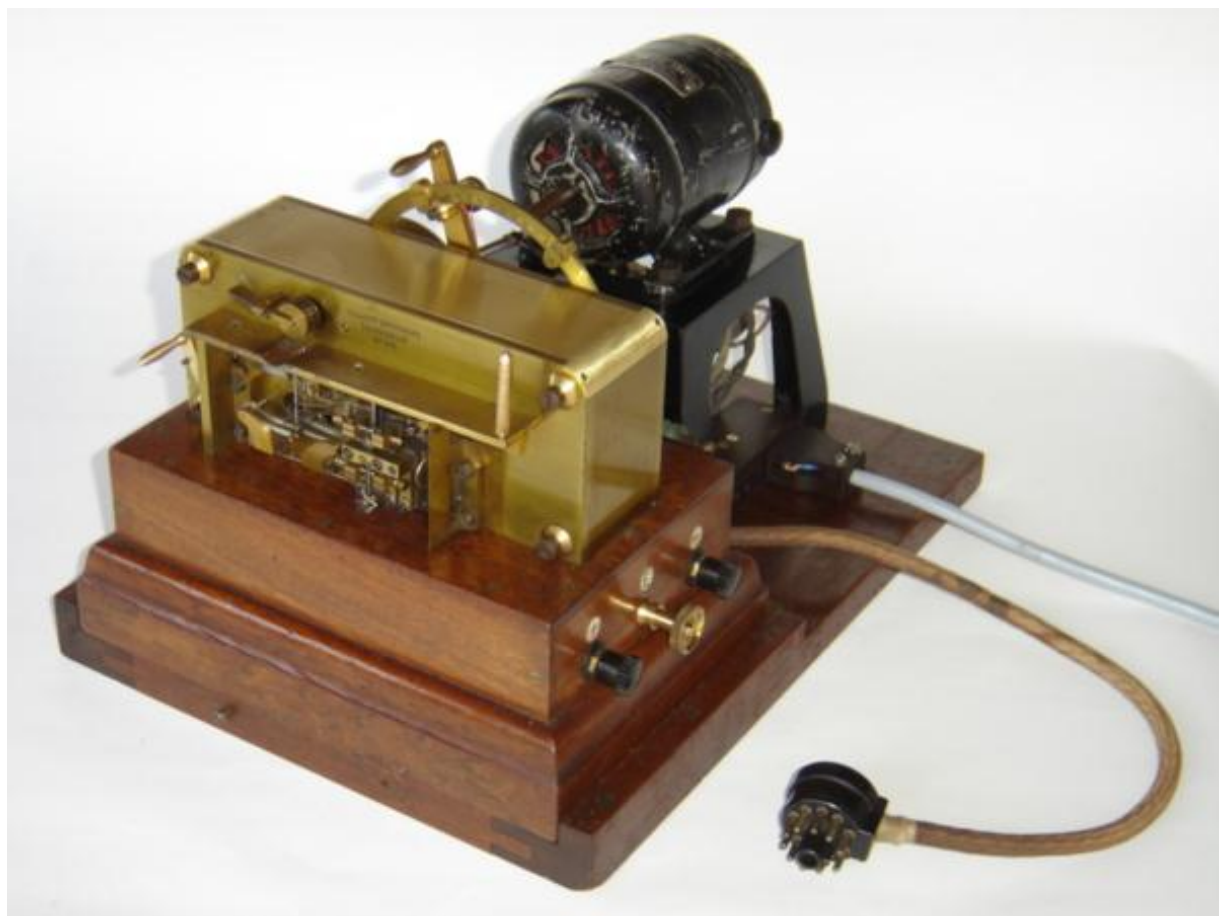
Ook de achterkant van deze zender mag gezien worden.



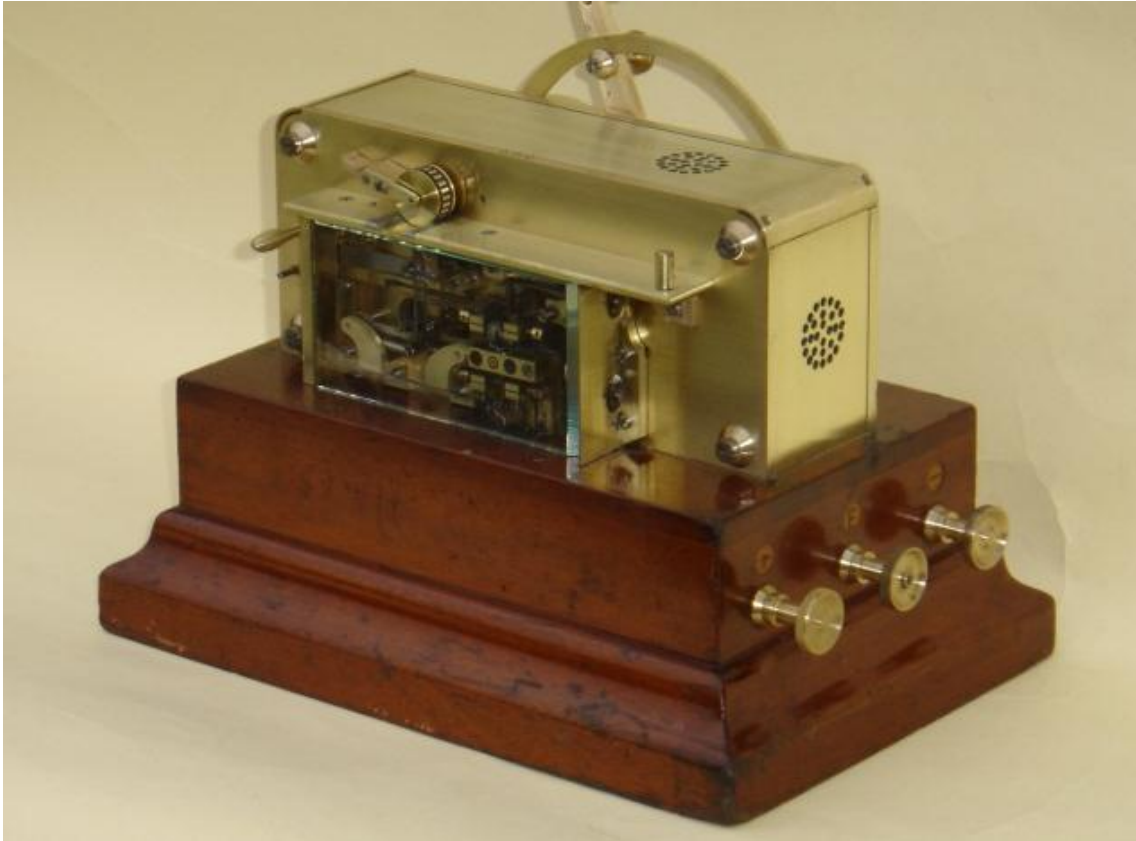
In het begin werden de toestellen aangedreven door gewichten (bemerkt de ketting op de foto hieronder).



Later was dat door een elektrische motor (foto hieronder) maar de eigenlijke apparatuur bleef onveranderd.



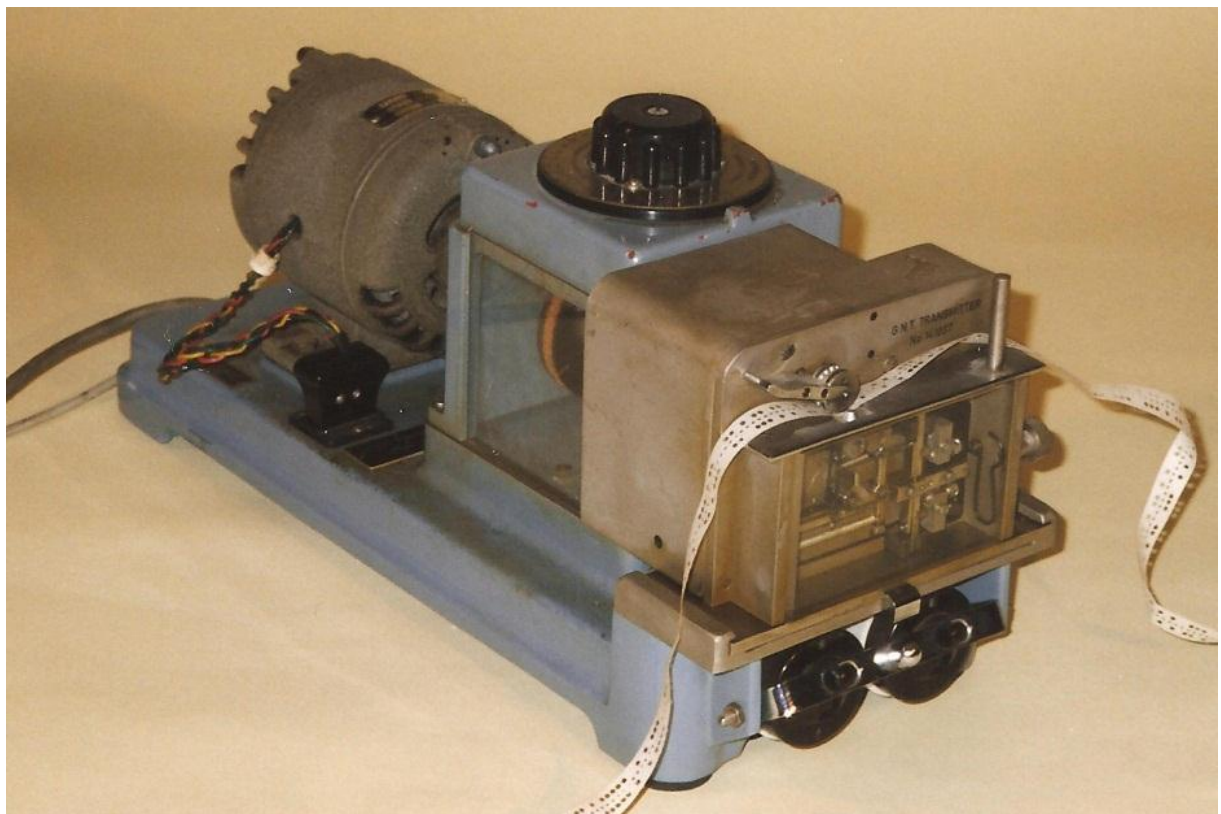
En hieronder nog een koppel zender/ ontvanger met lichte varianten in de constructie.







Het basisprincipe werd 100 (!) jaar later nog toegepast in modernere (maar minder mooie...) apparatuur van diverse fabrikanten. Een typisch voorbeeld, hier van GNT, ziet men hieronder. Nu werd het bandje wel geponst via een toestel met een soort typemachine klavier.





## 19. BEURSTELEGRAFEN.



Wegens het belang van de geschreven boodschap in de beurs- en bankwereld werd er voor deze toepassing een speciale drukkende telegraaf ontwikkeld: de beurstelegraaf. In de Angelsaksische landen noemt men beurstelegrafen "tickers", zo genoemd o.w.v. het typische geluid dat ze maakten. Tickers zijn dus essentieel ontvangers van beursberichten maar ook van nieuwsberichten of andere informatie zoals sportuitslagen. De informatie wordt vanuit een centraal punt verspreid naar meerdere ontvangers die deze informatie tezelfdertijd afdrukken.

Typisch was dat het drukwiel ook voorzien was van symbolen zoals  $1/8$ ,  $1/4$ ,  $3/8$ , ... Aldus konden de gebruikelijke koersaanwijzingen in de Angelsaksische landen optimaal afgedrukt worden.

Thomas Alva Edison (1847-1931) was ook actief in dit domein. Als knaap verkocht hij kranten en snoep op de treinen van de Grand Trunk Railway en werd dan telegrafist. Dank zij zijn talenten kon hij belangrijke verbeteringen aanbrengen aan de beurstelegraaf van

Calahan uit 1867 (met name het 'unison' systeem) en dat leidde in 1872 tot zijn eigen 'Universal Ticker' (foto op vorige pagina)

Hij verkocht zijn rechten op deze uitvinding voor 40.000 \$, een enorm bedrag in die tijd. Met dat geld was hij nadien in staat diverse laboratoria en een industrieel imperium uit te bouwen (in New Jersey: eerst in Newark, daarna in Menlo Park).

Edison vond o.m. ook diverse 'multiplex' systemen uit voor het simultaan koppelen van meerdere zenders/ontvangers op één enkele lijn.



Van de vele honderden octrooien kennen we vooral die op zijn fonograaf (in 1877) en op de elektrische gloeilamp (in 1879).

Naast de 'universal stock ticker' is het meest bekende model (nog wel eens meer te zien in films, o.a. over de beurscrisis van 1929) de 'Self Winding' (foto hiernaast).

Dit model, met octrooi in 1902, werd tot ver in de 20-ste eeuw gebruikt.

Het was enorm verspreid in Amerika en, bij mijn weten, in Europa alleen maar in Nederland (foto op de volgende pagina).

*Ik wil hier een waarschuwing meegeven. Op eBay wordt dit type van 1902 wel eens meer aangeboden als zijnde het legendarische Edison model van 1872. Een dit met de duidelijk misleidende bedoeling om de prijs de hoogte in te jagen. Maar Thomas Edison heeft met dit model helemaal niets te maken. Het is alleen zo dat het, naast een aantal andere firma's (zoals Bunnell) ook door de T.A. Edison Manufacturing C° werd geproduceerd .*





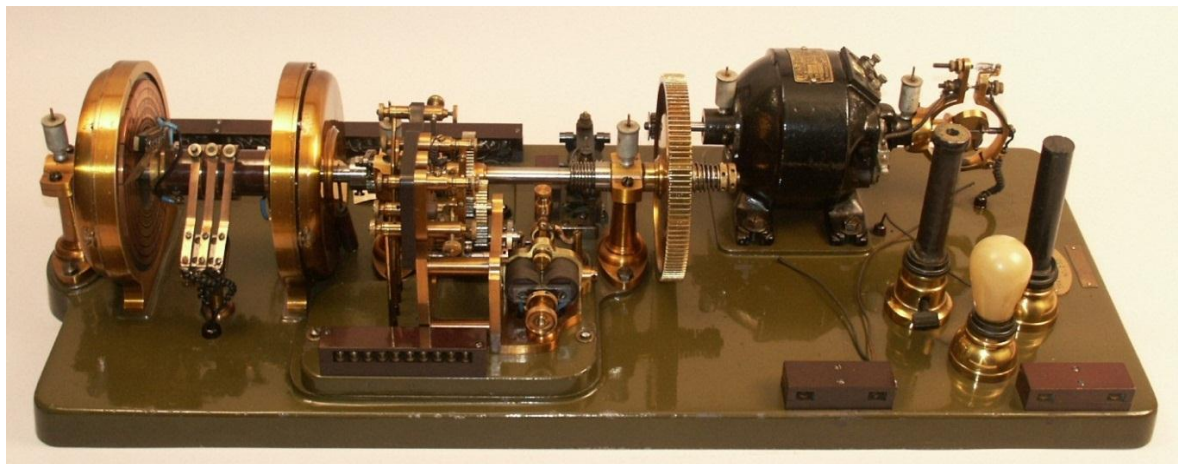
Hieronder een 'ticker tape', duidelijk (cf. Heineken) afkomstig van de beurs van A'dam!

.. DUYVIS .. GIES .. HEINEK .. OVEN .. INDOGOS .. IO .. IO .. JEANHY ..  
90e 4 $\frac{3}{4}$  94e 5 91 7 99.7 6 $\frac{1}{2}$  97.2 5 $\frac{1}{2}$  91.5 5 98 4 $\frac{1}{2}$  93.3 5 88

Een centraal systeem bediende een groot aantal tickers. In essentie bestond het uit de zender (met een pianoklavier-achtig toetsenbord)...

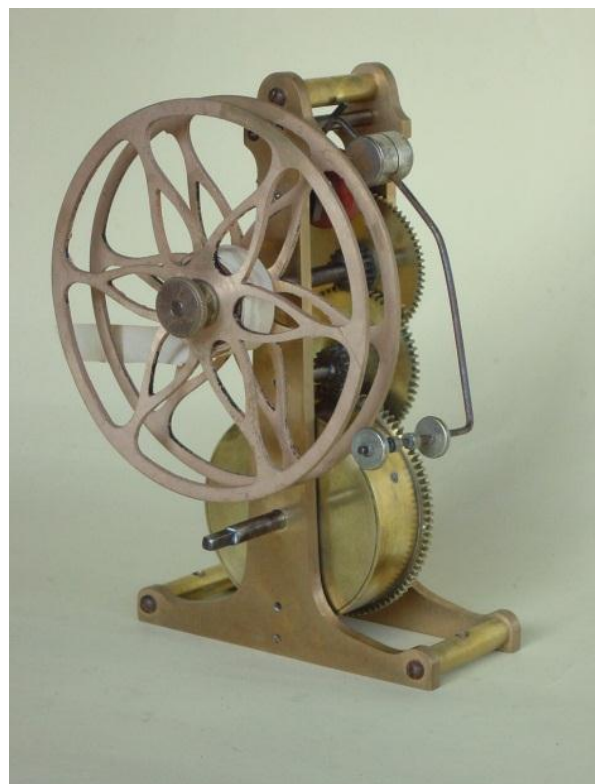


... en een elektromechanische multiplexer



Dit zijn twee uiterst zeldzame toestellen.

Hiernaast nog een mooie 'tape rewinder'.



In Engeland was in dit domein vooral de firma EXTEL (Exchange Telegraph Company) bekend. De volgende foto's tonen haar twee bekendste modellen.







*Ticker tape parade*



Men vraagt mij wel eens "is er nog iets dat je speciaal zoekt?". Welnu, wie mij de beurstelegraaf op de volgende pagina kan bezorgen zal het zich niet beklagen...



En dan zijn er nog wel een paar andere toestellen waarvoor ik al lang alle hoop heb opgegeven om ze ooit te kunnen verwerven: de 2-naalden Foy & Breguet telegraaf, de 'zakhorloge' zender/ontvanger van Breguet, eender welke telegraaf van Michel Gloesener, de ontvanger van d'Arincourt, de eerste wijzertelegraaf van Wheatstone, ... (excusez du peu...).





## 20. TELEGRAFIE VIA ONDERZEEKABELS.

### 20.1 Het probleem en de oplossing.



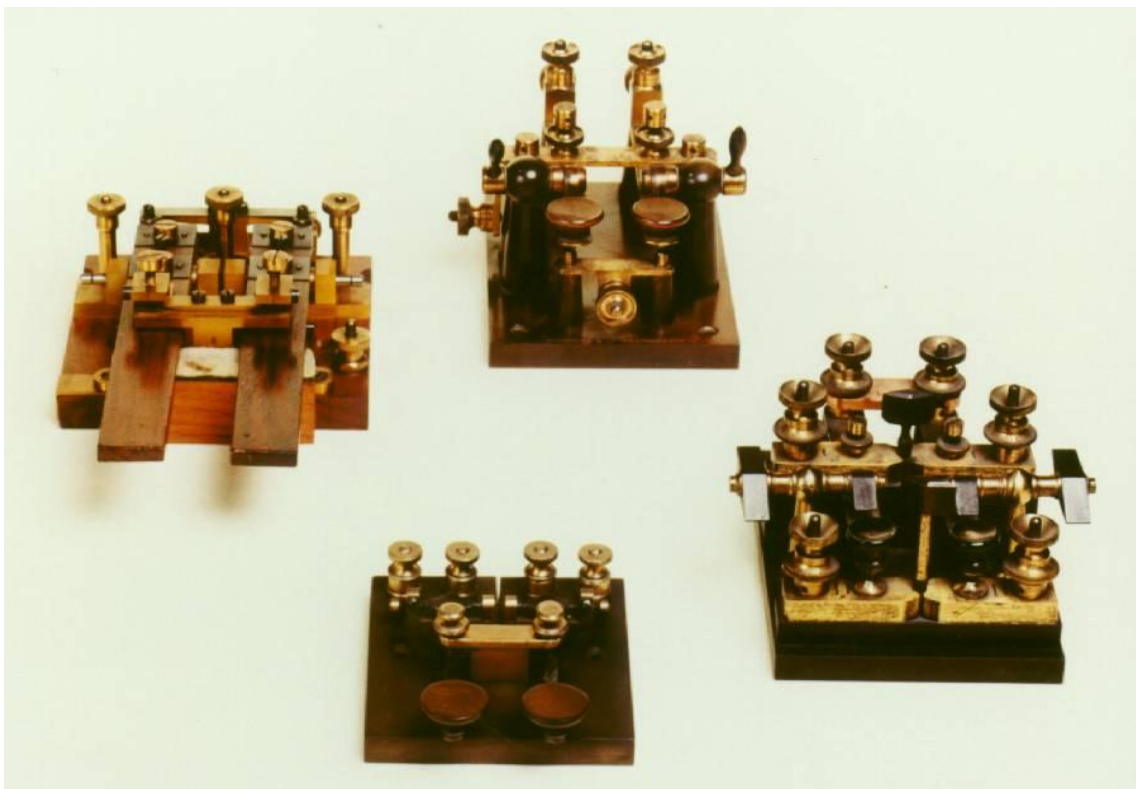
*'Thomson' spiegelgalvanometer van Breguet*

Bij onderzeekabels zijn er twee zaken die erg nadelig zijn wanneer het over grote afstanden gaat. Vooreerst is het duidelijk dat hoe langer de lijn is hoe groter de weerstand (R) en dat men in de 19-de eeuw nog geen signaalversterkers (relais, repeaters) op de bodem van de zee/oceaan kon installeren. En dan was er het bijzonder nadelige effect van de zeer grote capaciteit C (condensator) van de kabel.

Net zoals bij landlijnen werd er ook hier maar één draad gebruikt. Bij landlijnverbindingen diende de aarde als 'terug-' leiding, hier het water. Bij vertrek heeft de elektrische stroom van zowel het geseinde morse punt als de streep een rechthoek vorm (van nul meteen naar de nominale waarde en dan op het einde van het signaal weer meteen naar nul). Het is bekend dat een condensator exponentieel oplaadt en ontlad. Wanneer nu de condensator heel groot is, en dus een grote 'tijdconstante' heeft (R vermenigvuldigd met C) en het impuls een tijdsduur heeft dat kleiner of van de orde grootte is van de tijdconstante, dan zal de stroom nooit zijn nominale waarde kunnen bereiken en daarenboven wordt het door de op- en ontlading fel uitgerekt.

De onderzeekabel gedraagt zich immers als een heel grote condensator... Men kan dus alleen maar op heel lage snelheid seinen wil men aan het andere uiteinde nog enigszins de vorm van de signalen herkennen. En dan nog: als de weerstand van de lijn inderdaad groot is wordt het zeker helemaal onmogelijk.

Een oplossing voor niet te lange lijnen bestaat er in om niet met "aan-uit" signalen te werken maar met bipolaire. Dat wil zeggen dat men voor het overseinen van een morsepunt een positieve stroom stuurt en voor een streep een negatieve (ompolen van de batterij). Tussen twee tekens in wordt dan de leiding op nul potentiaal ('aarde', hier de zee...) gehouden zodat de lijn ontladen wordt. De foto toont enkele bipolaire seinsleutels: de linker toets of knop seint het punt (+), de rechter de streep (-). Meer hierover in hoofdstuk 23.4.



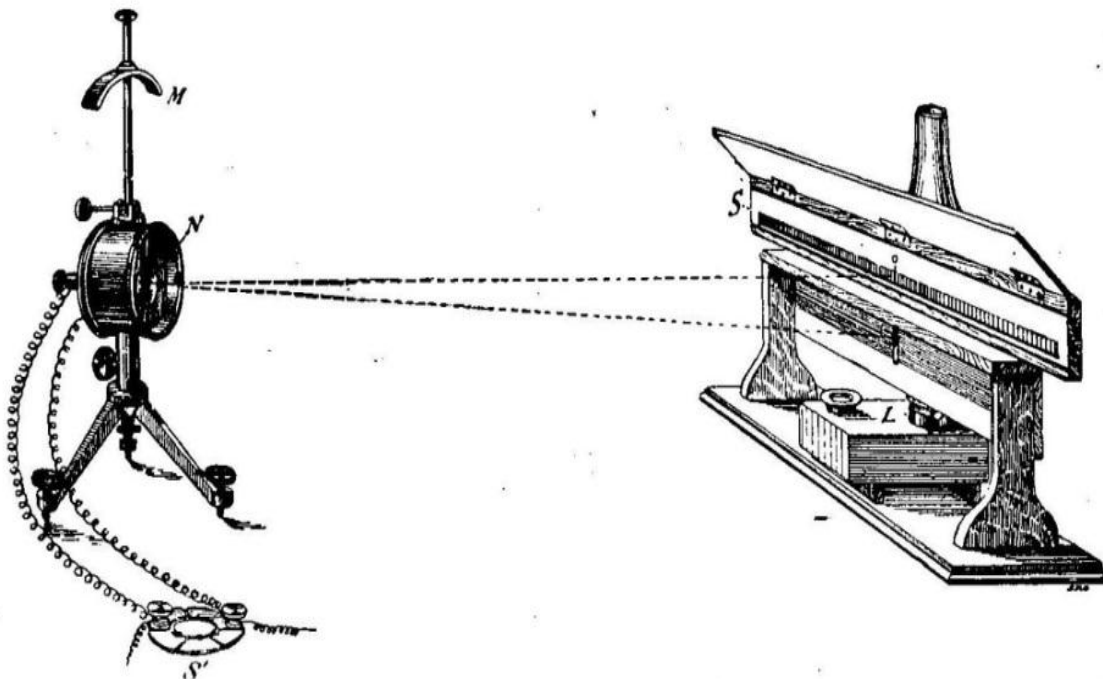
Dat gaat dus voor niet te lange onderzeekabels. Maar wat als men, zoals eerst bij een mislukte poging in 1857/1858 en nadien bij de succesvolle poging in 1865/1866 de afstand tussen Europa en Amerika (via Valentia in Ierland naar Trinity Bay in Newfoundland zijnde 1.900 mijlen) wil overbruggen...

## 20.2 Spiegelgalvanometers

Wel, dan gebruikte men spiegelgalvanometers. De foto op p. 252 toont een mooi exemplaar! Het betreft het model van William Thomson, de latere Lord Kelvin, en werd gemaakt door het huis Breguet (ons welbekend...).

Deze instrumenten waren in de laboratoria bekend als bijzonder gevoelige meetinstrumenten om zeer kleine stromen te meten. Hierbij is er een heel klein spiegelkje opgehangen aan een zeer fijn draadje. Op de achterzijde van het spiegelkje is er een klein magneetje geplakt. Omheen dat geheel is er een spoel met heel veel windingen.

Zelfs met een heel kleine stroom door die spoel zal het magneetje en dus ook de spiegel bewegen: naar links voor een positieve stroom, naar rechts voor een negatieve stroom (zie de werking van de één-naald telegraf en het principe van Ørsted in deel 1).







Vanop een bepaalde afstand projecteert men nu een lichtstraal op het spiegelkje. De lichtbron staat er loodrecht op en in rust zal de straal weerkaatst worden naar deze lichtbron.

Deze gereflecteerde straal komt er op een meetschaal terecht.

Een stroompje van de orde van micro-ampères zal de spiegel misschien maar één graad of een fractie ervan laten bewegen, maar als men de gereflecteerde straal ver genoeg van het spiegelkje opvangt (bv. op de tegenoverstaande muur) zal men daar duidelijk de uitwijking kunnen volgen (de uitwijking is evenredig met de afstand tot de muur).

Aangezien de zender hier ook bipolair werkt zal de straal dus naargelang de polariteit die men stuurt uitwijken naar links of naar rechts.

Een uitwijking naar links betekent een morse punt, een uitwijking naar rechts een streep.

Dat ging bijzonder traag: soms maar 2 uitwijkingen per minuut. Het oversturen van een bericht kon dus gemakkelijk enkele uren duren...

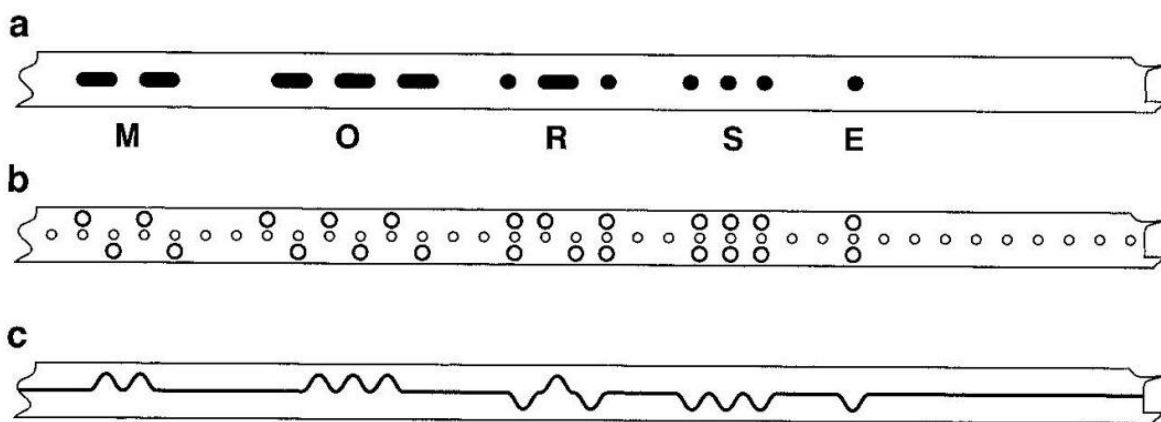
Maar wat was het alternatief: 3 tot 4 weken met dat bericht op een schip om de oceaan over te steken...



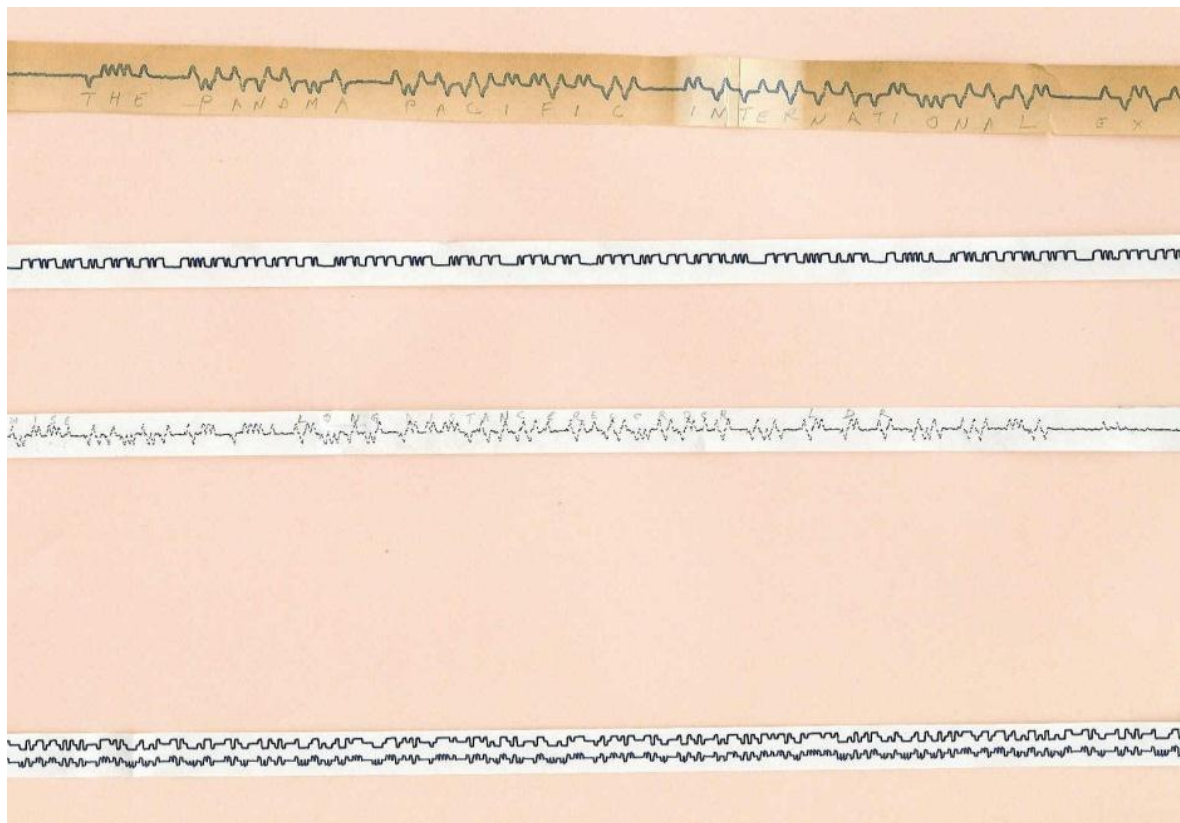
## 20.3 Hevelschrijvers (ondulators, 'siphon recorders').

Voor kortere zeekabels had men ook de ondulator of hevelschrijver ('siphon recorder'). Men spreekt van ondulator omdat de morsesignalen lateraal, als een golf, op de papierband worden opgetekend. Het afdruckmechanisme bestaat uit een elektromagneet en een hevelschrijver.

Deze laatste bestaat in essentie uit een heel dun gebogen buisje dat de inkt uit het inktpotje overhevelt naar de papierband. De support waarop dit buisje zich bevindt wordt onder invloed van de elektromagneten en naargelang van de richting van de ontvangststroom naar links of naar rechts afgebogen (werkt dus ook bipolair). Dit resulteert in de kenmerkende golfvorm: signaal 'c' op de tekening. (Hierin is a de afdruck van het morsesignaal en b de ponsband van de 'sneltelegraaf' van Wheatstone.)



Hierna diverse afdrukken van reële ondulators:



Er is nu vrijwel geen fysisch contact tussen het afdrukmechanisme en de papierband waardoor zo een systeem nog in staat is om met vrij zwakke ontvangtsignalen te werken. Als zender gebruikte men ook hier een dubbelpolige seinsleutel. De foto hierna toont een zeldzame ondulator / hevelschrijver van Marconi.



En hierna ziet men nog twee foto's van een model van Muirhead (UK).







En dit is er een van ATM (UK).



Er waren ook modellen die voorzien waren van een soort elektriseermachine... Deze zorgde er voor dat het papier en de inkt een tegengestelde elektrische lading kregen. Daardoor werd de inkt aangetrokken door de papierband en was er helemaal geen fysisch contact meer tussen beiden: een inktjet apparaat 'avant la lettre'!

P.S.: Puristen maken een onderscheid tussen een 'siphon register' (mijn Muirhead), een 'undulator' (mijn Marconi) en een 'direct writer' (mijn ATM), maar dat hier uitleggen zou te vergaand zijn.

## 20.4 Onderzeekabels

We hadden het hiervoor al over de eerste kabels die Europa met Amerika verbonden.

In de nevenstaande foto's zien we hiervan twee voorbeelden samen met nog enkele andere kabelstukken.

Eerst de eerste trans-Atlantische kabel uit 1857/1858 > buitendiameter 17 mm.



Vervolgens, in doorsnede, de tweede en 'gelukke' kabel uit 1865/1866 > 27 mm. (De close-up foto geeft een te grote impressie.)





En dan de samenstelling van de kabel uit 1859 tussen Batavia (nu Jakarta) en Singapore > 13 mm.

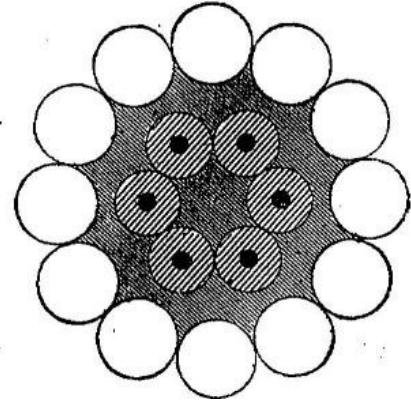
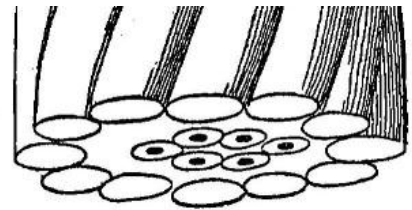


En tenslotte een sectie van de kabel uit 1891 tussen Engeland en Duitsland > 45 mm.





Het zijn de centrale draden die de eigenlijke telegraaflijnen uitmaken. Aanvankelijk waren dat meerdere in elkaar gevlochten draadjes en had men dus slechts één lijn. De isolatie bestond dan verder uit hennep, gedrenkt in teer en 'gutta percha'. Gutta-percha is een boomhars zoals rubber maar heeft veel betere eigenschappen als isolatie materiaal. Het wordt verkregen uit het melksap van guttaperchabomen. Dat zijn bomen die alleen op Borneo, Maleisië en Nieuw-Guinea groeien...



Terloops nog dit: de eerste onderzeekabel tussen België (Middelkerke > Oostende) en Engeland werd gelegd in 1853 en verbond de lijn Brussel-Oostende met de lijn Dover-Londen. De figuur hiernaast toont deze kabel. Hij was samengesteld uit 6 centrale koperen draden en afgeschermd met 12 stalen kabels. De ganse operatie was een Engelse aangelegenheid. Als isolatie materiaal werd ook hier 'gutta-percha' gebruikt evenals in teer gedrenkte hennep en jute. Het was de firma R. S. Newall and C°. die de kabel maakte in opdracht van de Submarine Telegraph C°. Voor het leggen werd het schip William Hutt gecharterd. In 1890 werd deze kabel overgenomen door de GPO (de Engelse PTT).

## 20.5 De oversteek van de Atlantische Oceaan.

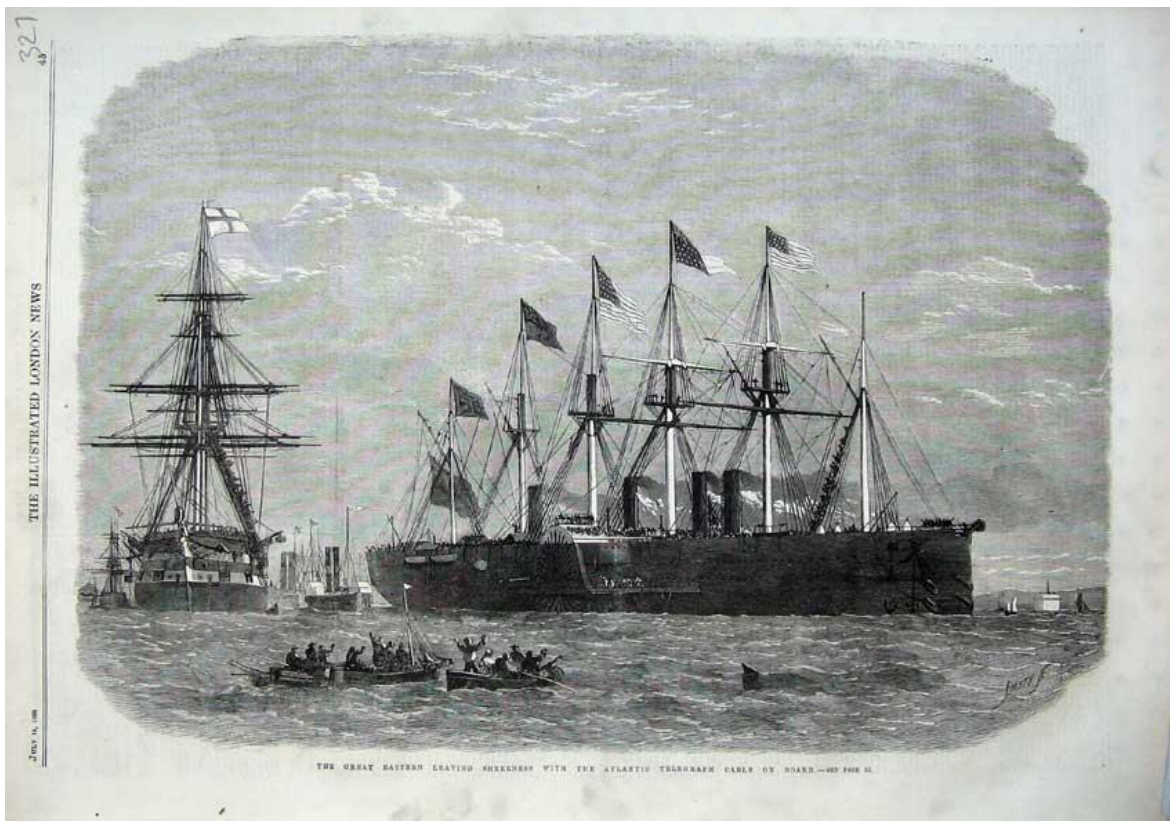
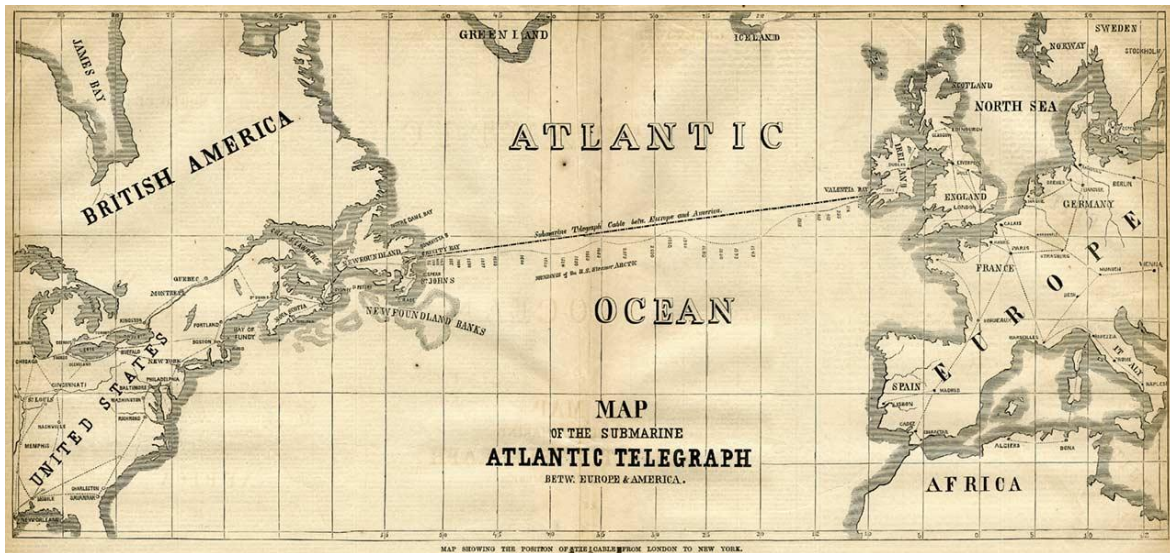
Er zijn veel boeken geschreven over deze heroïsche onderneming en alles is ook op het internet terug te vinden. Maar ik kan hier toch niet zo maar aan voorbijgaan; maar dan wel heel in het kort.

Meteen bij het leggen van korte onderzeekabels in het begin van de jaren 1850 droomde men natuurlijk al van een verbinding van de twee continenten. Het werd een episch verhaal van moed, entrepreneur spirit, tegenslag en volharding dat al startte in 1857. De grote promotor was Cyrus W. Field. Er werd slechts voorzien in één geleider, samengesteld uit 7 gevlochten koperdraden. De Agamemnon, volgestouwd met 3200 km kabel vertrok op 7 augustus vanuit Valentia in Ierland. De kabel brak helaas af op 17 augustus en het project werd voor een jaar begraven.

Een verder project in 1858 had meer succes. Dit keer gebruikte hij 2 schepen (HMS Agamemnon en U.S.N.S. Niagara), die eerst beiden halfweg voeren, dan op 25 juli hun resp. kabels aan mekaar lasten om vervolgens elk naar hun continent te varen : Ierland (Valentia) en Newfoundland (Trinity Bay). Op 5 augustus 1858 kon het eerste intercontinentale telegrafiebericht worden overgestuurd. Op 14 augustus wisselde Koningin Victoria en President James Buchanan felicitaties uit over de kabel. Echter was op 3 september het mooie liedje weer uit...

Mede wegens de Secessieoorlog (1864-1865), en ook natuurlijk bij gebrek aan geldschieters na de eerdere mislukkingen, ondernam Cyrus Field niet meteen verdere pogingen. Maar op 23 juli 1865 verliet hij met een speciaal daartoe gebouwd schip, de "Great Eastern", Valentia met een kabel van 3700 km. Deze kabel woog driemaal

zwaarder dan de vorige. Aan boord bevond zich William Thomson (later Lord Kelvin), die we in dit boek al vaker hebben vermeld. Op 2 augustus, nadat al 1900 km kabel waren gelegd, stelde hij een elektrische fout vast. De kabel werd opgehaald maar ook dat liep fout en de kabel ontsnapte in de diepte. Een volgende poging, in 1866, was dan wel een compleet succes (eveneens tussen Valentia en Trinity Bay). De Great Eastern ploeg slaagde er ook nog in de twee einden van de vorige -gebroken- kabel op te vissen en in dienst te nemen !



*De 'Great Eastern'*

ALLES, maar dan ook alles, over deze eerste trans-Atlantische kabels en alle andere vind je op de website van mijn verzamelvriend Bill Burns: <http://www.atlantic-cable.com/>



## 21. SPECIALE TELEGRAFEN.

### 21.1 Heliograaf

Naast de klassieke telegrafen vonden ook wat specialere modellen hun weg naar de markt, al of niet voor gespecialiseerde toepassingen.



Als eerste presenteer ik een seintoestel dat zonder batterij en zonder draden werkte... de heliograaf (helios=zon, grafein= schrijven) . Seinen door het weerkaatsen van het zonlicht op het ritme van morsesignalen, dat is wat de heliograaf doet.

Vooreerst richt men met het vizier de weerkaatste zonnestralen naar de ontvanger. Op het toestel doet een drukschakelaar de spiegel kantelen. Aldus wordt de zon al of niet weerkaatst met korte (punt) of langere (streep) intervallen en kan men op die manier berichten sturen. Al naargelang de zon langs de kant van de ontvanger staat of in de rug van de zender heeft men één of twee spiegels nodig > waarom? Denk daar zelf eens over na, dat spaart mij de tijd om er een didactische tekening voor te maken...

De heliograaf bewees nog tijdens de oorlog in Transvaal diensten aan de Engelsen. Zij konden er morsesignalen mee overseinen over afstanden tot meer dan 50 km! Daartoe moest dan wel de zon schijnen, wat daar zo geen probleem was, en zender en/of ontvanger op een heuvel staan. De reden is de kromming van de aardbol... Met wat eenvoudig rekenwerk -door gebruik te maken van de stelling van onze oude vriend 'Piet Agoras' kan men de theoretische afstand berekenen als men de hoogtepositie kent (en omgekeerd). Ruwweg is dat te berekenen met de formule: afstand (km) =  $\sqrt{\text{ooghoogte}} \times 3,6$ . Voor 10 m hoogte is dat ca. 11 km en voor 50 m al ca. 25 km (en dit natuurlijk zonder tussenhindernissen...).



## 21.2 Wright & Nigrón

We hadden het in hoofdstuk 19 al over de beurstelegraphen, de zgn. 'stock tickers'. Ticker werd de algemene benaming voor ontvangers van beursberichten, nieuwsberichten of andere informatie zoals sportuitslagen. De informatie wordt vanuit een centraal punt verspreid naar meerdere ontvangers, die deze informatie terzelfdertijd afdrucken.



Het links afgebeelde apparaat van Wright en Nigrón -verscheen tijdens de eeuwwisseling in de kantoren van het Franse agentschap Havas (nu AFP), en werd onder meer gebruikt voor het doorsturen van persberichten en de resultaten van de paardenkoersen. Het bleef vele jaren in gebruik en haalde een maximumsnelheid van 35 woorden per minuut. Aan één zender verbond Havas tot 30 ontvangers, opgesteld in o.m. krantenredacties.

Voor de verspreiding van sportuitslagen (ook naar café's) voerde men dit aantal op tot 250 ontvangers voor één zender !

## 21.3 Ferndrucker

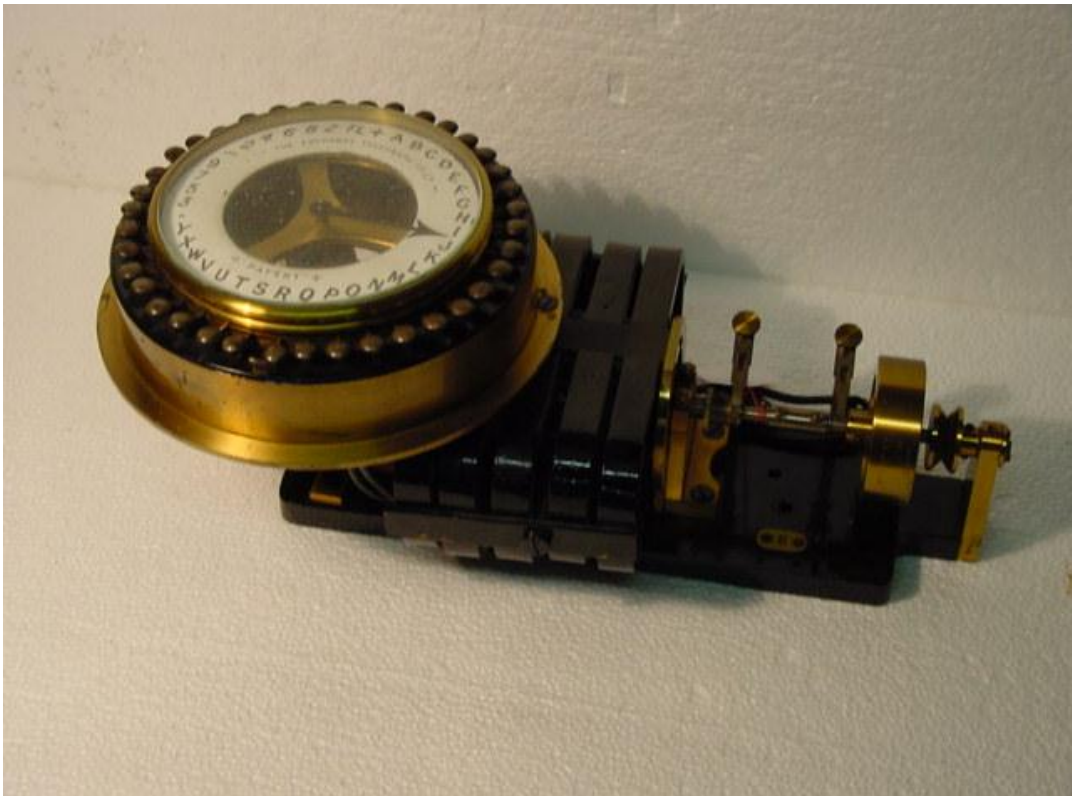
De afstandsdrucker (Fern-drucker) -foto rechts- met zijn (beperkt) klavier lijkt op een telexmachine maar is het niet: het is een pure telegraaf en die qua werkingsprincipe eerder verwant is met de telegraaf van Hughes.

Rond 1895 ontwikkelde het Duitse 'Ferndrucker AG' de machine, wat later nam Siemens ze over.



## 21.4 Steljes.

Ook de type "Steljes" telegraaf (zo genoemd naar de uitvinder) valt in deze categorie. De constructeur van de hieronder afgebeelde zender en ontvanger is de firma Extel die we al eerder waren tegen gekomen in het hoofdstuk over de stock tickers. De zender toont toch wel een enorme gelijkenis met de zender van de wijzertelegraaf van Wheatstone (en van Lippens...). Zender en ontvanger werden aangedreven zoals de vroegere (Singer-) naaimachines: door met de voet een plaat op en neer te bewegen die dan via een lederen kabel en een katrol de aandrijving van het printwiel en de papierband verzorgde. Dat ziet men goed op de afdruk hieronder van een postkaart.





## 21.5 Aldis Lamp.

Schepen gebruikten schijnwerpers (Aldis-lampen) om signalen door te seinen naar de wal, naar andere (oorlogs-)schepen, naar loodsboten, ... In vreedetijd gaat het dan hoofdzakelijk om informatie zoals de naam, de positie en navigatiegegevens. Zowel speciale codesignalen als morsesignalen werden gebruikt. De grote lamp links is een Aldis lamp, de drie andere foto's tonen nog enkele kleine seintoestellen die werken met een elektrische lamp.





## 21.6 Telegrafie via de aarde.

Het is veel minder bekend dat er ook toestellen hebben bestaan die de aarde als transmissiemedium gebruikten. In de zender gebruikte men een kleine inductieklos (Ruhmkorff) die de morsesignalen als pulserende wisselstroom de grond instuurde. De meest eenvoudige ontvanger bestond gewoon uit een koptelefoon die ook met de grond werd verbonden. Net als bij de zender verbond men er de 2 polen met telkens een lange draad die, in elkaars verlengde, over de grond werden gespreid. Optimale ontvangst was er wanneer de draden van zender en ontvanger parallel lagen.

Later werd er aan de ontvangstkant een 3-lamps ('helgloeiers') versterker aan toegevoegd. In optimale omstandigheden (afhankelijk van de eigenschappen van de grond) kon men tot 5 km overbruggen. Zulke toestellen, die steunden op het inductieprincipe, bewezen tijdens de Eerste Wereldoorlog ondanks hun beperkingen toch waardevolle diensten, vooral in de loopgrachten. In 1918 echter bleek de ontwikkeling van draagbare draadloze communicatiesystemen zo gevorderd dat deze "Power Buzzers" snel in de vergeethoek belandden.



## 22. SIGNALISATIE- EN ALARMTELEGRAFEN.

Ik behandel eerst deze speciale 1-naald telegraaf omdat het mijn oudste alarmtelegraaf is. Met genoegen heb ik vastgesteld, allicht omdat hij toch wel wat speciaal is, dat hij mee opgesteld staat bij het handvol telegrafen in het Science Museum in Londen.



Inderdaad er staan daar (helaas) maar een beperkt aantal telegrafen opgesteld daar in Londen. Het is wel zo dat in de 'reserves' buiten de stad -niet toegankelijk voor het publiek- er een heel belangrijk aantal zorgvuldig bewaard worden 'voor het nageslacht'.

Dezelfde situatie vind je, helaas, ook terug in vele andere musea (ergens wel te begrijpen). De werking van dit toestel in detail uitleggen zou me iets te ver leiden. Maar het komt hier op neer dat wanneer er op een buitenstation een alarm gegeven wordt (in feite een schakelaar gesloten wordt) dan de naald van deze telegraaf zal bewegen en een contact sluiten. Daarop zal een bel weerklinken en ook de betrokken lijn ingeschakeld worden in een brug van Wheatstone. Met deze weerstandsbrug zal dan de lengte van de lijn bepaald worden. En aangezien elk station zich op een andere afstand bevindt weet men waar het alarm werd gegeven. Wat omslachtig als je het mij vraagt, maar het werkte.

Men zou dus terecht kunnen opperen dat het hier niet om een 1-naaldtelegraaf gaat maar wel om een relais. Er wordt nog bij vermeld dat het hier een octrooi betreft uit 1878 van E.B. Bright.





Telegrafietechnieken en telegraaf toestellen vonden, nogal evident, ook hun weg in signalisatie toepassingen. Kenmerkend voor signalisatie is dat het aantal te sturen tekens beperkt is (denk maar aan verkeerslichten). Typische voorbeelden treft men aan bij de spoorwegen. Tussen de stations gebruikte men, naast het klassieke telegraaf toestel voor het oversturen van berichten, ook vereenvoudigde signalisatieapparatuur.

We kennen inmiddels de één-naaldtelegraaf. Welnu deze werd licht gewijzigd om er een 'bloktelegraaf' van te maken. Eerst een woordje over de term 'blok' in de spoorwegwereld (ingevoerd door Cooke, die we al tegengekomen zijn bij het begin van de telegrafie in Engeland). Sterk vereenvoudigd gezegd komt dat hier op neer: een blok is een wel afgelijnd deel van het spoor waarop zich nooit meer dan één enkele trein mag bevinden. Een mechanisch signaal (nu nog altijd, en volgens dezelfde principes, met een lichtsignaal) geeft aan of de aankomende trein al of niet de volgende blok mag binnenrijden.

De opdracht om een specifiek signaal in te stellen wordt via het elektrisch bloksignalisatie systeem doorgestuurd van seingever naar seingever. De naald van de klassieke bloktelegraaf heeft drie standen: loodrecht (geen stroom), naar links hellend (positieve stroom), naar rechts hellend (negatieve stroom). Dat betekent achtereenvolgens: lijn geblokkeerd, trein op lijn en lijn vrij (foto op de vorige pagina). De volgende drie foto's tonen nog enkele varianten op dit thema, dit keer met een variatie op de 2-naalden telegrafien (zij het wel dat ze van een veel latere datum zijn dan die van de jaren 1840...).



Dan had men nog de blokbelapparaten: zie de twee foto's hieronder. Die zijn uitgerust met een zware bel. Als schakelaar gebruikte men een ingebouwde seinsleutel in messing. Het aantal belsignalen en de tijdsduur ertussen kregen dan vooraf afgesproken betekenissen (bv.: de trein vertrekt nu vanuit mijn station, ...).









En op de onderstaande foto staat een typische Amerikaanse ontvanger van alarmcodes met links het opwindtoestel van de papierband. Heel speciaal is hier dat hij gaatjes in de papierband ponsst; ongeveer zo groot als de gaten die onze huidige papierperforators maken. De confetti wordt opgevangen in het cilindervormig bakje vooraan. De code van de locatie van waar het alarm wordt gegeven leidt men af van het aantal geponste gaatjes en de afstanden tussen die gaatjes... De fabrikant is Harrington-Seaberg (Illinois-USA).



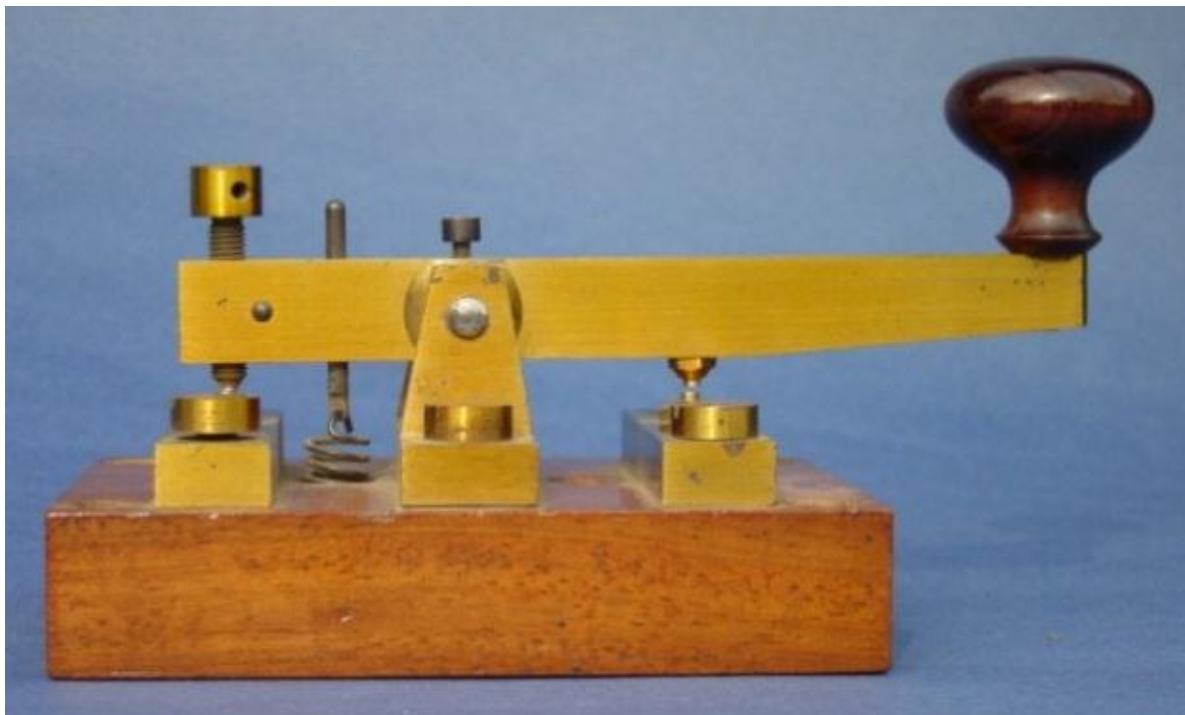
## 23. SEINSLEUTELS.

### 23.1 Het begin.

Seinsleutels kwamen hier natuurlijk al eerder ter sprake. Zo o.m. de kruk en de 'drop handle' bij Wheatstone, het speciale model van Morse uit 1837 (de "portrule"), de typisch Belgische 'Victor key', de 'double tapper' bij Bright's Bells en bij de 'Double Plate Sounder', de bipolaire bij de onderzee telegrafie, ... Ik zal het dan ook verder niet of nauwelijks over deze modellen hebben.

Ik heb me bij het verzamelen van seinsleutels beperkt tot de klassieke modellen: in wezen een verende hefboom die bij neerdrukken een contact sluit. De latere -min of meer automatische- modellen (bug, paddle, iambic, Vibroplex, ... ) heb ik aan mij laten voorbijgaan (op het einde van dit hoofdstuk vertel ik er wel een anekdote over). Immers, "In der Beschränkung zeigt sich der Meister" zei Hitler... Nu ja, zo beperkt is mijn verzameling seinsleutels dan ook weer niet...

Maar noteer toch ook dat ik vrijwel geen opzoeken heb gedaan in dit domein en mijn achtergrondkennis dan ook beperkt is (wat je zult zien in de zeer beperkte commentaar bij de foto's...)



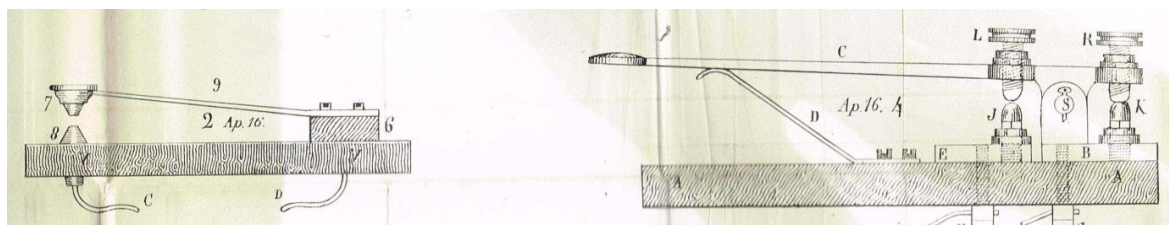
De foto hierboven toont een typisch voorbeeld van een model van Siemens & Halske. Dus gewoon een verend opgestelde hefboom... Maar dat is wat kort door de bocht gaan, want vele seinsleutels zijn niet zo simpel als men op het eerste gezicht zou denken.

Het bewijs: alleen al in Amerika zijn er honderden octrooien genomen, militaire niet inbegrepen, die direct te maken hebben met de werking en de constructie van de seinsleutel.

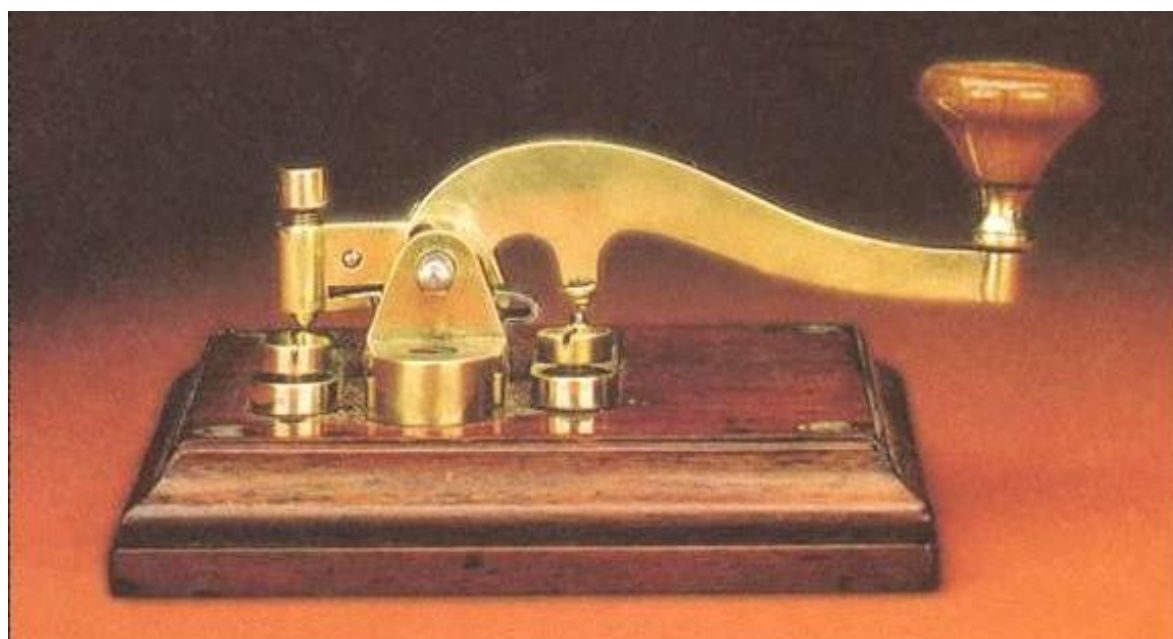
Aankankelijk werd er door Morse gewoon een simpele, in elkaar geknutselde, aan/uitschakelaar gebruikt (een verende lamel), en waaraan de naam "Correspondent" werd gegeven. Dit eerste model werd snel opgevolgd door de "Lever Correspondent" van Vail die we zien in de foto hiernaast (is natuurlijk een replica).



Hieronder een scan van een gravure uit een boek van l'Abbé Moigno uit 1849; links de 'corrspndent' en rechts de 'lever correspondent'

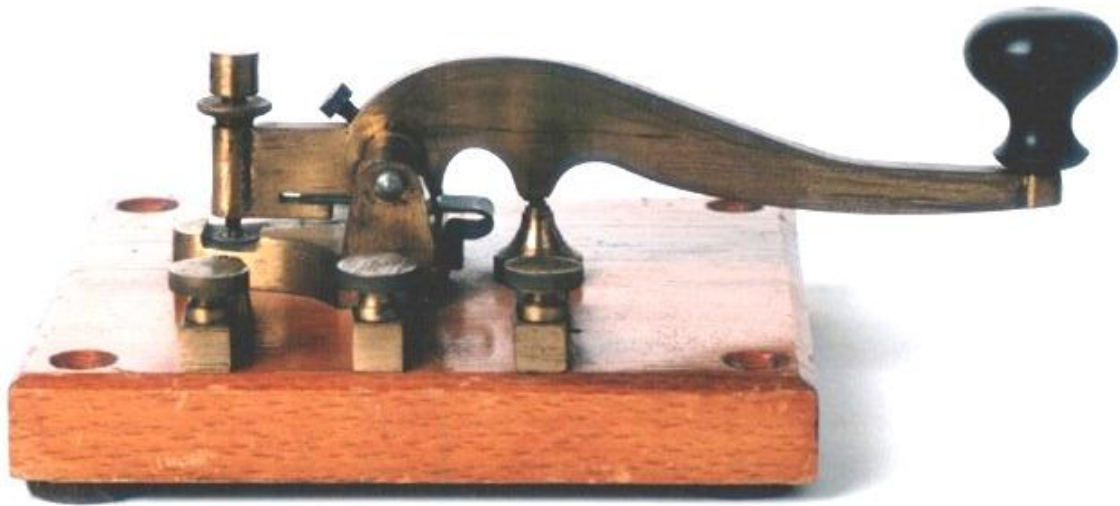


## 23.2 'Camel Backs'



In 1848 verscheen voor het eerst de camelback-sleutel (foto onderaan vorige bladzijde) ; de hefboom had de typische kameelbultvorm. De volgende foto's tonen enkele varianten.







De minder gebogen, en veel voorkomende modellen van de volgende foto's zijn onder meer typisch voor Oostenrijk, Hongarije, Tsjechië en de aanpalende landen en hebben heel lang meegegaan.



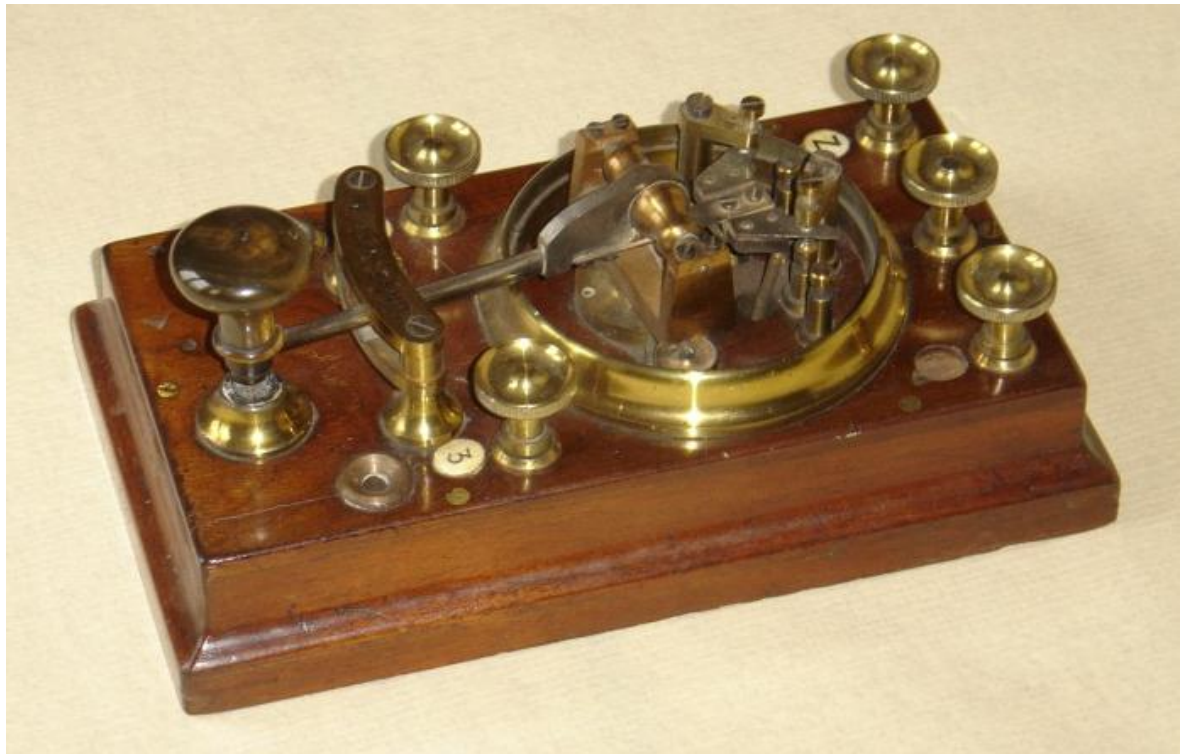


### 23.3 Twee mooie oude seinsleutels

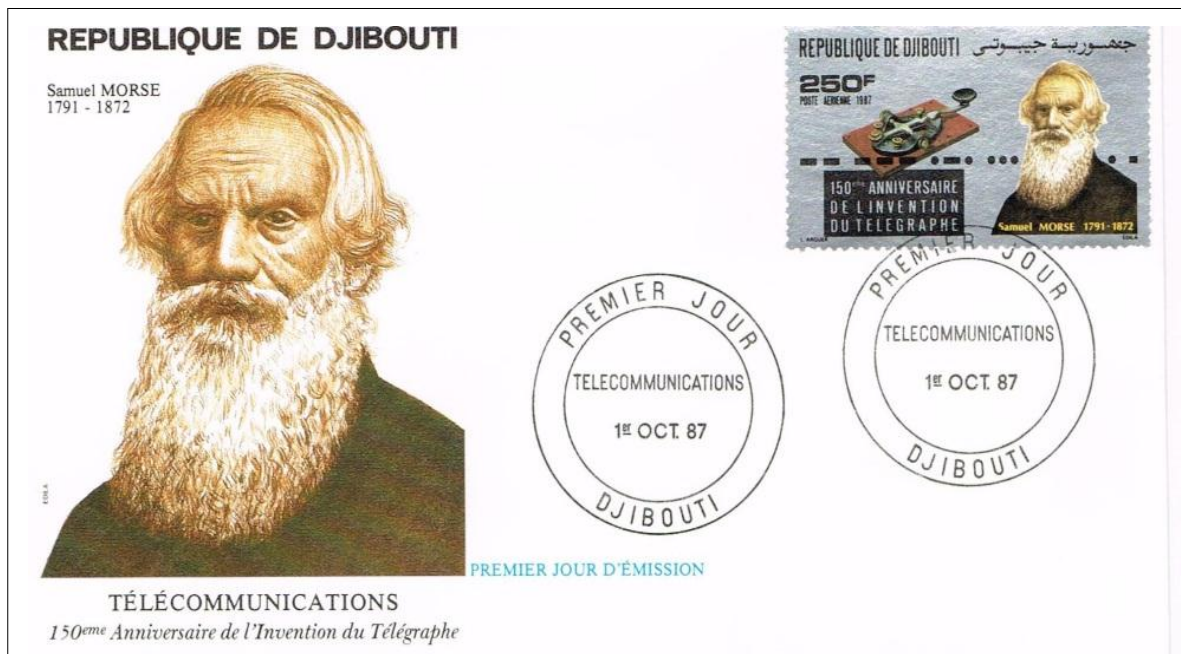
De volgende sleutel is ook een hele oude. Hij komt ter sprake in een boek van Th. Du Moncel uit 1885 waarin hij met betrekking tot deze sleutel verwijst naar het patent van VARLEY uit 1854. Vooraan links bevindt zich een omschakelaar 'send/receive'.







Deze niet alledaagse sleutel noem ik de "City & Guilds". Er werd namelijk met mooie letters de naam "CITY & GUILDS (ENG) COLLEGE -EED" in gekrast. De seinarm kan men naar links of rechts verplaatsen en daardoor schakelt men over van de stand 'receive' naar de stand 'send'. Hij is beslist zeer oud en ik heb nog nooit een gelijkaardig model gezien...



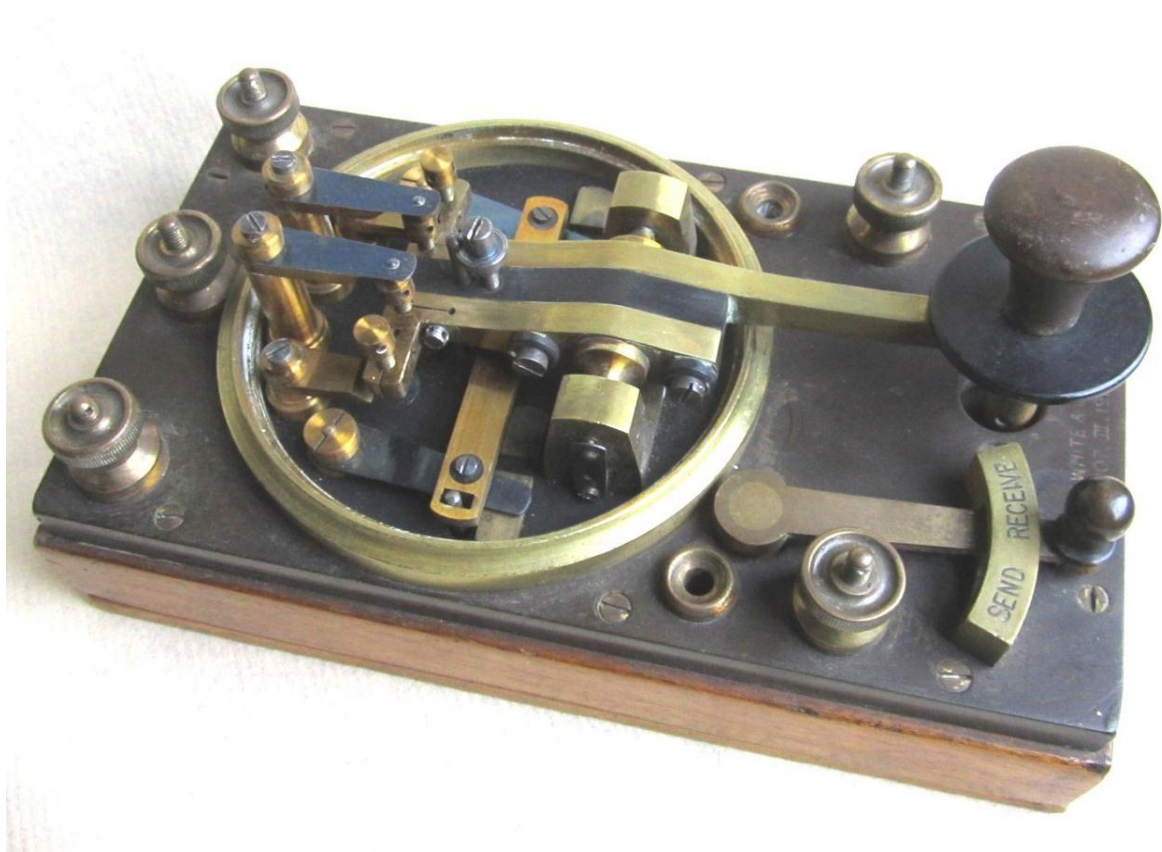
## 23.4 Bipolaire seinsleutels

Zoals al in hoofdstuk 20 vermeld gebruikte men bipolaire seinsleutels op onderzoekabels. Met de sleutel links stuurt men een positieve spanning (morse punt) en met de sleutel rechts een negatieve spanning (morse streep). Een korte opfrissing: het gebruik van deze ompoling vermindert in enige mate het negatieve effect van de grote capaciteit van een onderzoekabel en dus de vervorming van het signaal. Alles wijst er op dat het hier om een heel oude sleutel gaat. Het model onderaan dit blad dan is er eentje van Bunnell. Zie in dit verband ook nog de dubbele testschakelaars in hoofdstuk 24.3.



## 23.5 Grote (bipolaire) GPO seinsleutels en andere.

Door verzamelaars gewaardeerde seinsleutels zijn de typische Engelse (General) Post Office sleutels die in de meeste gevallen een ronde glazen bescherming hebben boven het contactmechanisme. Het meest klassieke model is dit hieronder.



Maar er zijn nogal wat (veel zeldzamere) varianten voor gebruik in speciale toepassingen zoals multiplex systemen. Die hebben dan speciale namen zoals bv. 'increment key' en 'reversing key' (deze werden gebruikt in 'quadruplex' systemen...).

Je ziet op de volgende bladzijde eerst een vrij unieke deelverzameling met zulke varianten. Ik durf ze niet in detail benoemen want ze zijn niet of nauwelijks besproken in de literatuur.

Door omstandigheden ben ik in het bezit geraakt van een grote variëteit; de foto onderaan op de volgende pagina toont de familie, gevolgd door de details van drie onder hen.



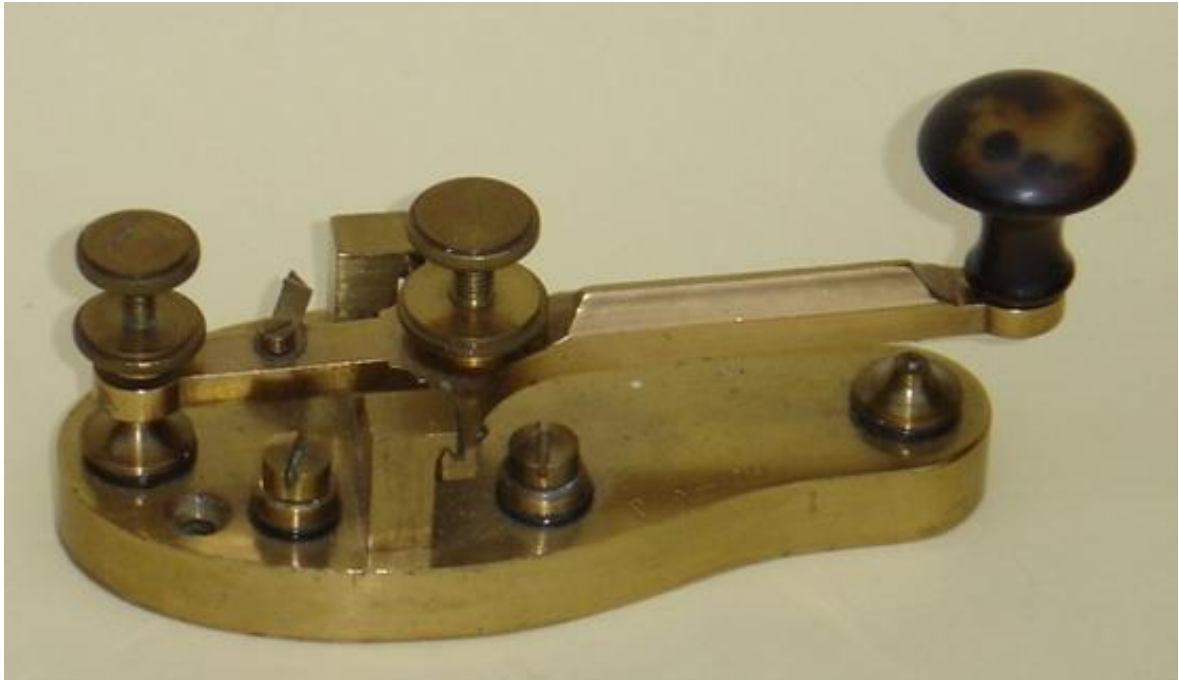


Hier linksonder zo een 'increment' sleutel en rechts een 'reversing'.



## 23.6 De Belgische 'Victor' seinsleutel

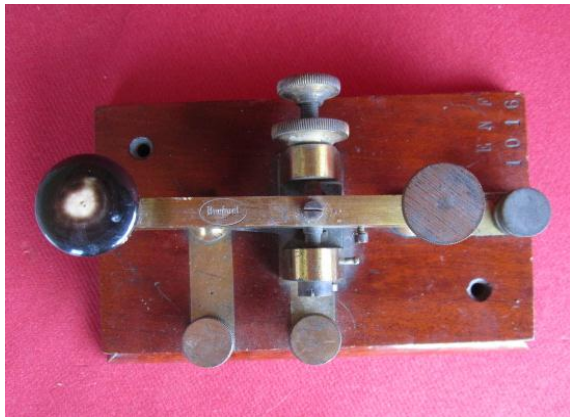
Zoals reeds eerder vermeld (p. 112) kwam in 1882 de L.G. Tillotson Company met een nieuw principe op de proppen voor het scharnier. In de plaats van de seinarm om een as te laten draaien, werd er gebruik gemaakt van een scharnierend "mes"-systeem. Dit werd bekend als de "Victor key". De typische Belgische peervormige sleutels (foto's hieronder), die hier tot ver in de 20ste eeuw werden gebruikt, steunen op dit principe.





## 23.7 Seinsleutels van Breguet

En hier enkele modellen van Breguet. Het eerste is speciaal in die zin dat er zich naast de eigenlijke seinsleutel ook nog een kleiner sleuteltje bevindt. Ik ga er van uit dat die een verbinding gaf naar een bel in het nabijgelegen lokaal waar de telegrambestellers zaten. Zo konden ze meteen verwittigd worden wanneer er een telegram moest uitgedragen worden...





## 23.8 Seinsleutels uit diverse landen.

De meest klassieke **Franse** is deze op de onderstaande foto.

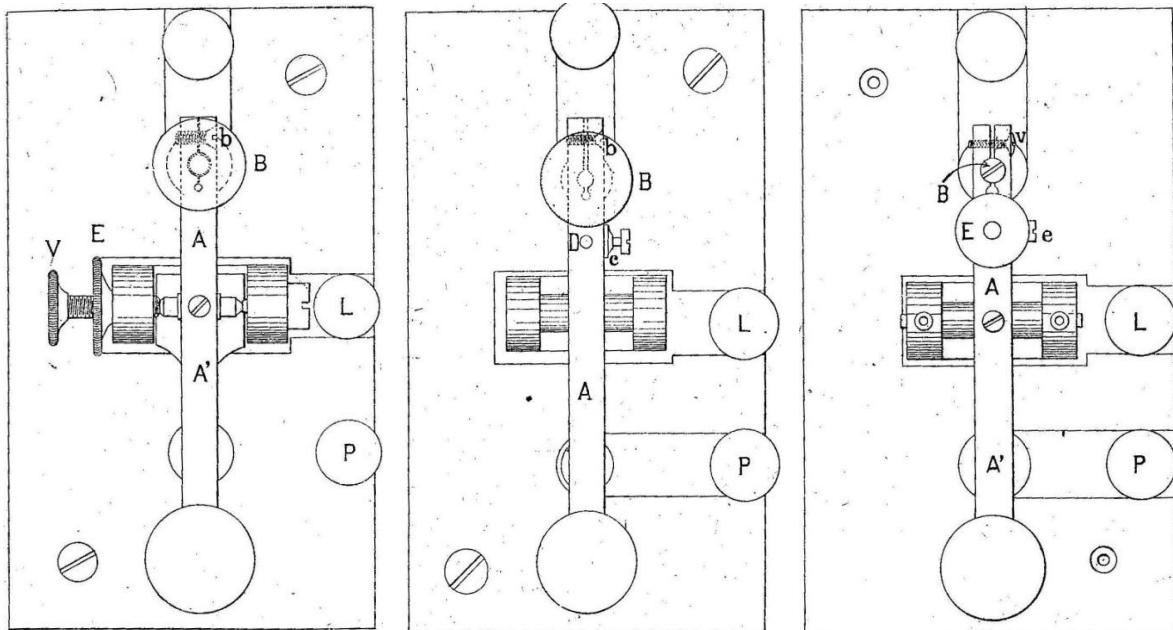


Hiernaast een eerder klassieke Ducretet sleutel (vooral kenmerkend is de stijl van de houten basis).

De Ducretet sleutel rechts is wat speciaal omdat het er eentje is voor gebruik in draadloze telegrafie (zo o.m. in vliegtuigen). Deze moest vrij hoge stromen schakelen en had daarom, naast grote contacten, ook een klein vaatje gevuld met olie. Hierin kwam het contact tot stand en de olie dempte de vonken.



Bovenaanzicht van de drie typische Franse P&T seinsleutels > Uit: 'Instructions Appareils Télégraphiques' P&T 1920



*Oud model*

*Model 1907*

*Model 1913*

Maar ik heb 8 verschillende Franse modellen, ná !





De foto hieronder toont het meest klassieke model uit **Engeland** (van Walters Electric).



Hieronder een model met een schuifschakelaar voor zenden - ontvangen







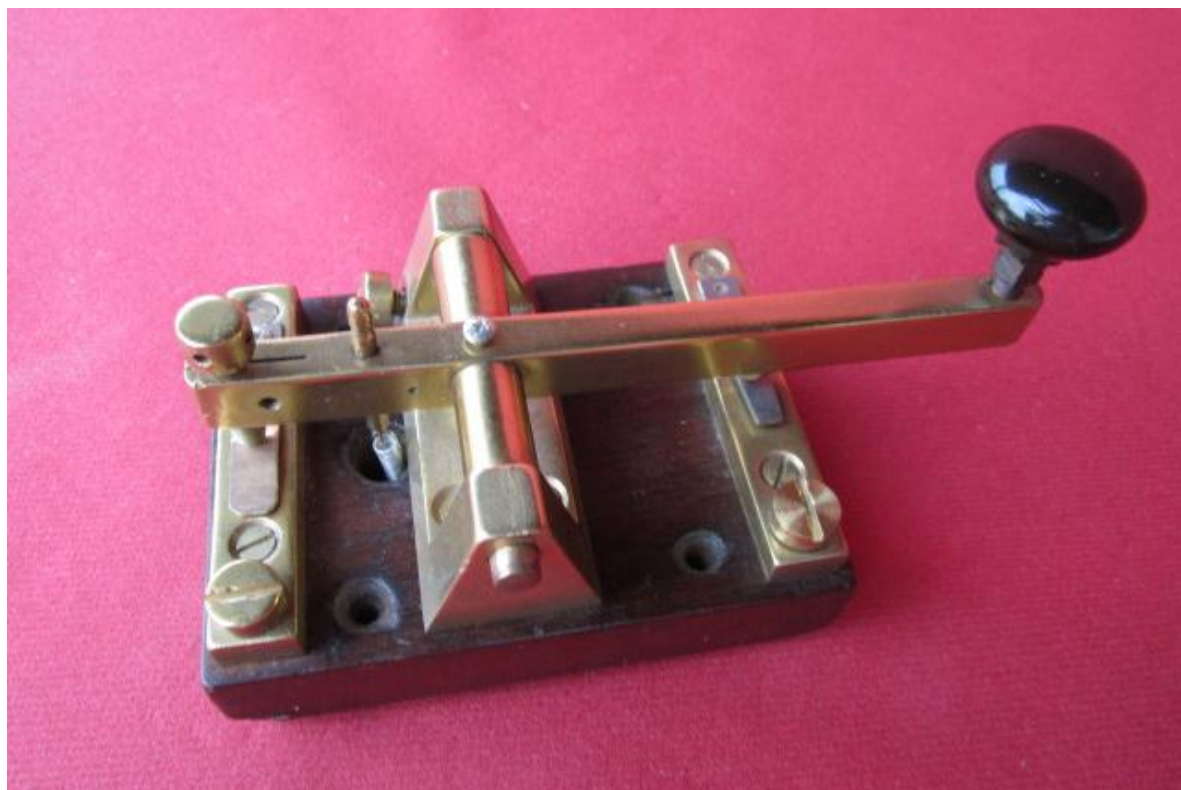
Het meer klassieke model van een **Engelse** seinsleutel met omschakelaar 'send - receive'.

De meest typische **Zwitserse / Italiaanse** sleutel



En deze komt uit **Australië**:

Een paar uit **Duitsland**



Deze hieronder is van 1885.

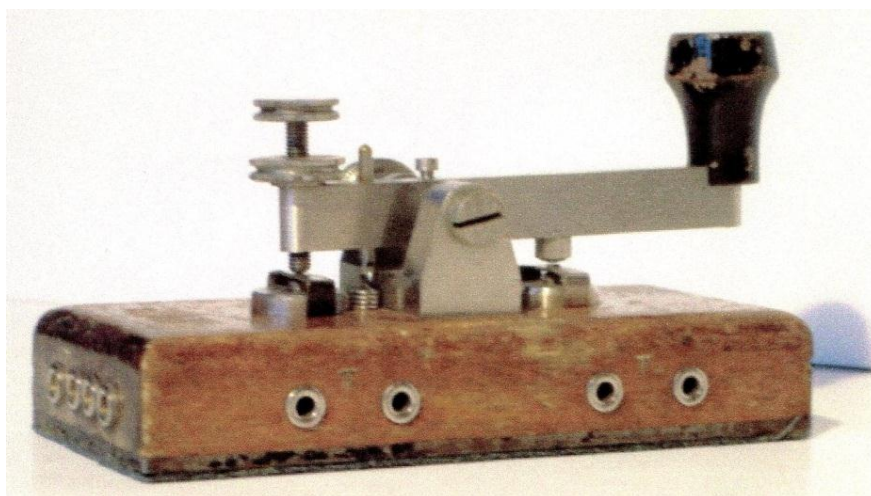




Deze hieronder toon ik o.w.v. zijn in **Duitsland** verboden embleem....



De onderstaande was de 'master key' bij de opleiding tot marconist in **Zwitserland**.

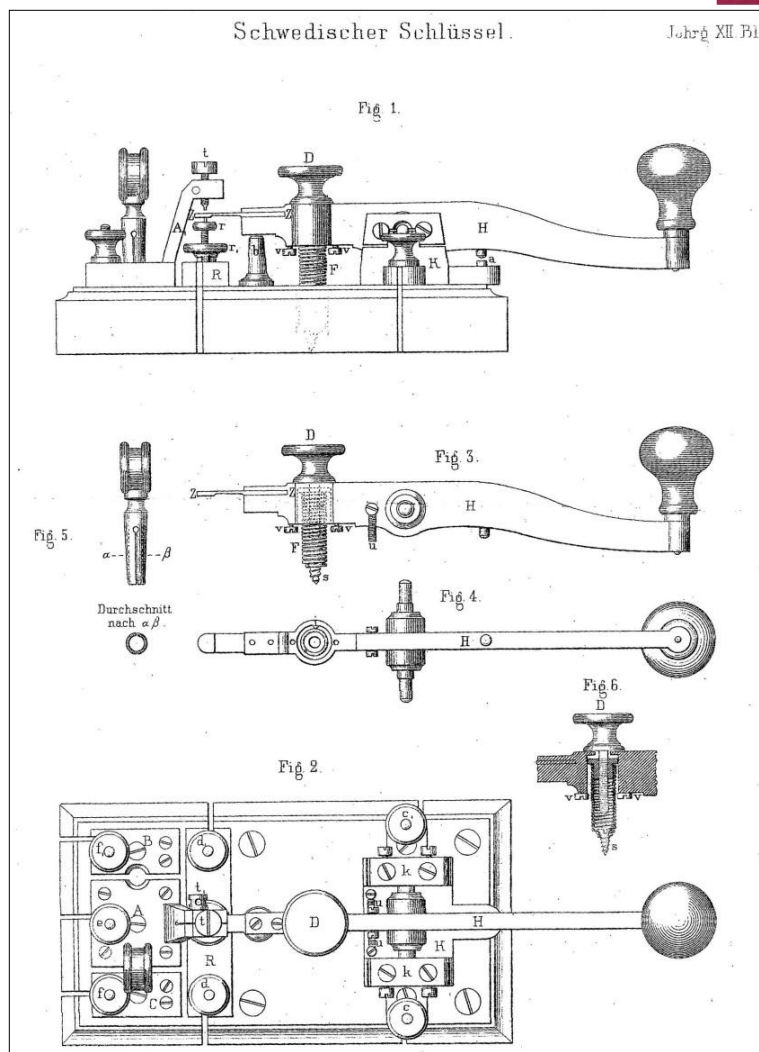
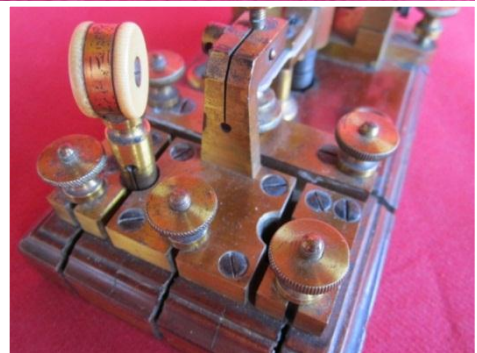






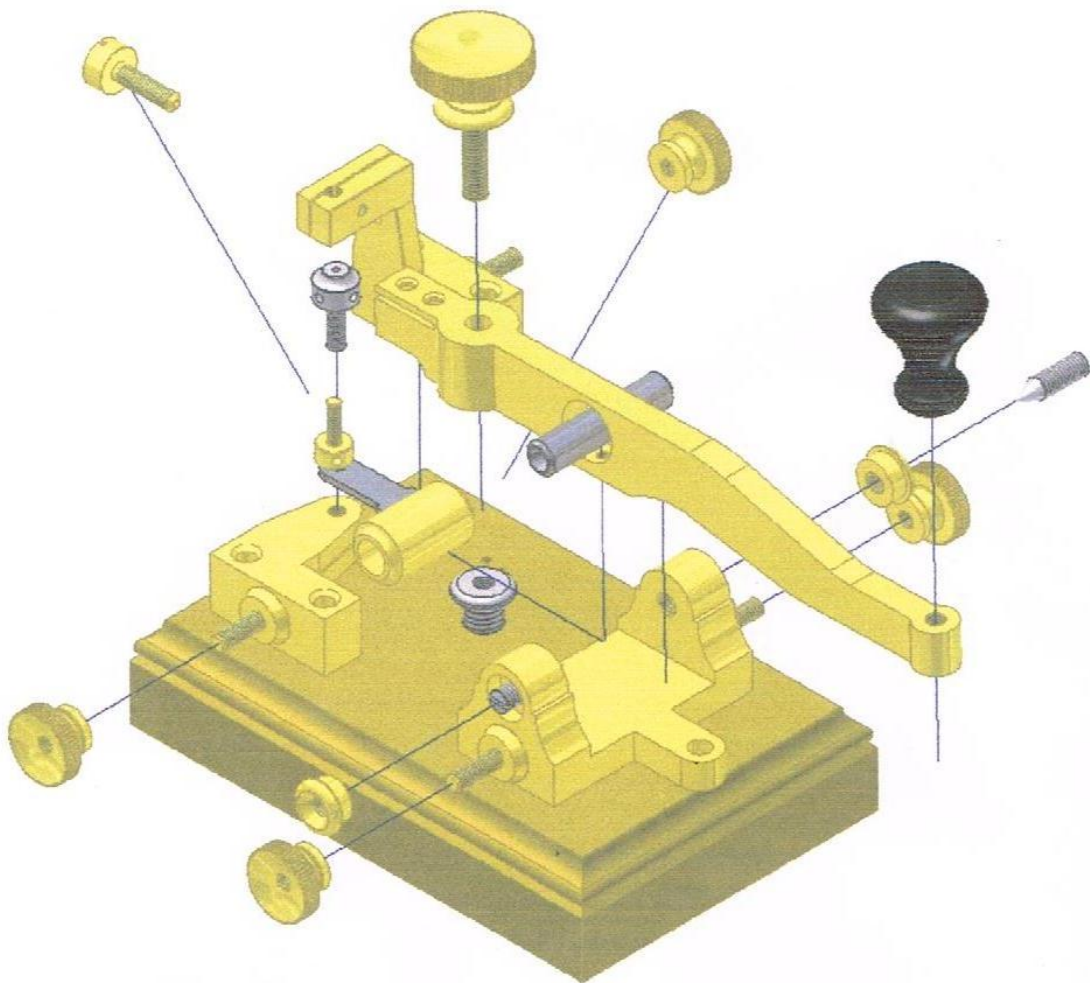
### Öller

Van Scandinavië vinden we vooral sleutels van **Zweedse** makelij. De oudste, hierboven, is van Öller en is, wegens de gravure uit het 'Zeitschrift des Deutsch-Österreichischen Telegraphen Verein' uit 1865, van vóór 1865. Ik heb hem ook gekozen als 'embleem' van dit boek.





Ericsson TA610

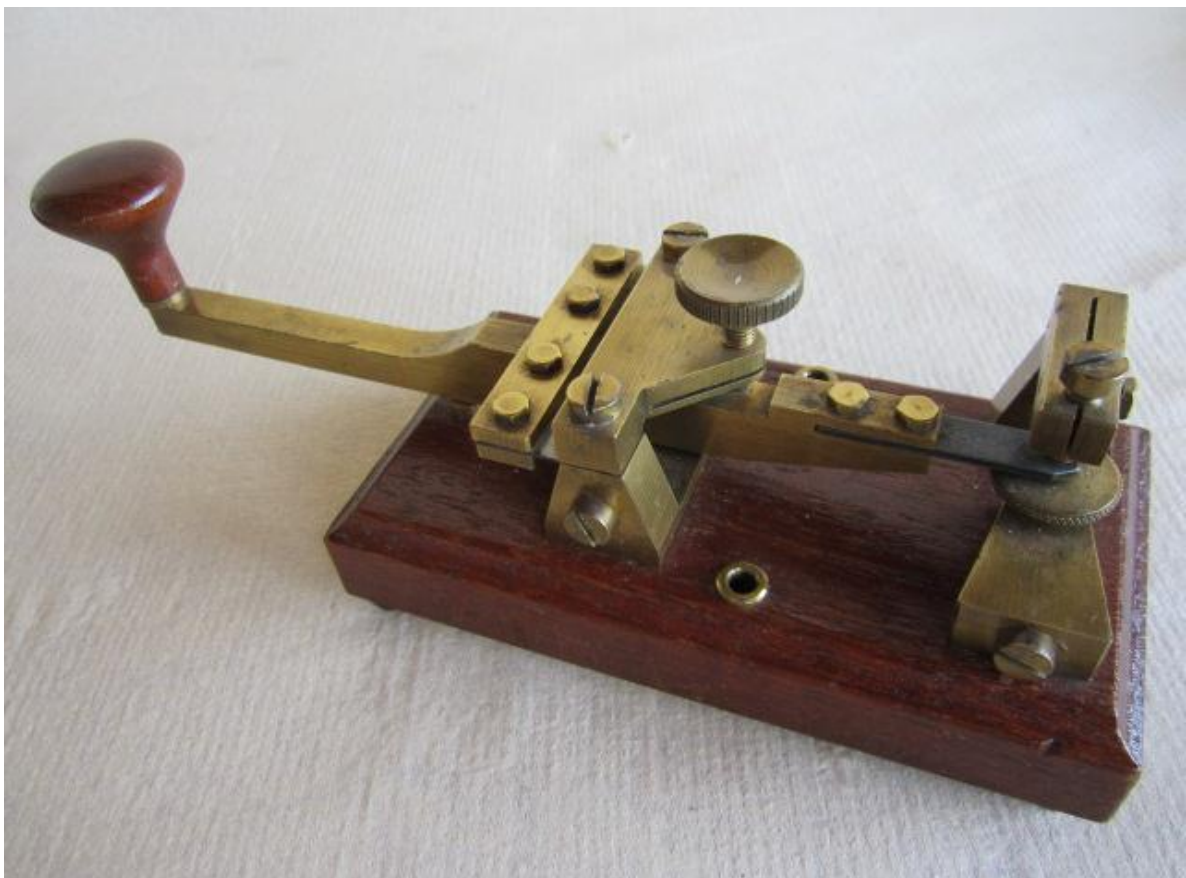






*Ericsson TA620*

En hieronder een Lennart Petterson, ook uit **Zweden** (Hoverberg).

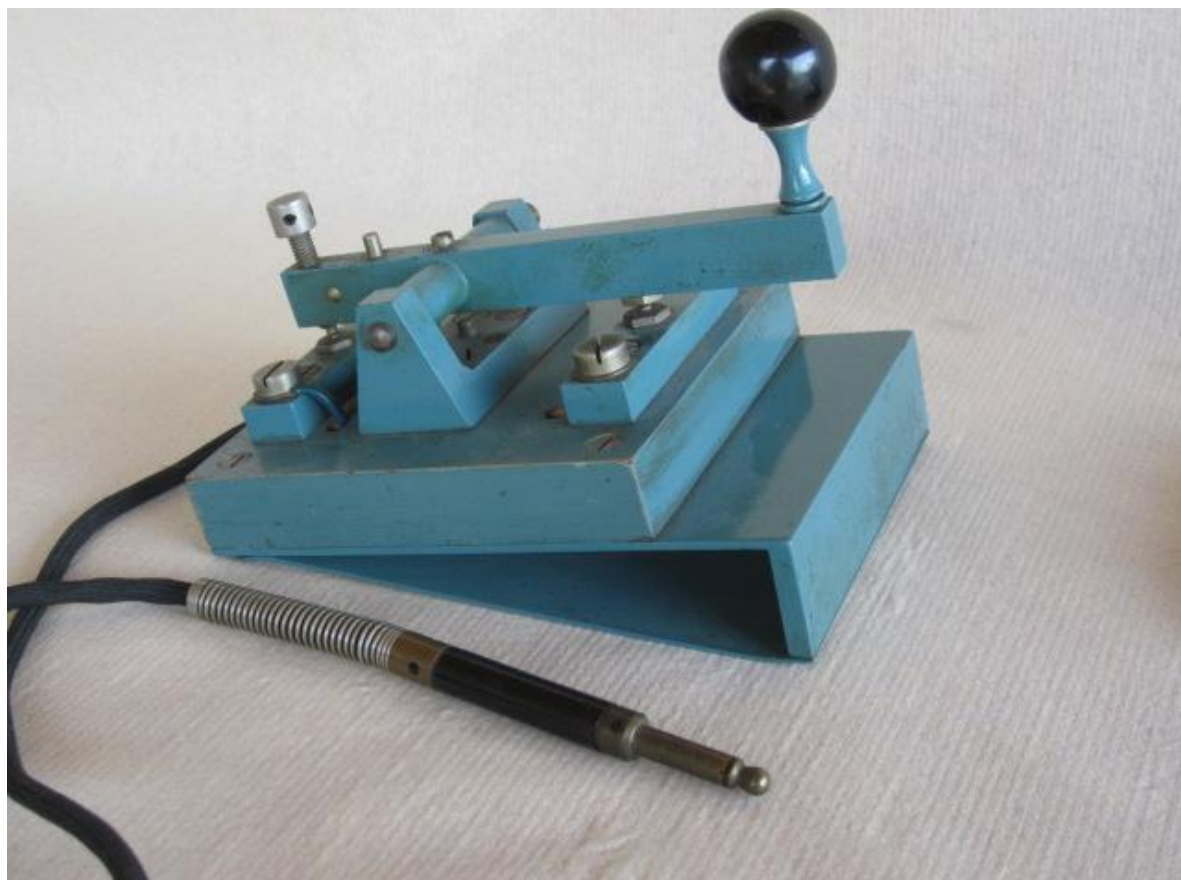




En uit **België** kwamen we hier al vaker de 'Victor' tegen. Een andere, eerder een klassieke, zie je hier:



En deze hier zou (volgens vriend Guido Roels) vroeger gebruikt zijn door radioherstellers van SAIT. Wanneer ze aan boord gingen in de marconistencabine konden ze hun eigen sleutel, deze dus, waarvan ze zeker waren dat die perfect werkte, vastschuiven aan het tafelblad (de onderste plaat op de foto is verend).



Enkele van (voor mij) onbekende herkomst (ik ben immers, zoals eerder gezegd, echt niet gespecialiseerd in seinsleutels).







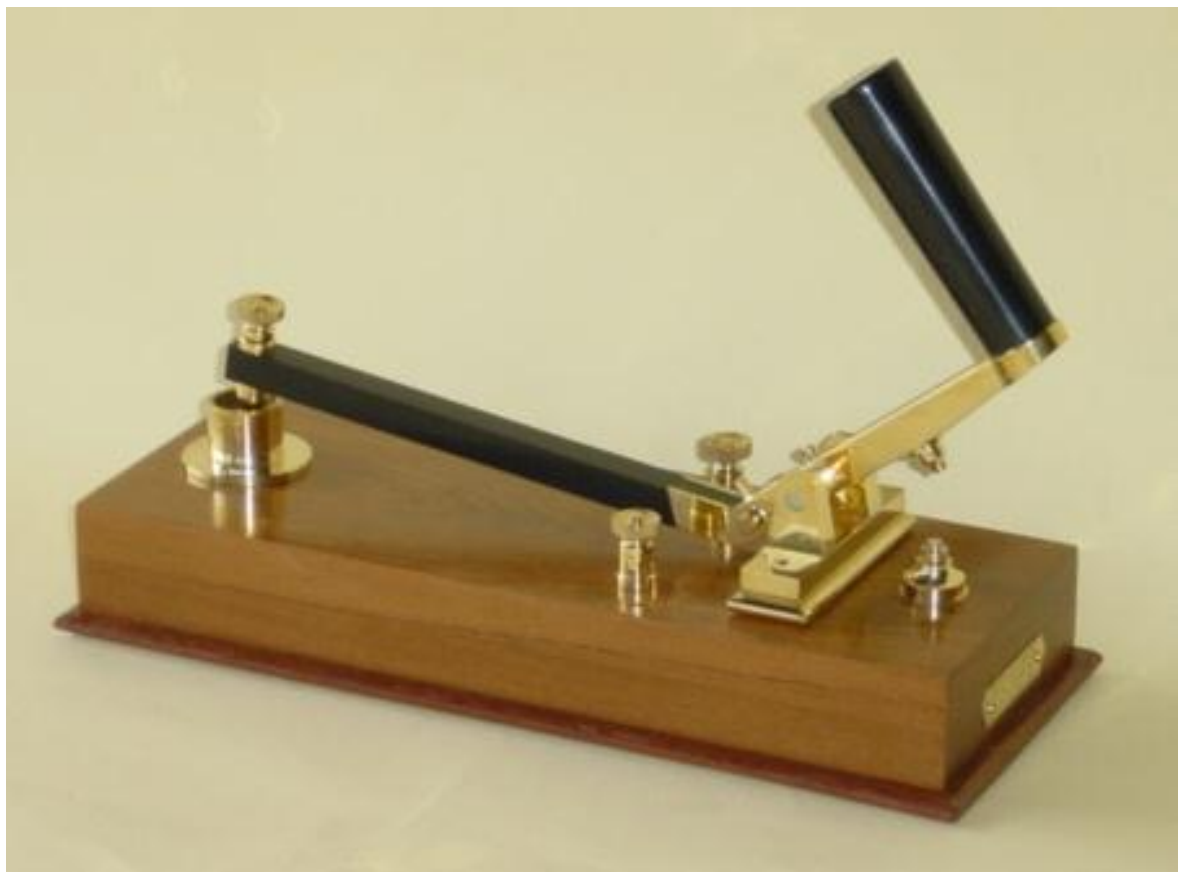


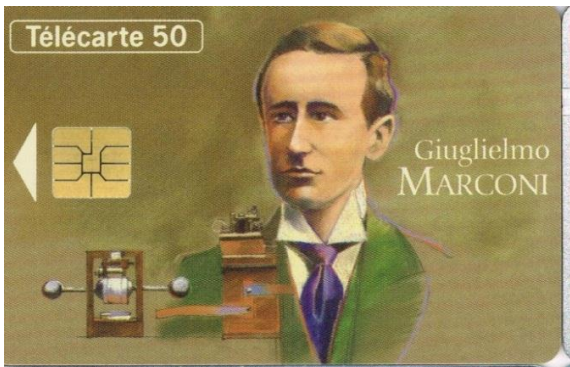
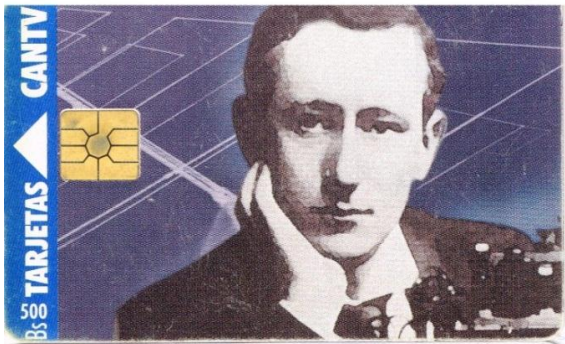
## 23.9 Marconi

Dit model zou verwant zijn met de Marconi 213 (A)...?



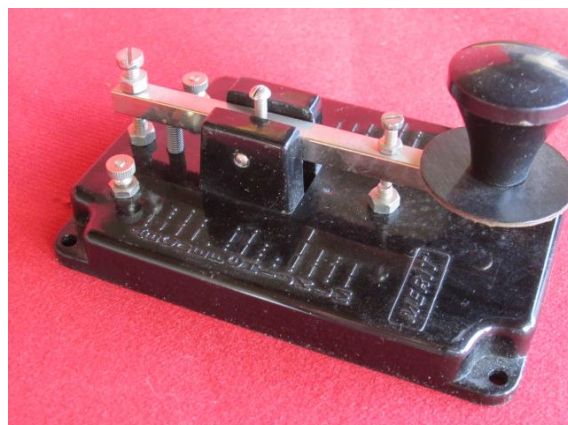
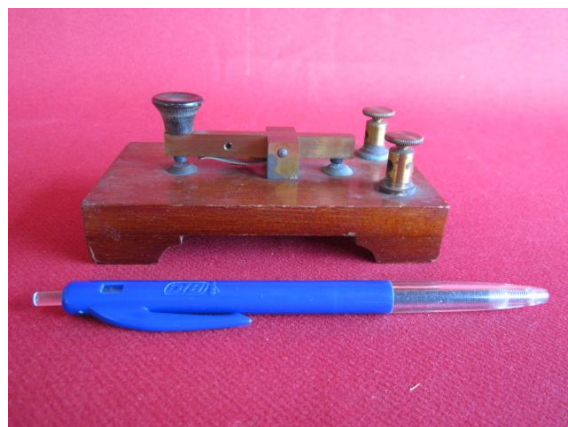
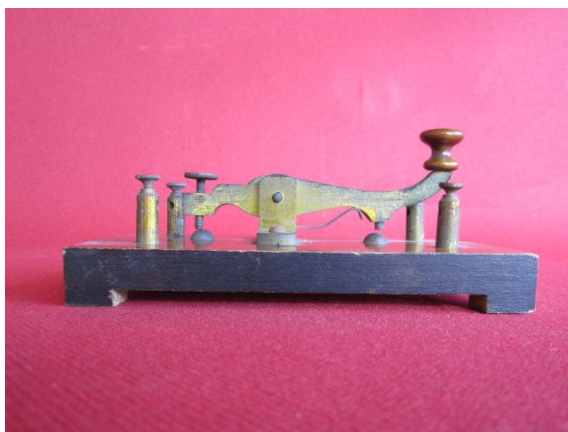
Hier volgen twee van de meest bekende sleutels van Marconi uit zijn beginperiode (rond 1900): de 'Grasshopper' en de 'Guillotine'. Deze seinsleutels zijn haarfijne getrouwe replica's; de originele zijn zo niet onvindbaar dan toch onbetaalbaar.... Met dank aan Phil Boyle.







## 23.10 Nog enkele speelgoed seinsleutels





### 23.11 Een wel heel speciale sein(?)sleutel.

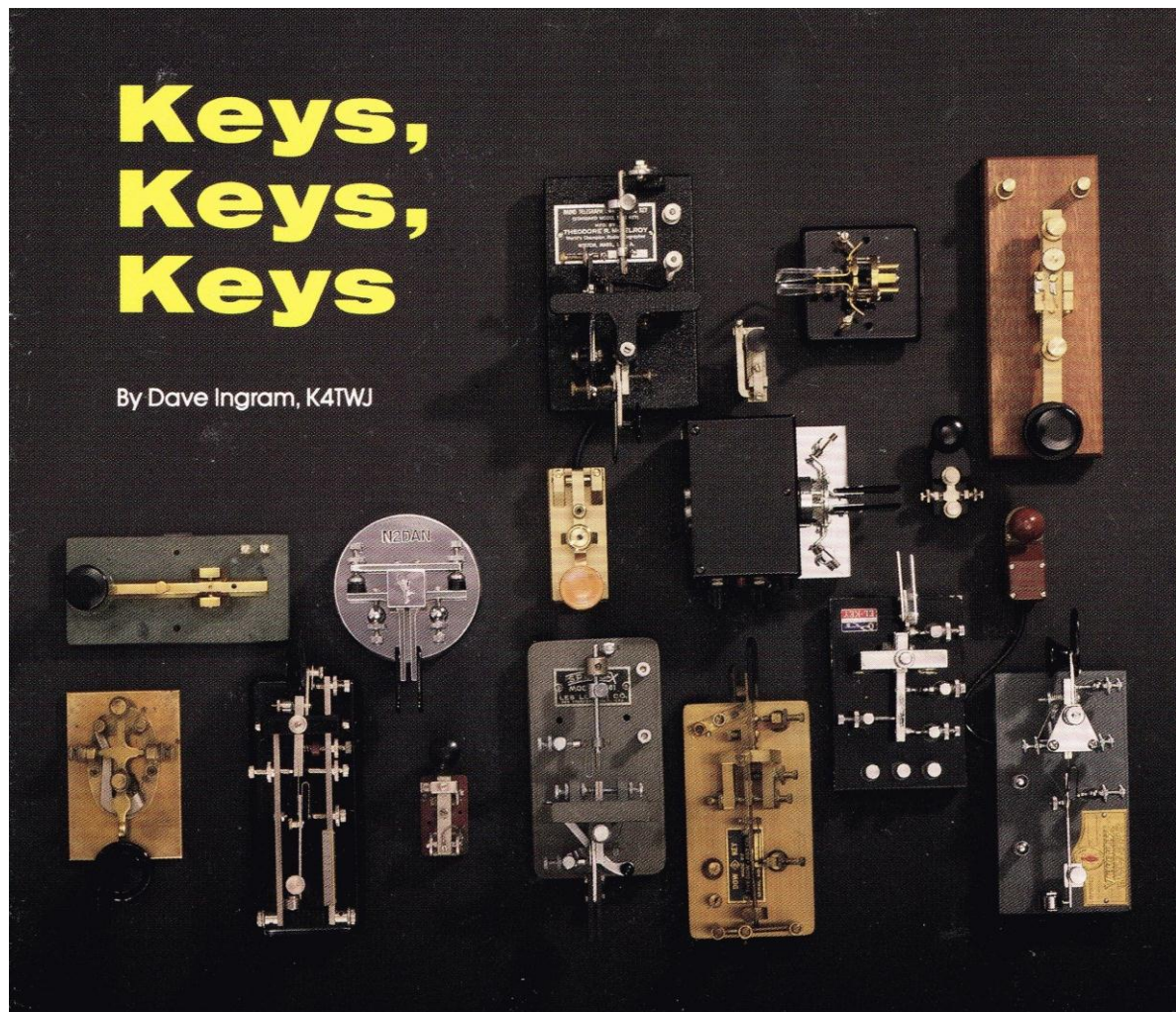
Speciaal, ja, want inderdaad gaat het hier om een veelzijdige seinsleutel. Of je er mee kunt seinen blijft de vraag, maar ik kan er in elk geval de deur van ons tuinhuis mee openen en, nog beter, een flesje bier!



## 23.12 Modernere seinsleutels en Ted McElroy.

Toch nog even dit. De eerste semi-automatische sleutel (de bug) zag het licht in 1903. Horas G. Martin kreeg een octrooi voor zijn 'Autoplex'. Elke beweging van de seinarm naar links produceert een streep en zolang men de arm naar rechts beweegt, worden er automatische punten gegenereerd. In hun jargon noemden de specialisten in de 19de eeuw iemand die maar traag kon seinen een "bug". Die betekenis ging later verloren maar werd door Martin hernomen als troetelnaam voor zijn speciale sleutel. In 1904 bracht hij een verbeterde versie uit: de 'Vibroplex'. Na de Tweede Wereldoorlog kwamen de 'paddles' op de markt die zowel de punten als de strepen "automatisch" genereren bij het gepast opzij duwen van de hefboompjes.

In dit overzicht moeten we het toch ook even Theodore Ted Mc Elroy vermelden. Hij werd al wereldkampioen seinsnelheid in 1922. In juli 1939 bereikte hij de ongelooflijke snelheid van 75,2 woorden per minuut (getal wat afhankelijk van de bron)! Dit record houdt, bij mijn weten, nog steeds stand.



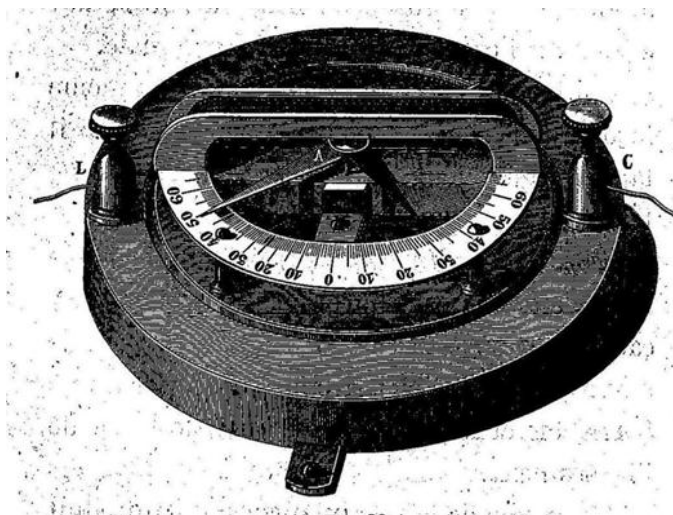


## 24. MEET- EN TESTAPPARATUUR..

### 24.1 Galvanometers

De allereerste meet- en testtoestelletjes waren de zgn. galvanometers. Het woord 'galvanometer' is hier niet zo goed gekozen gezien, normaal gesproken, daarmee meestal zeer gevoelige precisie-instrumenten bedoeld worden (de foto van de Lord Kelvin galvanometer op p.252 is hiervan een perfect voorbeeld). Hier betreft het nu vrij rudimentaire meetapparaatjes die gewoon een indicatie geven van de stroomsterkte.

Telegrafische galvanometers zijn sterk verwant aan de eerder besproken één-naaldtelegrafen. Ze maken gebruik van het basisprincipe van C. Ørsted dat de stroom door een draad, in de nabijheid van een magneetnaald, die naald doet draaien naar een positie die rijgt (des te meer naarmate de stroom groter is) naar de richting loodrecht op de stroomrichting. De eerste uitvoeringen zagen er uit als een primitief kompas (foto hieronder).



Dit zijn nog twee hele oude galvanometers van Breguet



en meer uitgewerkte en mooie uitvoering van Breguet zien we in foto hieronder.



Steunend op het basisprincipe van Ørsted werden de zgn. tangentialgalvanometers (tangentialboussoles) ontwikkeld ('tangential' omdat de tangens van de hoek die de naald maakt bij het uitwijken evenredig is met de stroomsterkte).



De drie volgende foto's tonen hiervan mooie exemplaren. Links boven is een model van Siemens & Halske, dan rechtsonder het heel mooie 'monstrans' model (wie kent dat woord nog...). En op de volgende pagina eentje uit het 'Atelier N°1' van het Franse ministerie van Post & Telegrafie.





Nadien ging men over tot de kleinere rechtopstaande modellen, foto hieronder (de aandachtige lezer zal hierbij onder meer het typisch Belgische model opmerken).





En nog wat meer modellen hieronder: linksboven van Ericsson, rechtsonder een Duits model en de twee andere Franse TM's (Télégraphie Militaire).

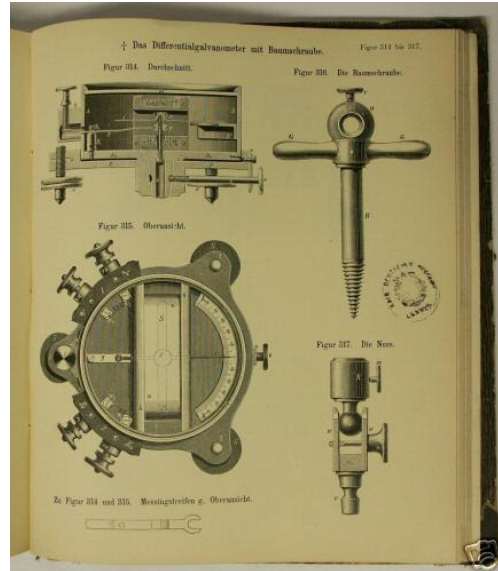




Het model linksboven is van Ericsson, rechtsboven van Öller (de voorloper van Ericsson); van de andere modellen ken ik de herkomst niet.



Een wel speciaal model is te zien in de volgende foto: een toestelletje dat zowel kan dienen voor metingen op de grond als voor metingen bovenop de telegraafpaal. Daartoe is er een hulpstuk bijgeleverd dat, net als een isolator, in de paal kan worden geschroefd en dient als voetsteun van de eigenlijke galvanometer. Het was o.m. in gebruik bij de Nederlandse Rijkstelegraaf.



En dit is het typisch Belgische model dat ook al eerder aan bod is gekomen.

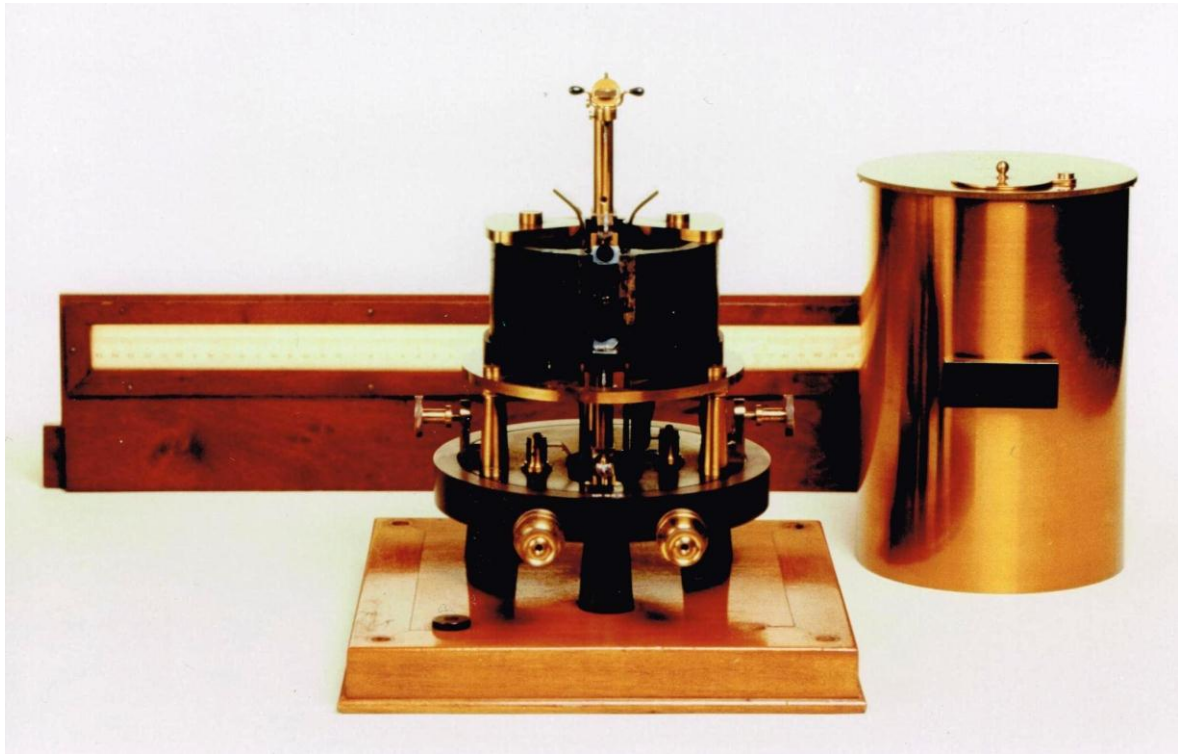


Met al de kennis eerder opgedaan in dit boek zal het ook duidelijk zijn dat bepaalde 1-naaldtelegrafen kunnen dienst doen als galvanometer en omgekeerd. Hieronder een voorbeeld waarbij men een afgedankte prachtige grote 1-naaldtelegraaf omgebouwd heeft tot een galvanometer. De galvanometers daaronder zijn de klassieke modellen. Zoals de foto toont zijn ze veel kleiner, maar de 'kapel' links is toch nog 18 cm hoog.

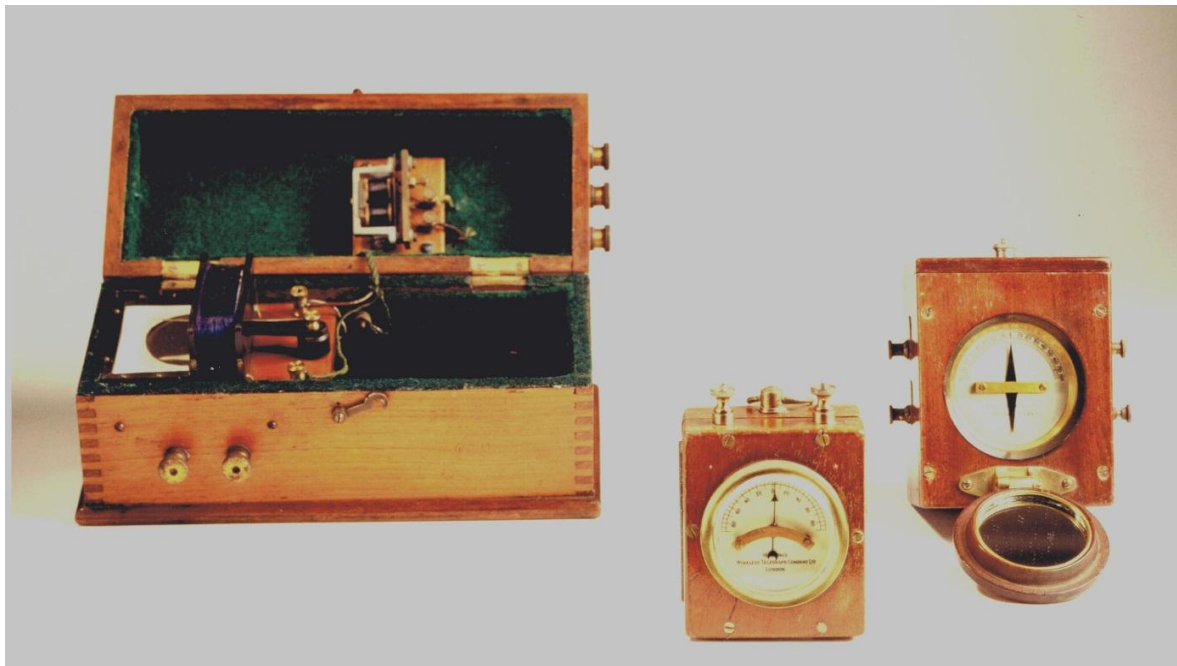




Deze spiegelgalvanometer maakte deel uit van een meetopstelling van de Nederlandse Rijkstelegraaf...



Later waren het vooral de onderstaande toestelletjes die gebruikt werden 'te velde': de "Line's man tester" (links) en de 'Q & I' meters -een soort volt & ampère meters- (rechts):



## 24.2 Meetbruggen



*Silvertown*

Galvanometers waren dus eerder 'indicatoren'. Ze gaven de operatoren een idee van de stroomsterkte op de lijn.

Deze kenden de positie van de meteruitslag onder normale omstandigheden en konden dus vergelijken. Verminderde die uitslag dan wist men dat er verlies zat op de lijn en wanneer er geen uitslag meer was wist men natuurlijk dat er een kabelbreuk was. Verhoogde de lijnstroom dan was er een kabelbreuk waarbij de draad de grond raakte. In



dat geval kon men met behulp van een meetbrug grosso modo de afstand bepalen waar de breuk zich had voorgedaan.

In de centra werd er veel gebruik gemaakt van de “brug van Wheatstone” voor allerlei metingen, zo ook het lokaliseren van een kortsluiting op de lijn. De meeste metingen kunnen nl. herleid worden naar een weerstandsmeting.

Het gebruik van de brug van Wheatstone is zeer eenvoudig. Uiteindelijk komt het neer op het instellen van een regelbare weerstand (in een speciale opstelling van weerstanden, een batterij, de galvanometer en het te meten object) tot de meter van het apparaat in de nulstand komt.

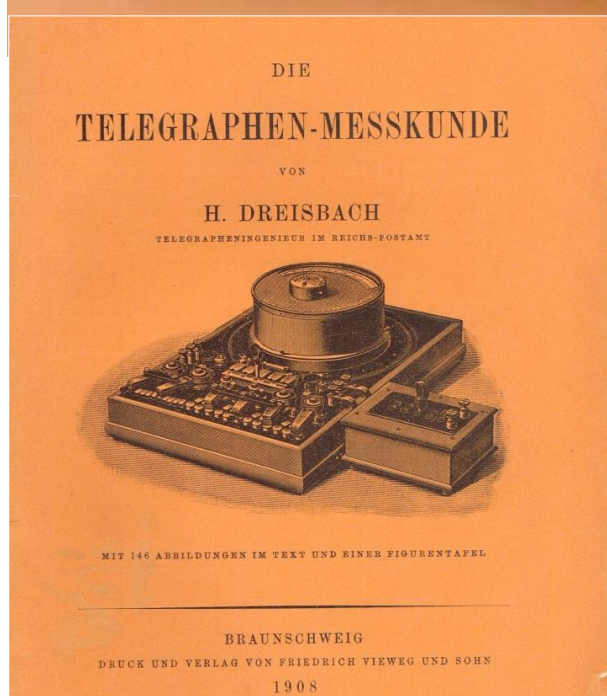
De onbekende weerstand (hier dus de weerstand van de lijn) is dan evenredig aan de ingestelde waarde van de regelbare weerstand.

Het toestel op de vorige pagina is van Silvertown (UK) en de foto hieronder, van Siemens & Halske, tonen dergelijke meetapparaten met ingebouwde weerstandsbanken.



*Siemens & Halske*

Hier nog zo een meetapparaat en dat de koft mocht sieren van een Duits boek over meettechniek in het domein van de telegrafie (Dreisbach 1908).





Men maakte voor deze metingen ook gebruik van regelbare weerstanden en losstaande weerstandbanken zoals die hieronder te zien zijn; links van de GPO en rechts van Nalder Bro<sup>s</sup> & Thompson L<sup>td</sup>.



Hieronder dan van de firma Ducretet en de GPO, maar ook nog eens van een Belgische constructeur: Em. Gérard.





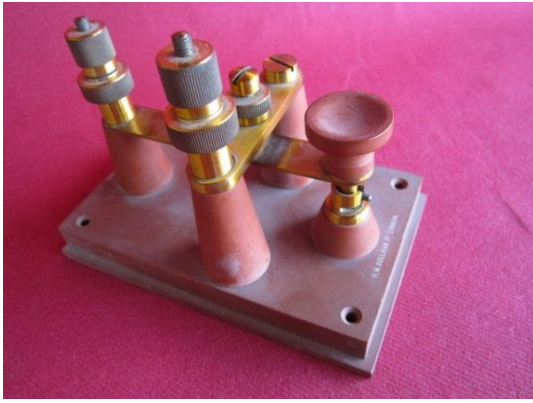
GPO

## 24.3 Testschakelaars

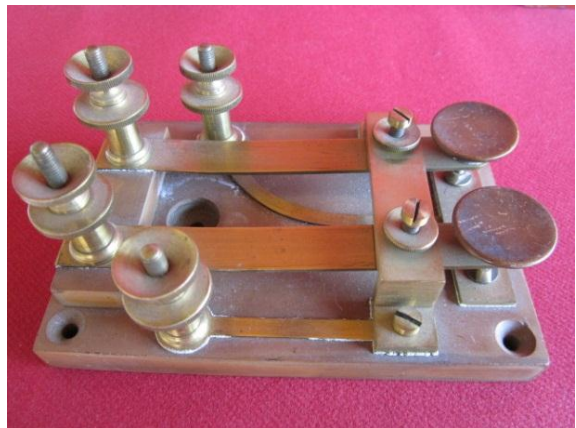
Voor de metingen had men aangepaste schakelaars/seinsleutels. Hierna eerst vier testschakelaars van Sullivan (Londen). Meteen hieronder de wel speciale 'Rymer Jones' (voor de toepassing zie bv. het boek 'Traité de Télégraphie Electrique' - H.Thomas - 1894).







En vervolgens nog enkele (mooie) bipolaire.



*Silvertown*



*E. Ducretet*



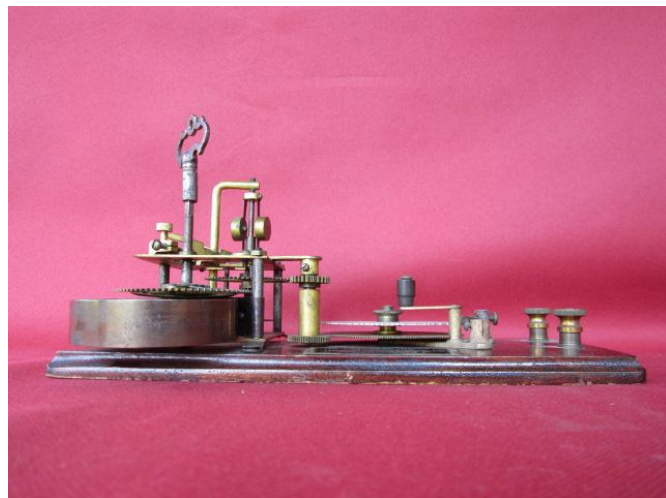
*Muirhead*





## 24.4 Hulpmiddelen voor- en testers van de kennis van de morsecode.

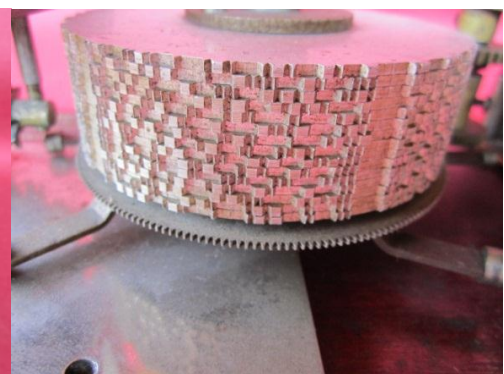
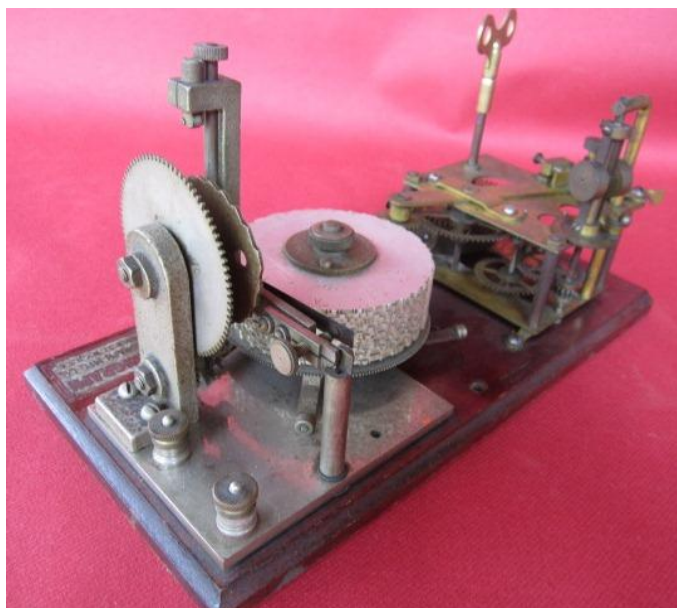
Dit kan al een verzameldomein op zich zijn, zeker als men naar de 20-ste eeuw kijkt. Ik toon er hier enkele. Vooreerst twee modellen van de firma Omnigraph. Dit zijn 'automatische' zenders.



In essentie gaat het hier om een mechanisch aangedreven schijf met uitstulpingen volgens de morsecode.

Een voeler tast die uitstulpingen af (lang of kort) en sluit overeenkomstig een contact. Het simuleert dus de seinsleutel. Het toestel kan dan verbonden worden aan een morseschrijver, maar ook aan een lampje of een zoemer.

Dit tweede model tast achtereenvolgens elk van de 15 (!) schijven af. En bij elke schijf kan men dan nog elk vijfde deel ervan in-of uitschakelen. Zo krijgt men wel enorm veel combinaties en valt er als 'student' niets vooraf uit het hoofd te leren...



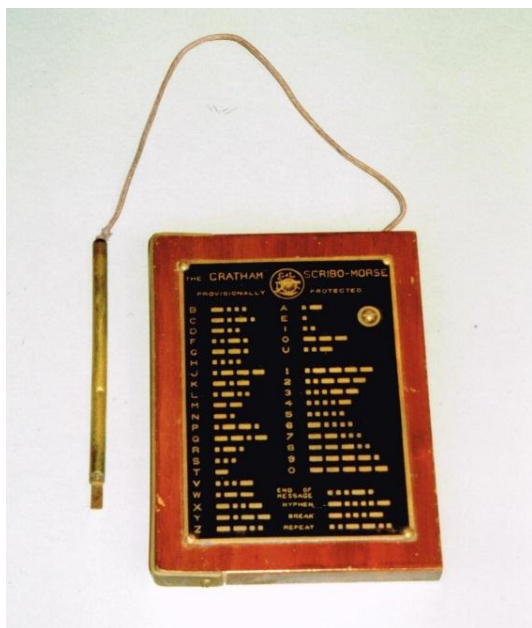


Het bordje hieronder links boven is bezet met de morse tekens in metalen strips. Door er met de metalen voeler over te strijken (als onderdeel van een circuit met een batterij en ontvanger) kan men nu moeiteloos morsetekens doorsturen.

Rechts is een doos die strookjes bevat met alle karakters van het alfabet erop, eveneens in metalen strookjes. Dit lijkt mij nogal omslachtig...

Linksonder een 78 toerenplaat om morse te leren, eentje van de serie van 10; elke plaat verhoogt de moeilijkheidsgraad. En rechtsonder terug een testzender. Het toestel wordt geleverd met een aantal bandjes met teksten die in morsecode gecodeerd zijn.

Dat is uitgevoerd met korte en lange perforaties die met een metalen voeler (als schakelaar) afgetast worden.



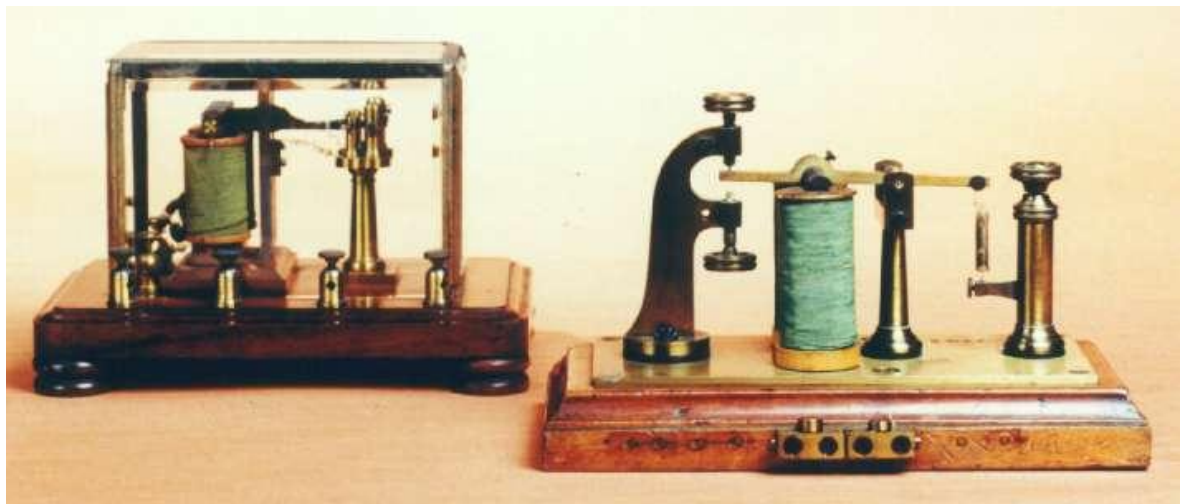
## 25. RELAIS EN VERSTERKERS..

### 25.1 Relais

De term 'relais' werd overgenomen uit het tijdperk van de diligence: in het relais verving men vermoeide paarden door frisse. Hier gaat het nu natuurlijk over batterijen.

Is de telegraaflijn erg lang, dan is de stroom in de lijn wegens de hoge weerstand erg zwak. Daardoor ontbreekt er dan energie om het afdrukmechanisme van de telegraaf in werking te krijgen. Daarom voerde men het relais in. Dat bevat ook een elektromagneet zoals in het morse-apparaat, maar van zo een lichte constructie dat een zwakke stroom moeiteloos een contact kan sluiten.

Via dit contact wordt dan de lokale batterij ingeschakeld, die dan met zijn volle energie de telegraaf aanstuurt. Zo een relais kan men ook 'halverwege' in een lang circuit inbrengen om van daar terug met een volle batterij te vertrekken teneinde de andere helft van een voldoende hoge stroom te voorzien.



De elektromagneet trekt een zgn. "anker" aan. Het anker is meestal een scharnierend opgestelde hefboom die aan een van zijn uiteinden een of meer contacten opent of sluit.

Deze hefboom wordt door een veer in zijn oorspronkelijke positie teruggetrokken wanneer de stroom wegvalt. Zo een relais noemt men een "neutraal relais" (of kortweg "relais") ter onderscheiding van een "polair relais".

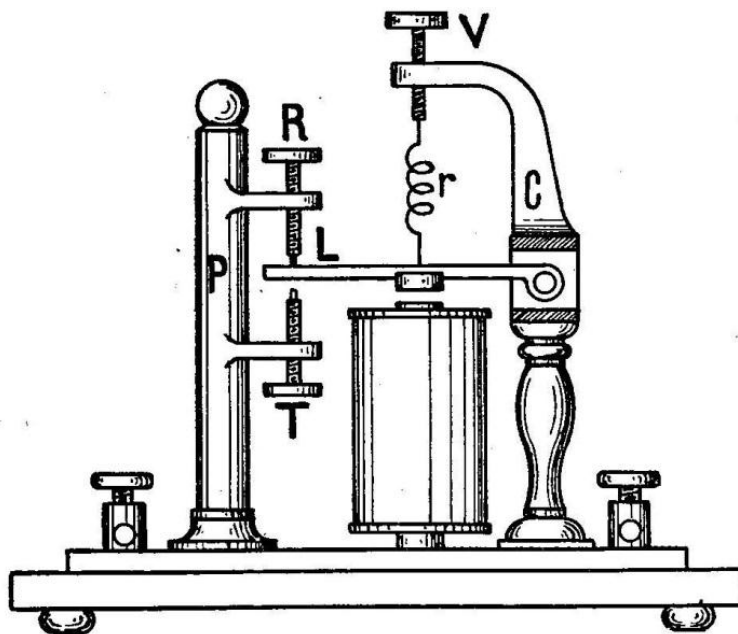
Dit laatste is in feite een omschakelaar die in de ene of de andere richting schakelt naargelang van de polariteit (dus de richting van de elektrische stroom) van het ontvangen signaal.

De bovenstaande foto toont zeer oude uitvoeringen.

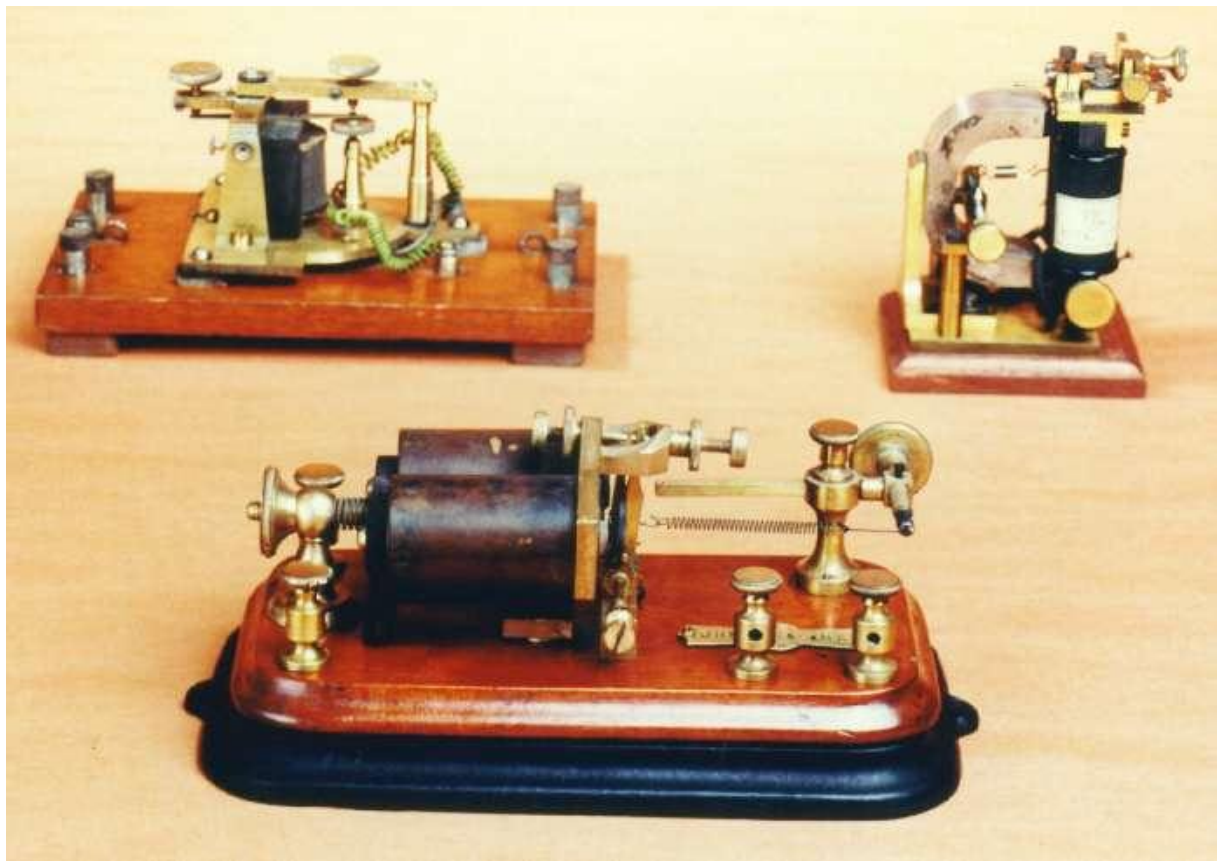
De volgende foto's tonen een reeks relais van zeer gevarieerde constructie.



Dit is een zeer zeldzaam relais van ATEA (Herentals) waarvan er (volgens onze vriend Jan Verhelst) tot heden geen tweede bekend is. Het zou ook het oudste bekende item kunnen zijn van ATEA (nu Nokia-Siemens). En op het ogenblik dat ik dit schrijf, 31 januari 2012, hoor ik op de radio dat er in dit eens zo florissante Belgische bedrijf weer heel wat ontslagen vallen.... ☹



De foto hieronder geeft een idee van de verdere evolutie. Links en rechts betreft het Franse modellen, in het midden een Amerikaans (Bunnell).



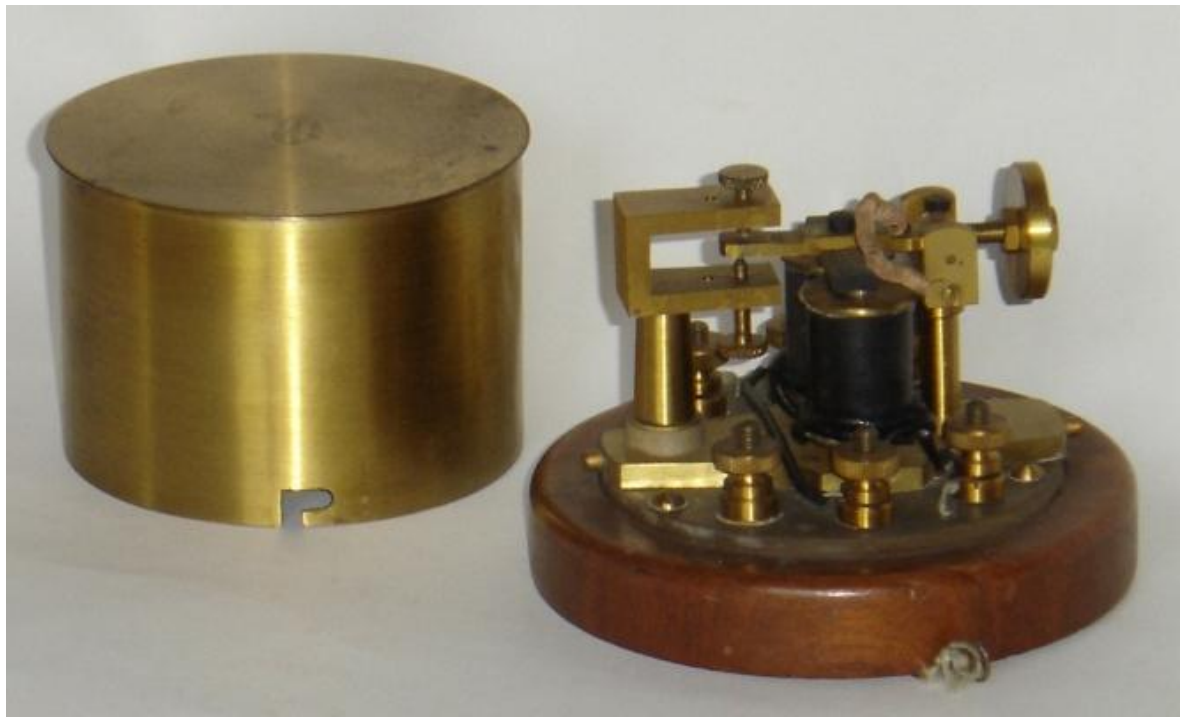
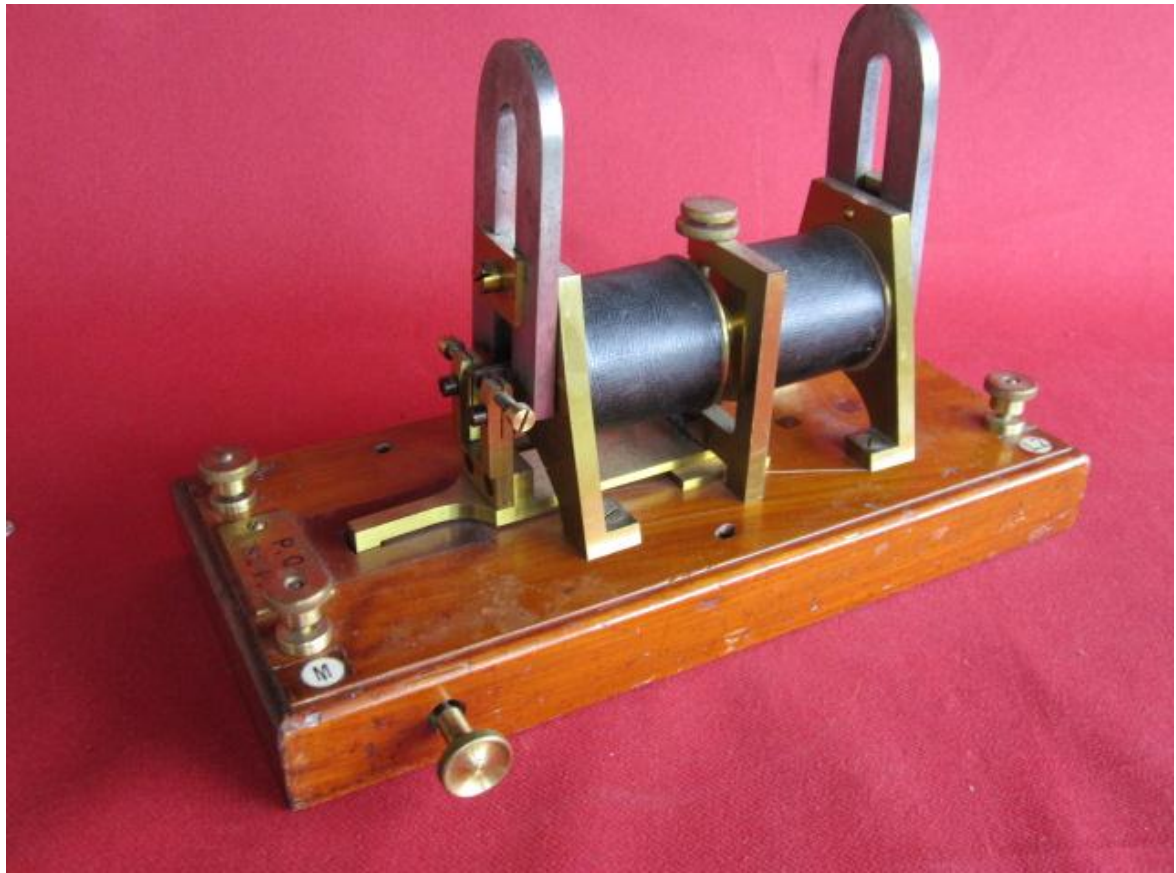
En in de bovenstaande foto heeft men een zicht op enkele typisch Engelse relais.



Hieronder ziet men 4 mooie en zeldzame relais. Het betreft een Increment Quadruplex, een Kamm's patent, een Creed en een Theiler's patent (1876).



Ik toon hierna nog twee relais met een speciale functie of met een afwijkende vorm. Eerst dit GPO (Engelse P&T) relais en dan het 'sounder relay' van Walters (UK).



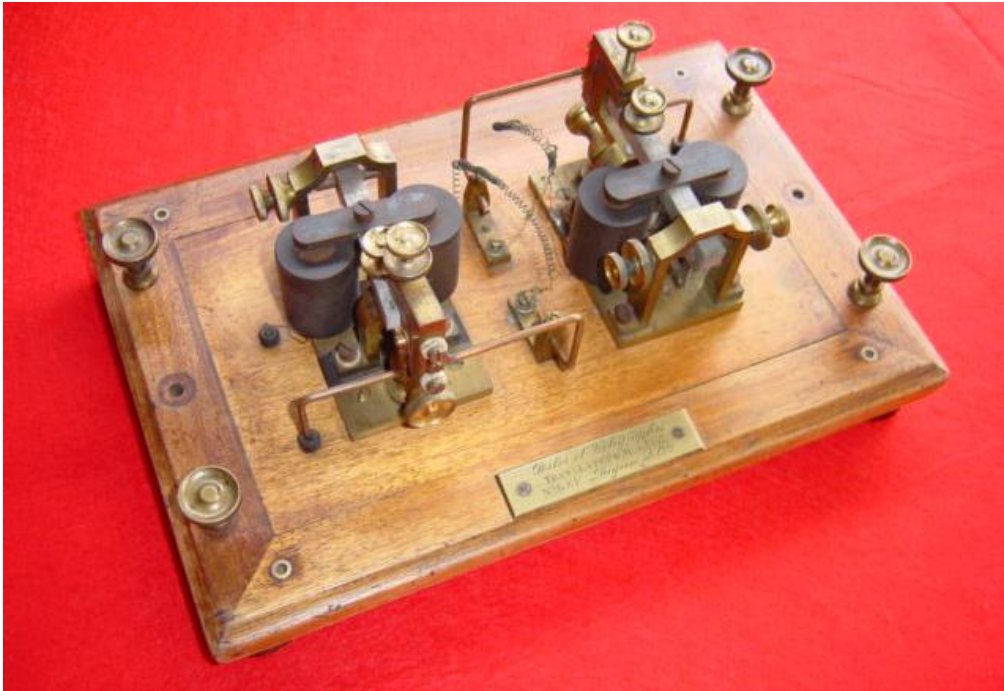
En voor het specifieke Baudot relais verwijs ik naar hoofdstuk 17.



## 25.2 Signaalversterking.

Het relais is ook het hart van de overdrager of repeater, d.w.z. de signaalversterker in de twee richtingen tussen stations die op zeer grote afstand van elkaar geplaatst zijn . Men kan met een eenvoudige -doch vernuftige- schakeling de twee relais zodanig in de lijn tussen schakelen dat ze elk het signaal relayeren in een andere richting.

De drie volgende foto's tonen enkele van dergelijke versterkers, resp. van Digeon (FR), Ericsson en (op de volgende pagina) van Breguet.



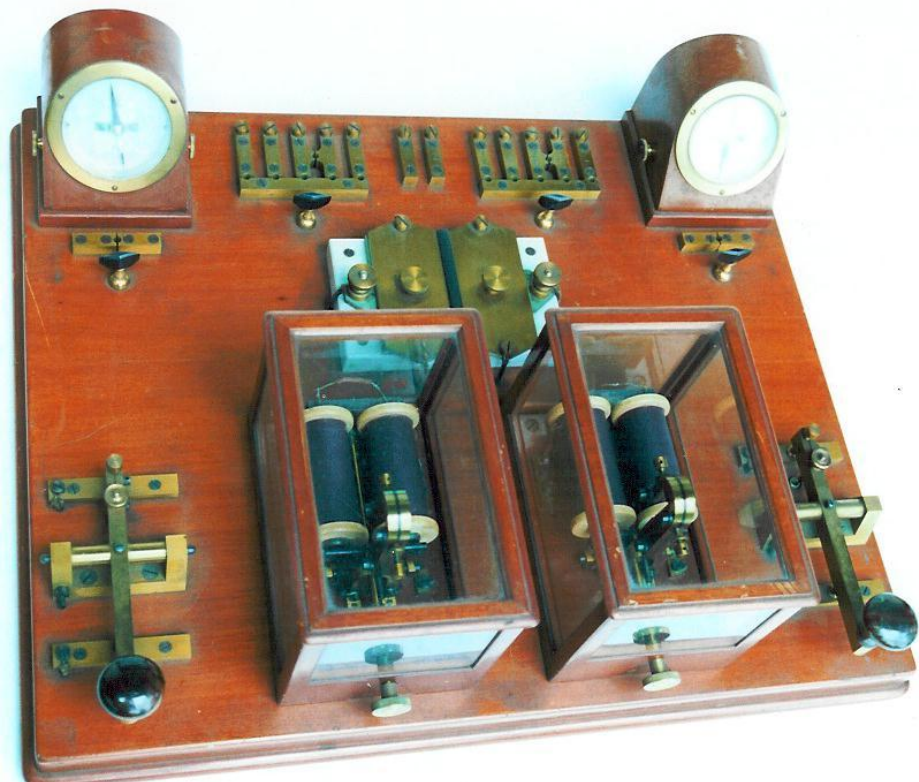
*Digeon*



*Ericsson*

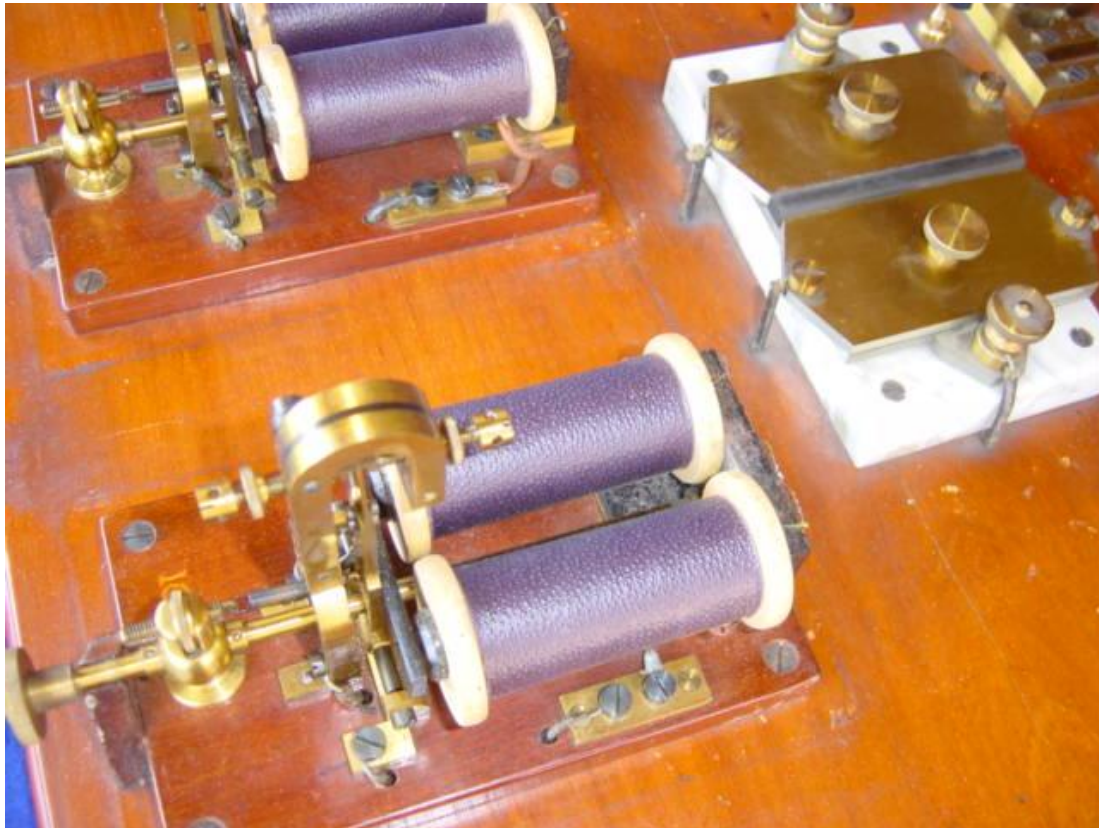


Op de foto hiernaast zien we een zeer uitgebreid tussenstation, met simpele één-naaldtelegrafen (in feite galvanometers), dat ook als versterker in beide richtingen fungeert. Het is vermoedelijk van Siemens Brothers.

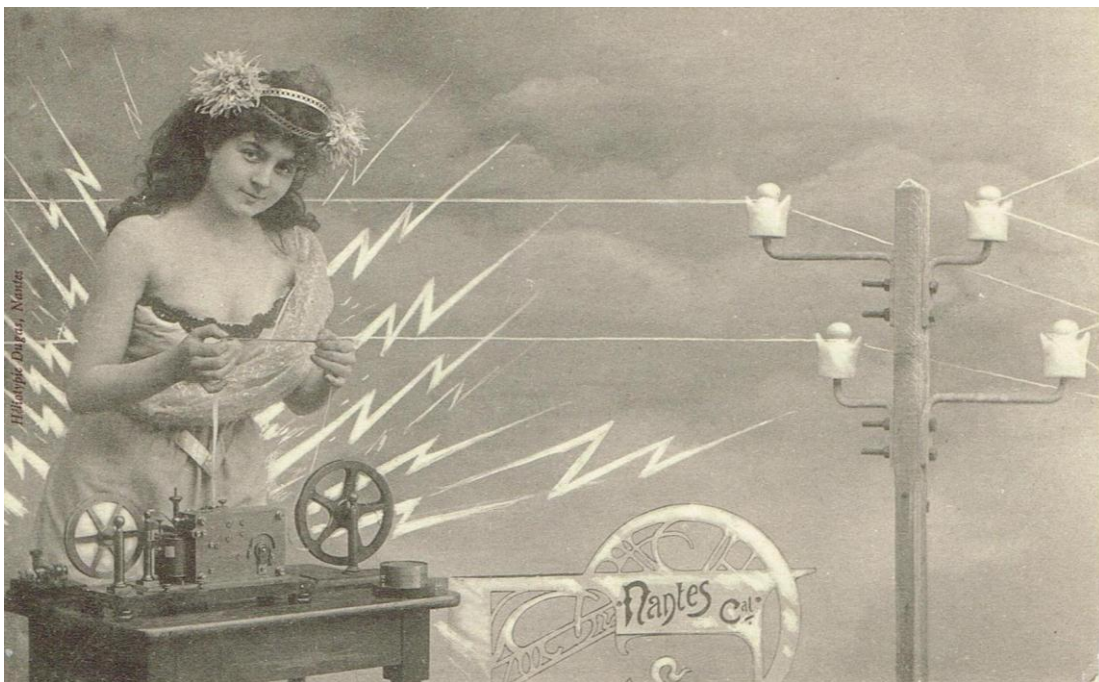




De volgende foto toont het detail van het relais en de bliksemafleider van dit laatste toestel.



Hieronder op de postkaart is er wat loos. Neen, niet de halsuitsnijding... We zien nl. de telegraafdraden maar ook de elektrische vonken en die suggereren een draadloos systeem ...

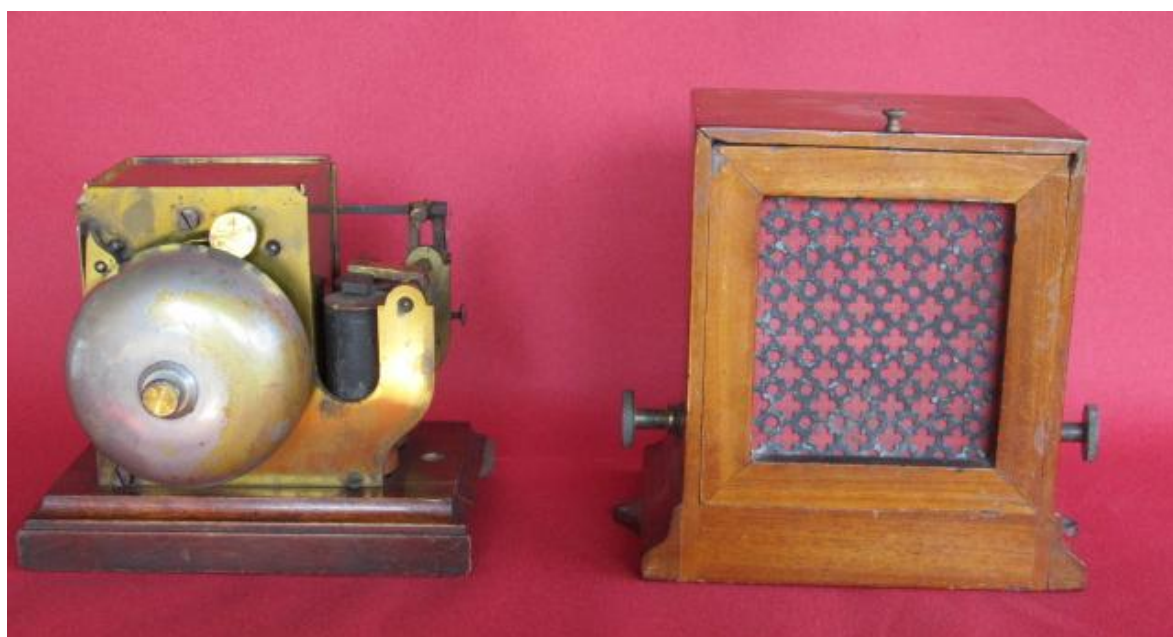


## 26. TOEBEHOREN.

### 26.1 Bellen

Meestal was bij een telegraafpost de lijn in rust verbonden met een oproepbel. Wanneer dan de zender zijn toestel aankoppelde aan de lijn en op zijn seinsleutel duwde stuurde hij zijn batterijstroom naar die bel van de opgeroepene. Daarop schakelde deze zijn bel van de lijn af en zijn telegraaftoestel er op aan. Vervolgens stuurde hij een kort berichtje naar de zender waardoor die wist dat de eigenlijke transmissie kon beginnen.

Op de twee onderstaande foto's zie je twee zeer oude oproepbellen uit de telegraafwereld.





Dit zijn modellen die nog 'mechanisch' werkten. Ze moesten eerst opgewonden worden (zoals het alarm bij de oude wekkers). De vergrendeling van dit mechanisme werd vrijgegeven, en deed de bel rinkelen, wanneer de toegevoegde elektromagneet een elektrische stroom binnenkreeg.

In België en Frankrijk gebruikte men meestal de klassieke trilschel van Lippens (foto's hieronder).



Toch even het plaatje tonen op die bel. "LIPP<sup>S</sup> DIGNEY..." duidt er op dat de het onze Polydoor Lippens is die het octrooi had en dat DIGNEY de constructeur was.



De foto links op de volgende pagina toont een typisch Amerikaanse bel en rechts een vrij grote bel (van Gamewell). Deze laatste is een luide oproepbel die weerklonk in een brandweerkazerne wanneer er een noodoproep binnenkwam.



En dan hieronder de Breguet bel voor twee richtingen. Naargelang de oproep van 'links' of van 'rechts' komt zal er een wit plaatje voor het linker of rechter glazen venstertje tuimelen zodat de telegrafist weet vanuit welk kantoor de oproep komt.





## 26.2 Schakelsystemen

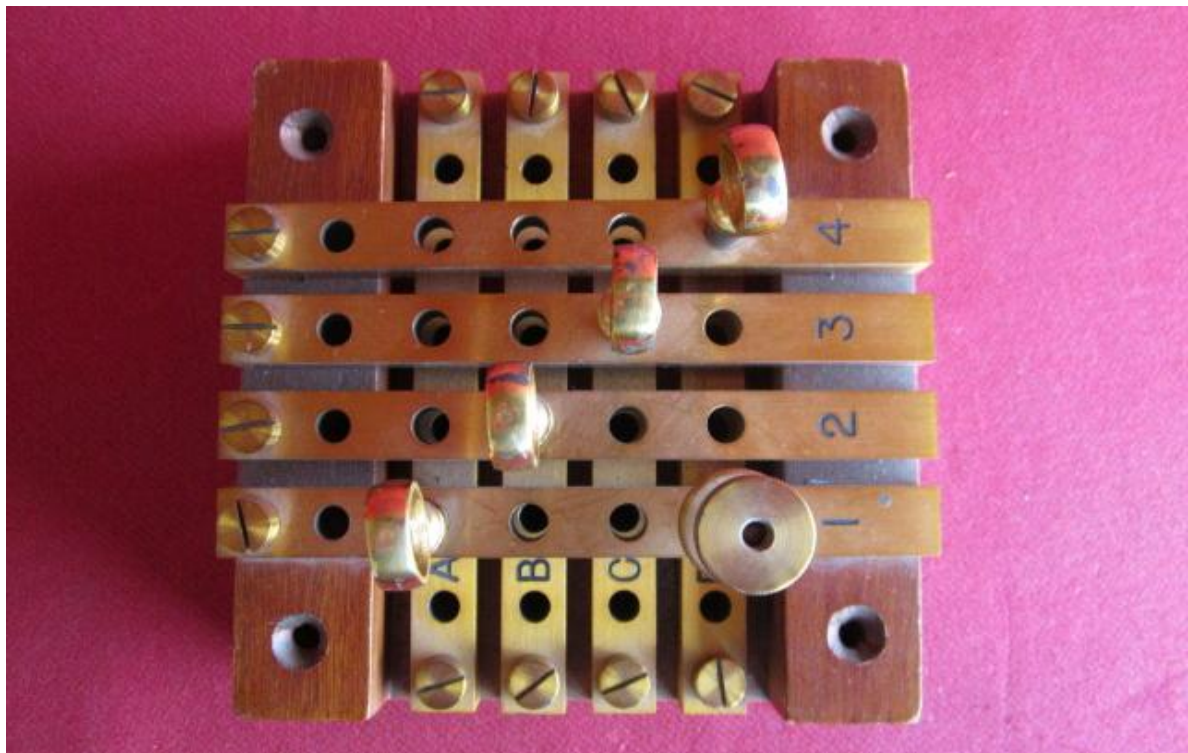
Wenst men in een centraal punt, waar verschillende telegraaflijnen toekomen, onverschillig welke post met om het even welke andere te verbinden, dan moet men gebruik maken van omschakelaars. Speciale “strookschakelborden” werden hiertoe ontworpen. Dankzij de matrixstructuur kon ‘alles met iedereen’ verbonden worden. Dit strookschakelbord wordt ook wel de ‘Zwitserse commutator’ genoemd. Het bestaat uit twee lagen, de ene met verticale koperen latjes, de andere met horizontale. Door nu een plug in een bepaald gat te steken, bv. met coördinaten  $x=2$ ,  $y=4$  zal men lijn 2 met telegraaf 4 verbinden. Ook bestaat zo de mogelijkheid een bepaalde lijn naar een andere door te verbinden (zoals bij het oude manuele schakelbord van een telefoniste). De eerstvolgende foto toont, naast andere eenvoudige omschakelsysteemjes, centraal in de foto een  $4 \times 4$  matrix. De omschakelaar rechtsboven is er eentje voor gebruik bij een Baudot installatie.



Hier enkele mini-omschakelaars.



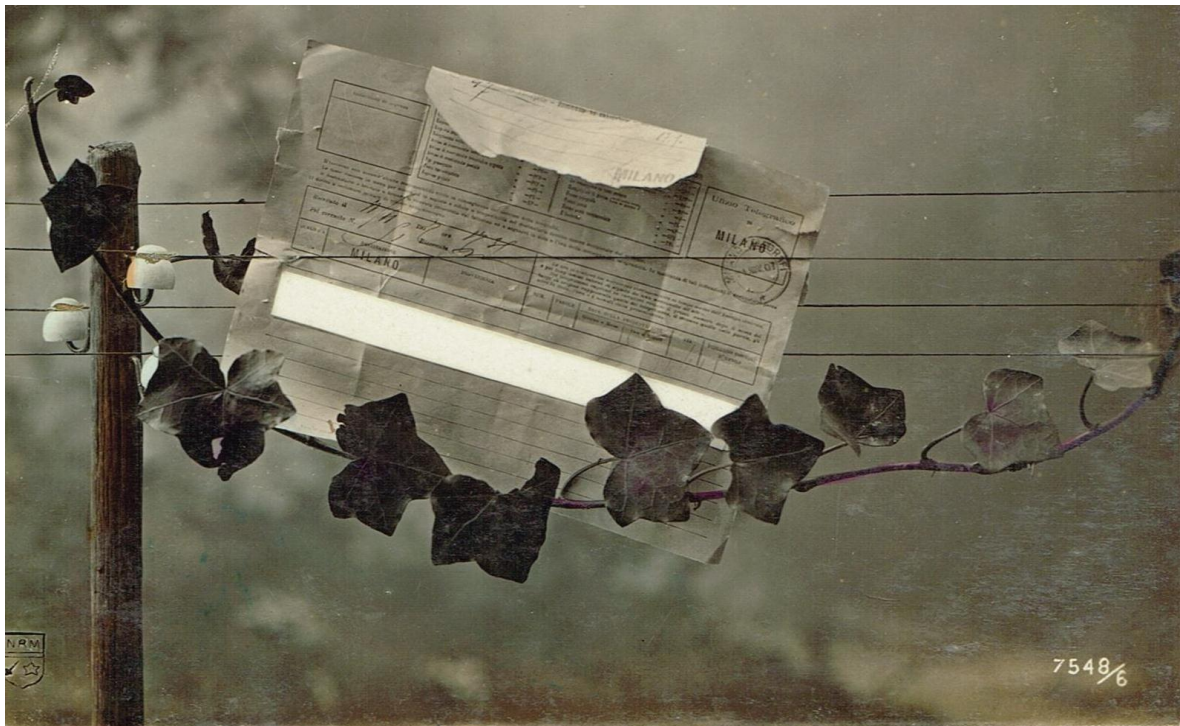
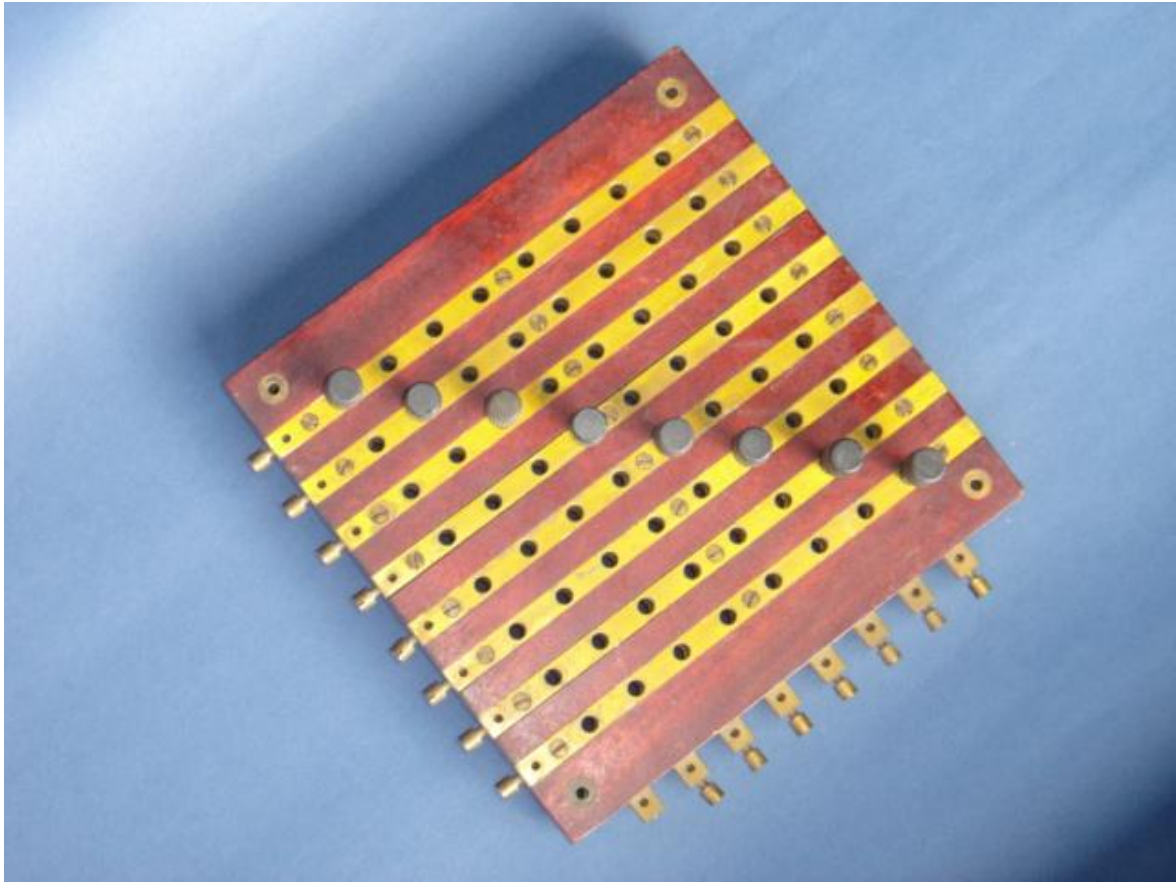
Dit is een beeld van de 4 x 4 matrix met detailfoto's, en op de volgende pagina een 8 x 8 matrix.



Drie ronde 'GPO' schakelaars.

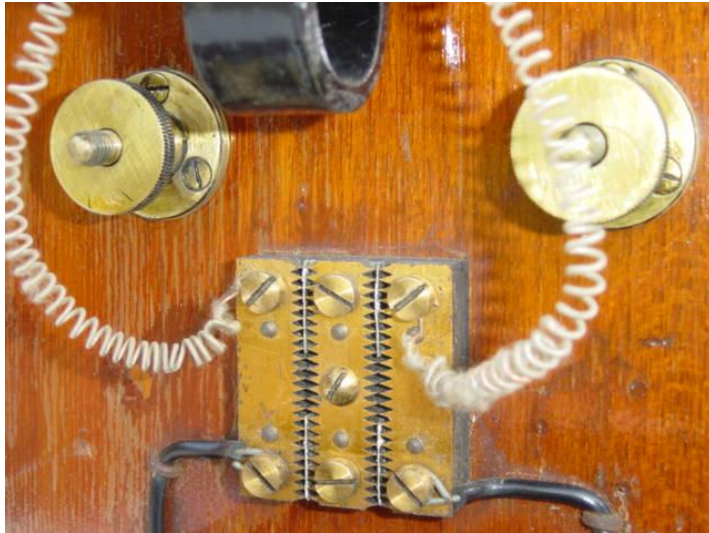






## 26.3 Bliksemafleiders.

De eerste bliksemafleiders maakten gebruik van het punteffect. Uit de elektrostatica weten we dat aan een spits de hoogste ladingsdichtheid gevormd wordt en dus daar de overslag zal plaatshebben.



Er waren diverse constructies om deze punten te realiseren. De oudste methode bestond erin gewoon twee getande koperen plaatjes tegenover elkaar te plaatsen. Dat hadden we al eerder gezien bij de één-naald telegrafen (foto hiernaast).

Een andere methode maakte letterlijk gebruik van spitse punten ('naalden') die tegenover elkaar werden geplaatst.

Er werd ook nog gebruik gemaakt van smeltdraden, doorslag door een mica-laagje, overslag (in vacuüm) tussen twee koolstofblokjes enz...

Op de volgende foto's zie je nog enkele voorbeelden.

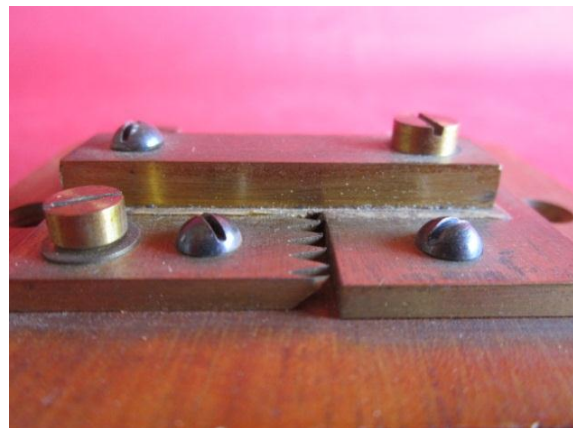
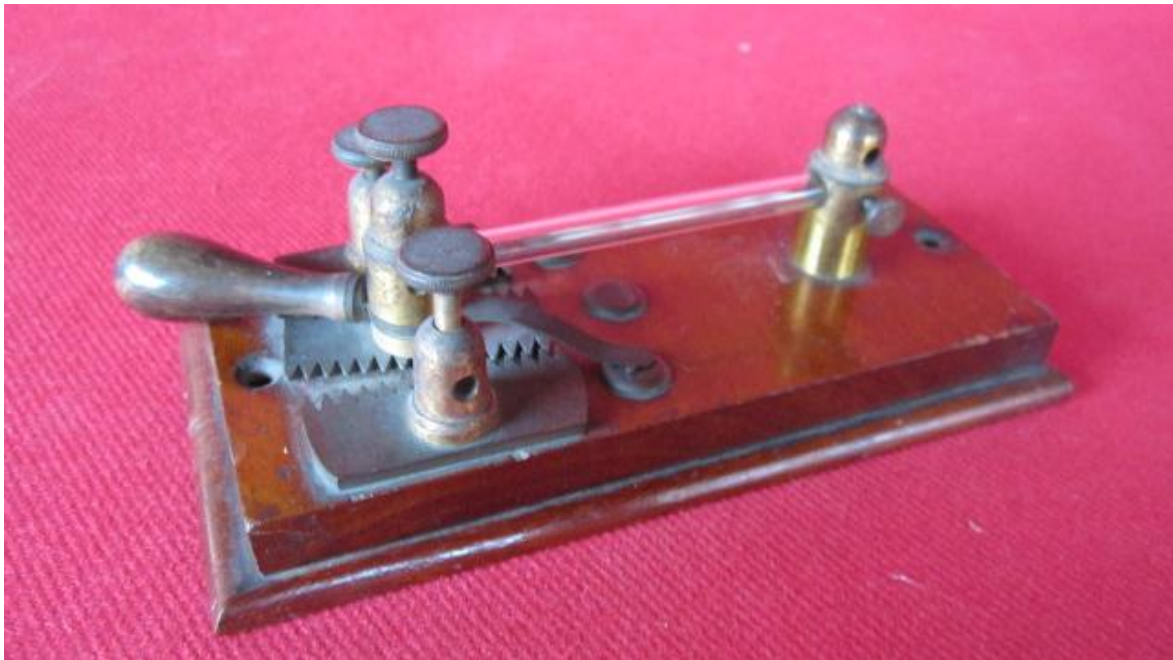






Bij naderend onweer werd de telegraaflijn vaak afgeschakeld en met de aarde verbonden.

De foto hieronder toont zo een omschakelaar die ook is uitgerust met een "smeltveiligheid" (binnenin het glazen buisje).







## 26.4 Isolatoren.

We kennen vandaag nog de porseleinen isolatoren op de nog resterende elektriciteitspalen. Welnu, deze verschillen qua constructie niet zo heel veel van de allereerste ooit gemaakte isolatoren. En dat was natuurlijk voor de telegrafie: er was toen -de jaren 1840- immers nog helemaal geen sprake van een telefoon- of een elektriciteitsnet.

Zie de foto's. Er zitten een paar bruine 'Reid' isolatoren tussen, deze behoren tot de oudste in de wereld!







## 26.5 Batterijen.

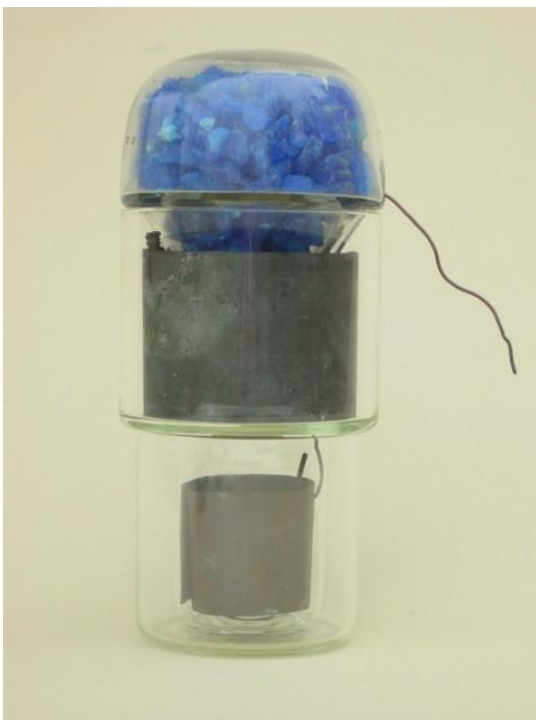


Zie ook het hoofdstuk 2.2 in deel 1 over de dynamische elektriciteit en die begon, met de zuil van Volta.

Heel veel wetenschappers verrichtten verder onderzoek en kwamen op de proppen met telkens betere versies. Men wist immers sinds Volta dat men elektriciteit (een kleine gelijkspanning van de orde grootte 0,75 à 1,6 volt naargelang het model) kon opwekken door middel van een scheikundige reactie tussen 2 verschillende elementen (de elektroden) gedompeld in een welbepaalde vloeistof (het elektrolyt). Echt efficiënt was het niet bv. al omwille van de zogenaamde polarisatie.

Dat effect had namelijk tot gevolg dat bij de eerste modellen de batterij heel rap 'plat' was.

In de hierna volgende foto's zien we opeenvolgend de batterij van Daniell -ook nog naar Meidinger genoemd - de blauwe korrels zijn kopersulfaat- en dan twee exemplaren van de succesvolle batterij van Leclanché. In deze batterij (1866) is het elektrolyt ammoniumchloride en de elektroden zijn resp. van zink en koolstof. De koolstof elektrode zit in een poreuze pot die gevuld is met een mengsel van mangaandioxide en koolstofpoeder. Zo een element leverde een spanning van ca. 1.5 volt.



## 26.6 Opwinders.

De morsesignalen worden op een papierband geschreven. Handig is het wanneer men deze band meteen zou kunnen opwinden. Daartoe zijn er natuurlijk diverse toestelletjes ontwikkeld. De volgende foto toont enkele voorbeelden.



## 26.7 Andere.

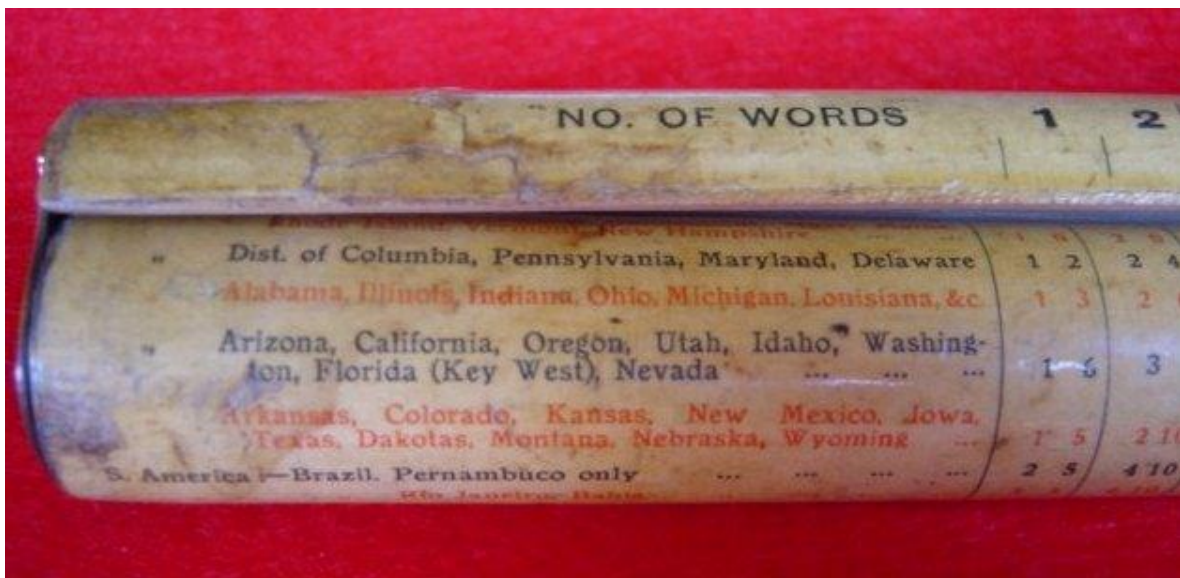
We hebben nu de voornaamste toebehoren bekeken. Voor de aardigheid toon ik hier nog wat andere elementen.

Met het '(eerder primitieve) landmeter toestelletje in de foto hiernaast kon men de hoogte van de paal berekenen (eerder 'schatten').





De volgende twee foto's tonen een tarief calculator. Het is een cilindervormig rekenliniaal waar men na het instellen van de bestemming en het aantal woorden meteen het tarief kon van aflezen.



In de 19-de eeuw hadden de Post & Telegraaf medewerkers mooie uniformen (werk- resp. gala-uniform). Ik heb me beperkt tot twee kepies: eentje uit de 19-de (een Franse) en eentje uit de 20-ste eeuw: van de RTT, dus van na 1930.

En ten slotte zie je een draagtas voor de besteller van telegrammen. Het is niet te geloven wat sommige verzamelaars allemaal opscharrelen, ik begrijp dat niet...



## 27. SPEELGOEDTELEGRAFEN.

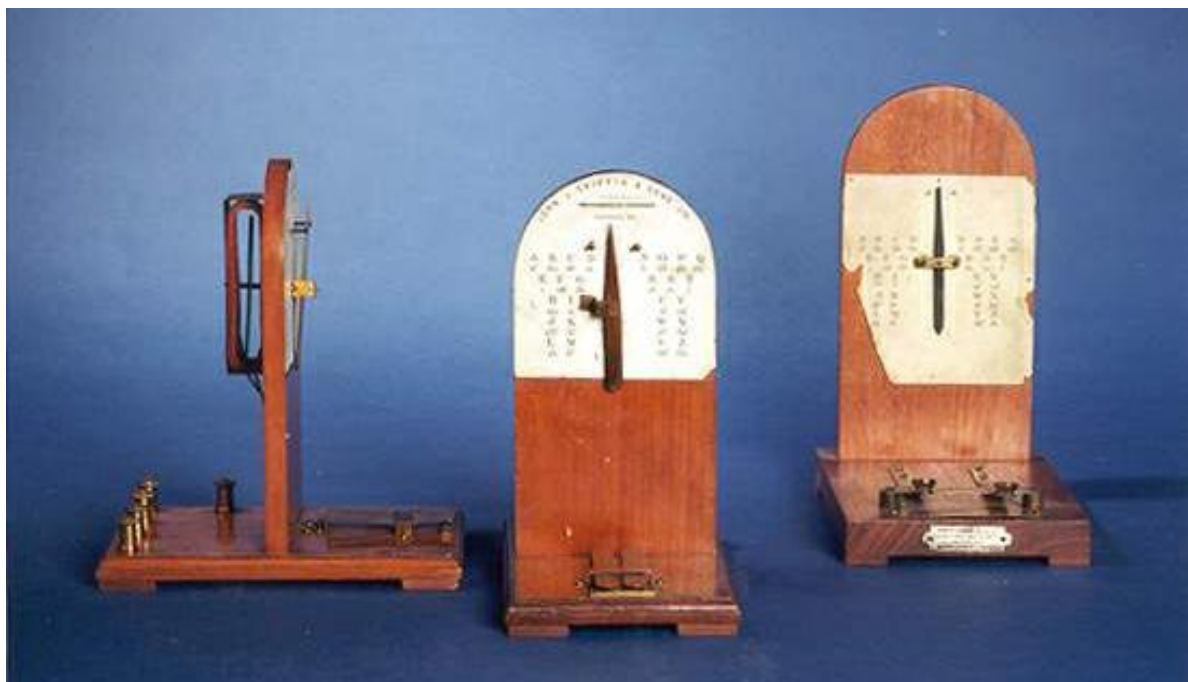
Veel valt hier niet over te zeggen, de naam zegt het al zelf. Het gaat om speelgoed: van eenvoudige spullen tot goed uitgewerkte modellen. Ik toon ze volgens de vroeger besproken technologieën.

### 27.1 Naaldtelegraf



Die zijn eerder zeldzaam; het toestelletje in de eerste foto is merkwaardig omdat daar de codering nog die van Wheatstone is (vóór Morse dus!).

De volgende toont dan 'klassieke' modellen.





## 27.2 Wijzertelegrafen (ook ABC-telegrafen genoemd)



Deze komen veel vaker voor, allicht omdat ze makkelijker te gebruiken waren door de kinderen: men moest immers niet de morsecode kennen: zie de twee volgende foto's.

Fabrikanten waren Radiguet, Bénévolo,... typisch Frans.



Dit is dan de 'GÉHEL' wijzertelegraaf.





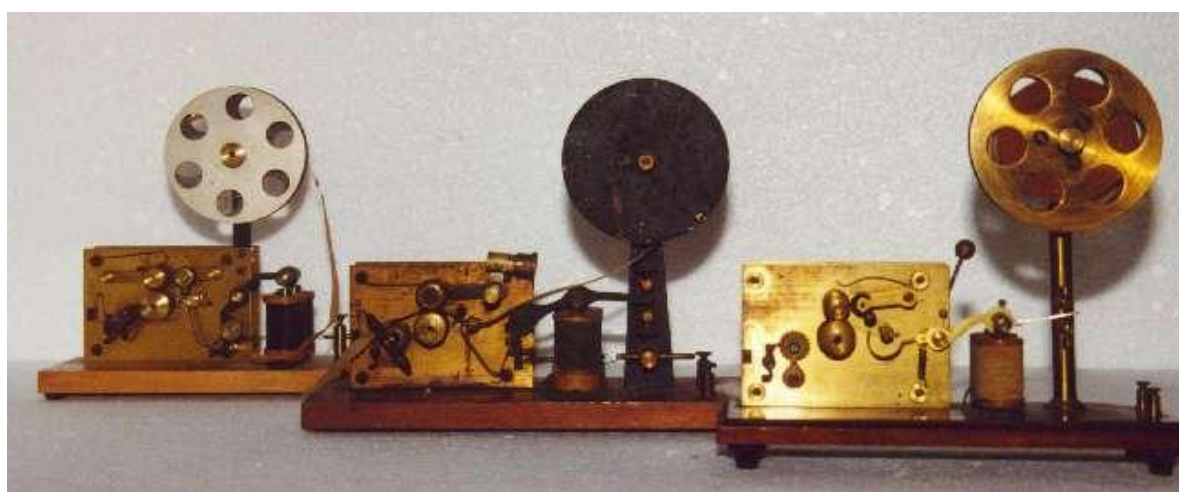


En dan zie je nog een bordspel waarbij een soort wijzertelegraaf wordt gebruikt.

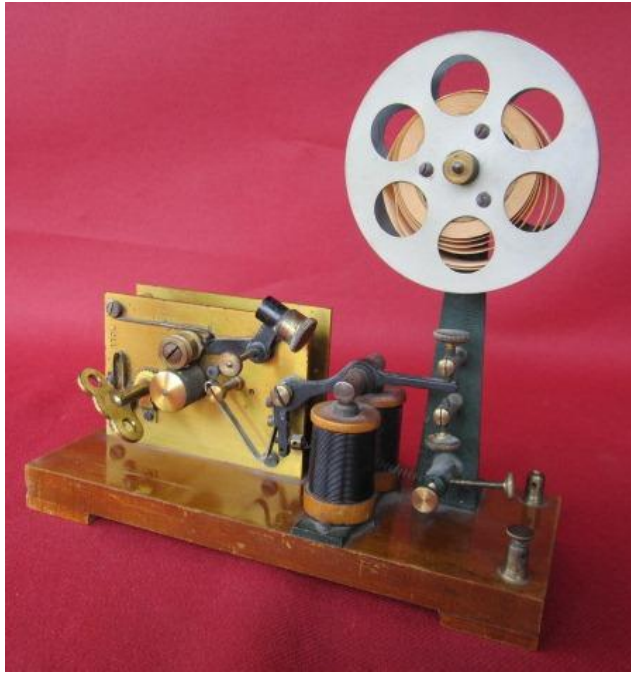


### 27.3 Morsetelegrafan

Deze vindt men in allerlei uitvoeringen; de foto's hieronder geven een idee.







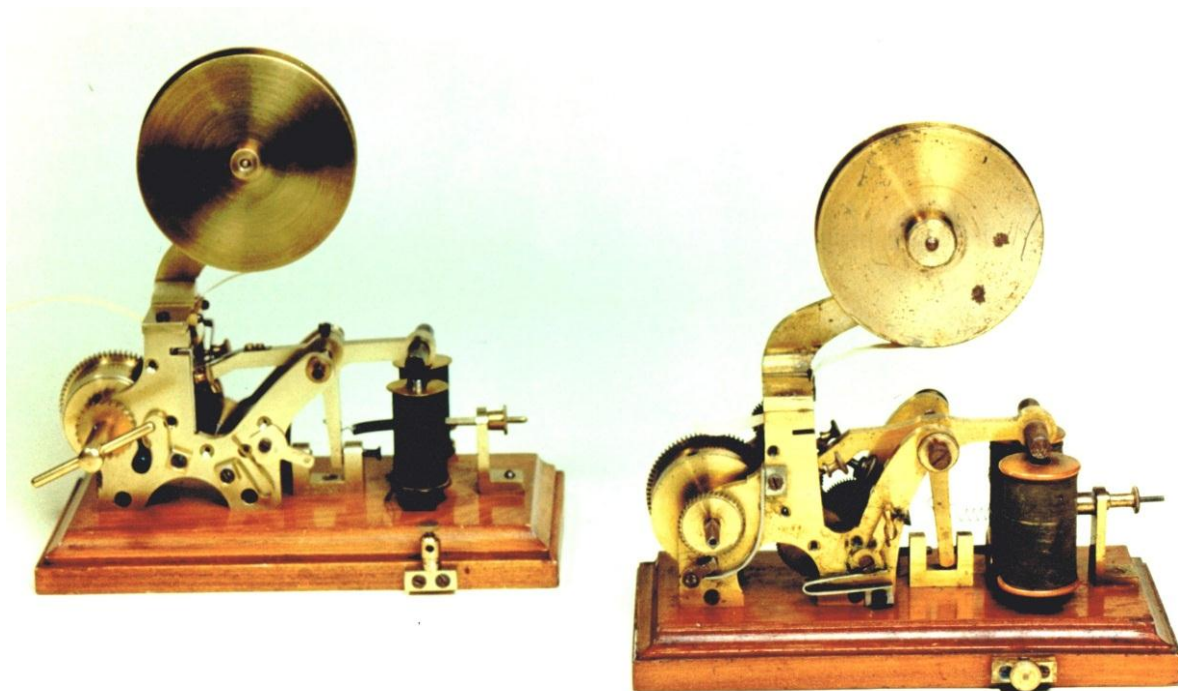
Hiernaast een  
'didactische' opstelling  
van de firma Max Kohl  
(D).



De onderstaande foto toont een leuk ensemble van Radiguet–Massiot (Parijs).

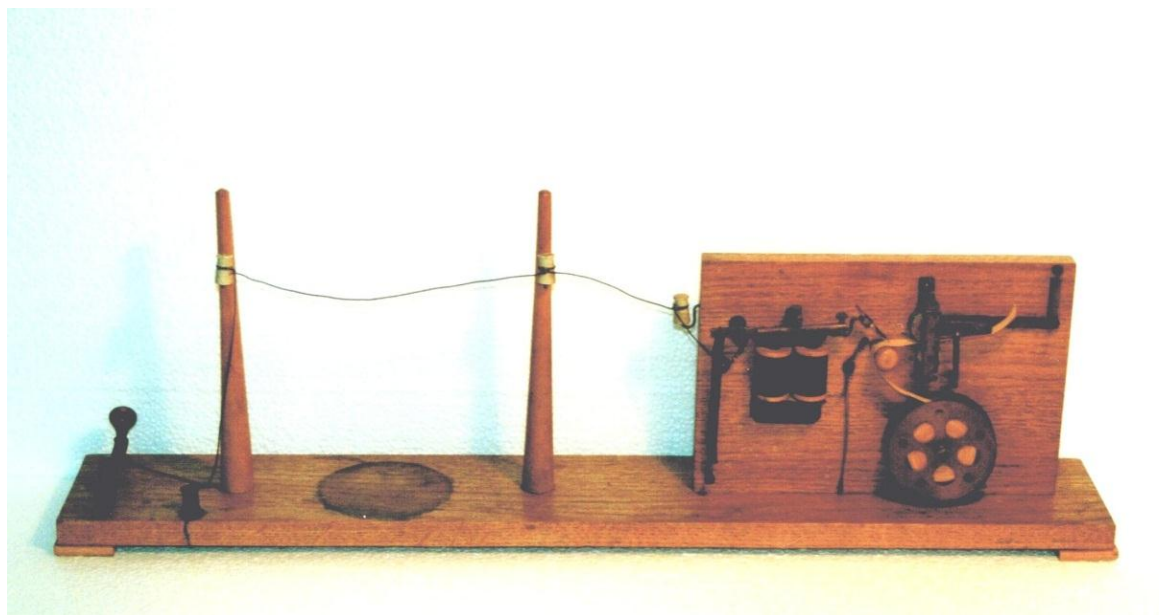
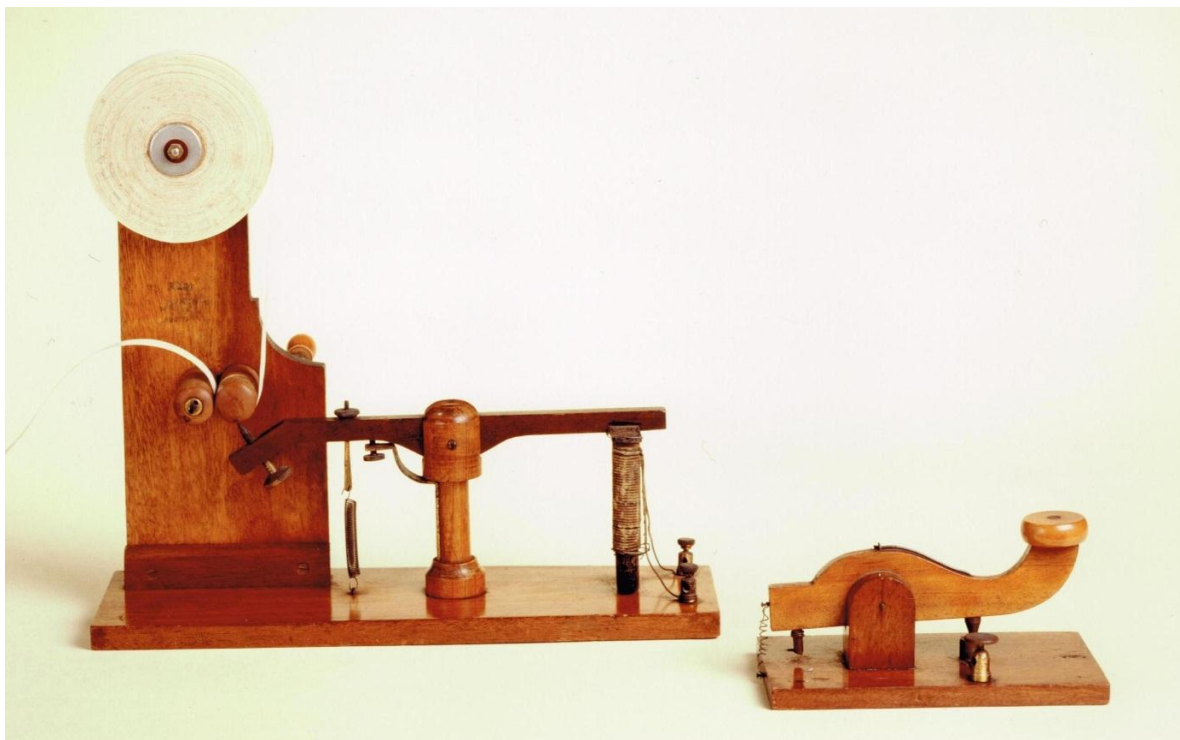


De twee hieronder zullen, denk ik, ook eerder demo dan wel speelgoedtelegrafen geweest zijn.





Mijn favoriete speelgoed: in hout!



In de jaren 1950-1960 werden er nog veel speeldozen, zoals hierna getoond, door Sinterklaas bezorgd.

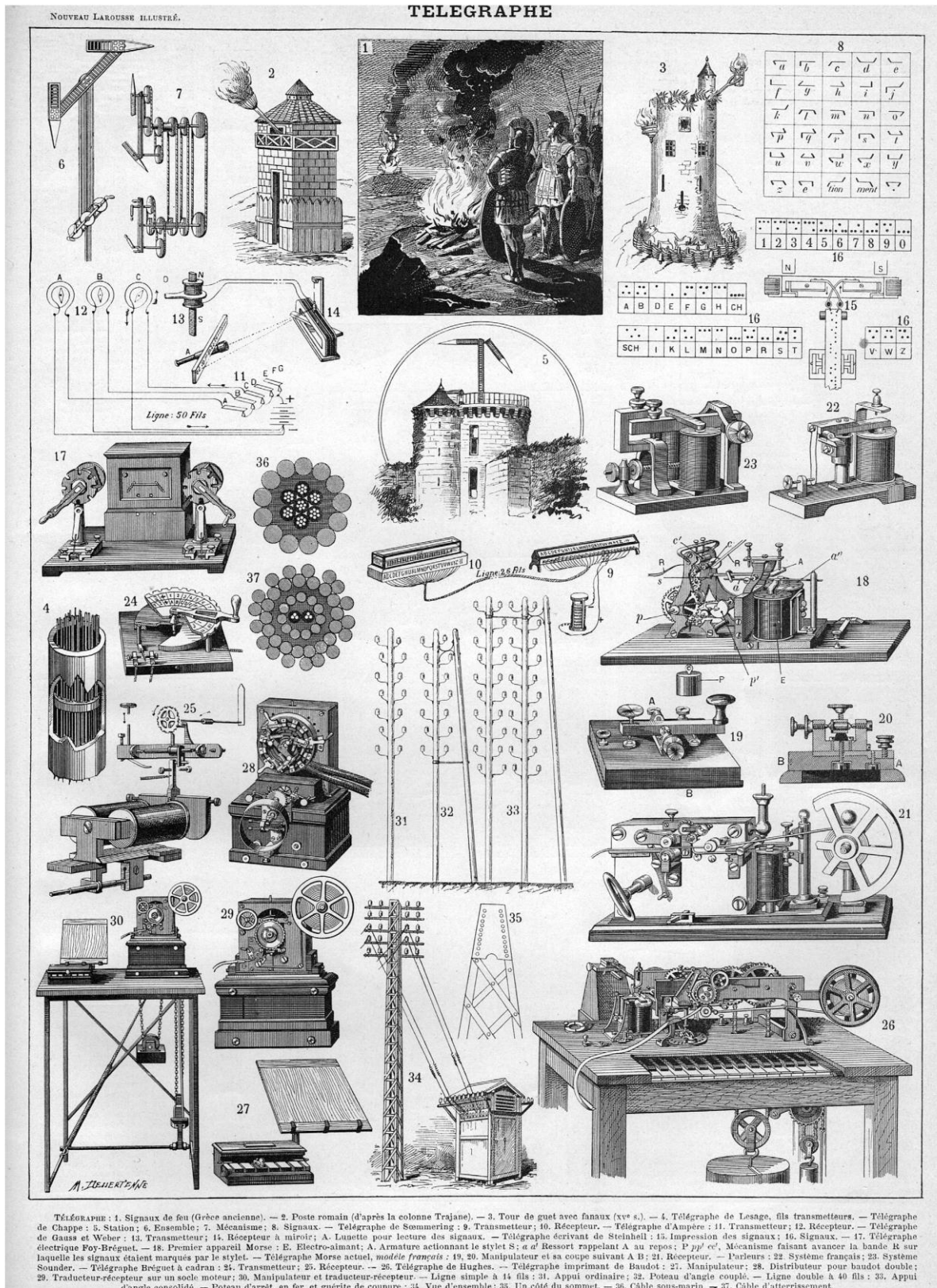








**Ik ben nu wel benieuwd te weten wie, na lectuur van al het voorgaande, in staat is om al de toestellen hieronder te identificeren... (of heb jij, zoals de meesten vrees ik, alleen maar vlug en 'diagonaal' naar de foto's gekeken..?!...).**





## 28. MARCONI EN ZIJN EERSTE APPARATEN.

Dit hoofdstuk gaat dus over de DRAADLOZE telegrafie (cf. TSF : 'la Télégraphie Sans Fil').

Normaal gesproken zou ik het openen met een korte beschrijving van de proefnemingen, ontdekkingen en uitvinders van al de voorgangers van onze Guglielmo (vooral dan Maxwell en Hertz). Maar ik meen dat dit veel te ver zou leiden (enne... alles is in overvloed terug te vinden op het internet).

Ik wil hier daarom alleen maar vlug twee minder bekende puntjes aanhalen.

- + De eerste die dan volgens mij moet vermeld worden is de Nederlander Christan Huyghens (1629-1695) die reeds in 1678 een soort golftheorie voorstelde m.b.t. het licht.
- + In een recent uitgegeven biografie (na 10 jaar studie) door een Amerikaanse vriend (Ivor Hughes; what's in a name...) wordt bewezen dat de ons bekende David Hughes (ja, die van de drukkende 'piano' telegraaf van 1854) ook belangrijke proeven en ontdekkingen heeft gedaan o.m. met betrekking tot de 'coherers', en dit vóór er sprake was van de meer bekende namen.

Er was dus een jonge Italiaan, Guglielmo Marconi (1874-1937), die, als leerling van Righi, thuis in de tuin experimenten deed rond de proeven van Hertz. We zijn in 1895 en hij slaagt er in, met gebruik van bekende middelen (Ruhmkorffklos met Righi-vonkenbrug als zender, coherer van Branly als ontvanger,...) een paar honderd meter te overbruggen. Hij stelt daarbij vrij vlug het belang vast van een 'antenne' en een verbinding met de grond, de 'aarding'. Op het einde van 1895 overbrugt hij reeds 2.400 m. Omdat hij in Italië geen interesse en steun ondervond trok hij in 1896 naar Engeland waar Henry Jameson, een neef langs moeders kant en verbonden aan de Jameson Whisky stokerij (bestaat nog altijd), hem aan de nodige contacten hielp. Reeds in 1897 richt hij er, dank zij geldschieters die in zijn project geloofden, met 100.000 £ de "Wireless Telegraph and Signal Company" op die in 1900 de "Marconi's Wireless Telegraph Company" (MWTC) wordt.

De eerste Marconi maatschappij in Europa (vasteland) werd opgericht in België! In Brussel wordt op 26 oktober 1901 de Compagnie de Télégraphie sans Fil (CTSF) opgericht als basis voor de verdere uitbreidingen op het continent. In 1913 werd dan de Société Anonyme Internationale de Télégraphie Sans Fil, beter bekend als SAIT, opgericht in opvolging van de CTSF. Deze kreeg voor een belangrijk aantal Europese landen de exclusieve rechten, van zowel Marconi (WMTC) als Telefunken, op alle toepassingen van de draadloze telegrafie aan boord van commerciële vaartuigen. In 1992 neemt SAIT de groep Radio Holland over en in 2000 smelt ze samen met de Noorse groep Stento. In 2001 verandert dan de naam in ZENITEL en in 2010 wordt het dan (uiteindelijk?) SAIT-Zenitel. *Enkele van mijn ex-Telindus collega's hebben het roer hier mee in handen...* De oudste 'erfenis' van Marconi op het continent (ook letterlijk te nemen: namelijk inclusief de archieven die ik kon inkijken) zitten nog altijd bij deze Brusselse firma.

Zoals in de aanvangsperiode heeft Marconi verder altijd blij gegeven van heel veel verbeelding. Geen uitvindingen (later wel door zijn medewerkers) maar een praktisch

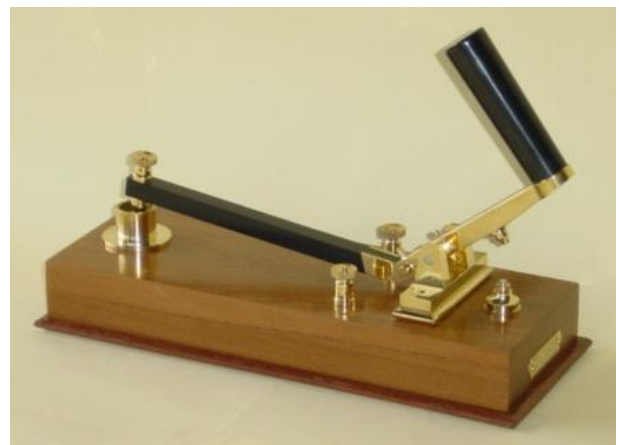
inzicht in de mogelijkheden en toepassingen van bestaande systemen was zijn grote troef. Marconi was geen geleerde maar een techniek, een entrepreneur en een ziener. In wat volgt ga ik kort in op zijn eerste apparaten , met name de voornaamste die ik in mijn verzameling heb/had. Het zijn allen wel degelijk apparaten uit die beginjaren van Marconi!

## 28.1 De inductieklos als zender



Als zender gebruikte hij een inductieklos (klos van Ruhmkorff). Dit is een transformator 'avant la lettre' die langs de primaire kant (via de 'triller') de gelijkstroom omzet in een 'pulserende' stroom en aan de uitgang, gezien het verschrikkelijk hoge aantal windingen op de secundaire spoel, een enorm hoge spanning produceert (kan oplopen tot een paar 100.000 volt!).

Deze zeer hoge spanning ontladde zich via een krachtige vonk, tot 24 cm. lengte (men sprak van de 10 inch coil), tussen 2 spitsen of bolvormige elektrodes. En het was geweten dat vonken sterke elektromagnetische stralen uitsturen. De foto hierboven toont zijn Ruhmkorffklos en de foto hiernaast een van zijn eerste seinsleutels (die we reeds zagen in hoofdstuk 23.9.).



Merk hierbij het hoge handvat op: dat was nodig om de seiner te isoleren van de hoge antennestromen die door deze sleutel werden geschakeld. Gezien de vorm is het niet te verwonderen dat de troetelnaam voor deze seinsleutel 'grasshopper' (sprinkhaan) was...



## 28.2 De coherer als detector in de ontvanger.

Een detector is, simpel gezegd, een element dat in de ontvanger vaststelt dat er een golf wordt ontvangen.

De coherer steunt op het speciale elektrisch gedrag van 'slechte contacten'. Reeds in 1838 stelde een zekere Munck de Rosenschöld vast dat een glazen buisje, dat gevuld is met kleine metalen deeltjes, onder normale omstandigheden een zeer grote weerstand heeft en dus zeer slecht de elektrische stroom geleidt.



Maar werd er in de nabijheid een vonk geproduceerd (met de ontlading van een Leidse fles), dan werd het geheel plots wel geleidend en bleef het ook geleidend. Slechts wanneer men het buisje een schokje toediende, kwam men terug in de oorspronkelijke niet-geleidende toestand.

Onder meer Popoff in Rusland en Branly in Frankrijk deden uitgebreide proeven en demonstraties met 'hun' coherers. Beide heren worden trouwens, elk in hun land, gevierd als 'uitvinder van de radio'...

Marconi maakte van deze kennis handig gebruik en diende een octrooi aanvraag in op 2 maart 1897. Hij was daarna ook de eerste die, op grote schaal, commercieel succes behaalde. Zijn coherer, met de typische T-vorm, gebruikte als metaalpoeder een mengeling van nikkel en zilver in een verhouding 95/5: foto hierboven.

Omdat een complete ontvanger uit het einde van de 19-de eeuw niet meer te vinden is heb ik een werkende replica laten maken



Ik ben daarvoor, net als voor mijn replica van de vijfnaalden telegraaf van Cooke & Wheatstone naar het Science Museum in Londen getrokken (waar ik in de loop der jaren een goede relatie heb kunnen mee opbouwen). Daar heb ik, samen met vriend Seb Blommaert die het project gerealiseerd heeft, foto's kunnen nemen, alles kunnen opmeten,...

Marconi bleef natuurlijk niet alleen. Zo was er de Duitser Adolph Slaby, die ging samenwerken met George von Arco van AEG met het oog op de ontwikkeling van radioapparatuur. Hun firma's smolten dan in 1903 samen met Braun en Siemens & Halske tot Telefunken. En in Frankrijk was het vooral Eugène Ducretet die systemen opzette voor draadloze telegrafie.

De twee foto's hierna tonen van elk van deze constructeurs een voorbeeld van hun vroege coherer-ontvangers.





*Telefunken*



*Eugene Ducretet*

### 28.3 De “Magnetische Detector”.



De coherer had als groot nadeel dat hij niet erg ‘stabiel’ was en dan was er nog het feit dat het vijlsel in het buisje na elk ontvangen signaal moest losgeschud worden. Dat gebeurde wel automatisch met behulp van de actie van een relais (vgl. het principe van de klepel van een ouderwetse bel die wat tikjes gaf op het buisje) maar dat bleef een simpele mechanische actie en dus per definitie niet 100% betrouwbaar.

Het basisidee van de magnetische detectie was al ontdekt door Lord Raleigh en in 1895 werd er o.m. rond geëxperimenteerd door de Engelse wetenschapper Ernest Rutherford. Het was op 3 mei 1902 dat aan Marconi het Britse octrooi nr. 10245 werd toegekend voor het principe van zijn Maggie, zoals zijn magnetische detector later liefelijk door zijn gebruikers werd genoemd.

Deze ontvanger werd volop gebruikt tussen 1903 en 1914 (dus ook op de Titanic!) en bleef zelfs nadien nog aanwezig, vooral op schepen, als ‘back-up’ toestel gezien het geen voedingsspanning vereiste. Zijn werking steunt op het remanent magnetisme van weekijzer (hier de draaiende kabel) en het feit dat dit beïnvloed wordt door een elektromagnetische golf. Meer wil (kan?) ik daarover in dit bestek niet kwijt.

In de foto hierboven ziet men duidelijk de weekijzeren kabel (samengesteld uit een 70-tal fijne draadjes) en die voor de permanente hoefijzer magneten draait (aangedreven door een soort grammofoonmotor die binnen in de behuizing zit). Aan de achterzijde heeft men dezelfde montage; dat is gewoon een ‘reserve’.



## 28.4 De “Multiple Tuner”.

En dan gaan we nu verder met de ontvangstkant. We bespraken al het hart ervan, de coherer (in Frankrijk noemde Eduard Branly hem ‘radioconducteur’) resp. multiple tuner. Maar een detector alleen is niet voldoende. Zodra er meerdere zenders opgericht werden en in actie kwamen was het evident dat de ontvanger ook signalen kon ontvangen die niet voor hem bestemd waren en alleen maar stoorden. Men moest dus op de frequentie van een welbepaalde zender kunnen afstemmen.



Oliver Lodge deponeerde reeds in 1897 een octrooi voor een systeem met afstemming. Hiervan maakte Marconi gretig gebruik bij zijn proefnemingen en bracht er de nodige praktische verbeteringen aan.

Op 26 april 1900 verwierf hij zijn fameus octrooi nr. 7777 (“four sevens”). Dankzij dit octrooi kon hij zijn dominante positie in de draadloze telegrafie enorm verstevigen en veiligstellen (na diverse rechtszaken trouwens). Men kan zich makkelijk inbeelden dat Lodge zich bedrogen voelde. Hun vijandschap werd pas in 1910/1911 bijgelegd: Lodge kreeg een “onbekende” som geld en werd tot wetenschappelijk adviseur van de Marconi Company benoemd.

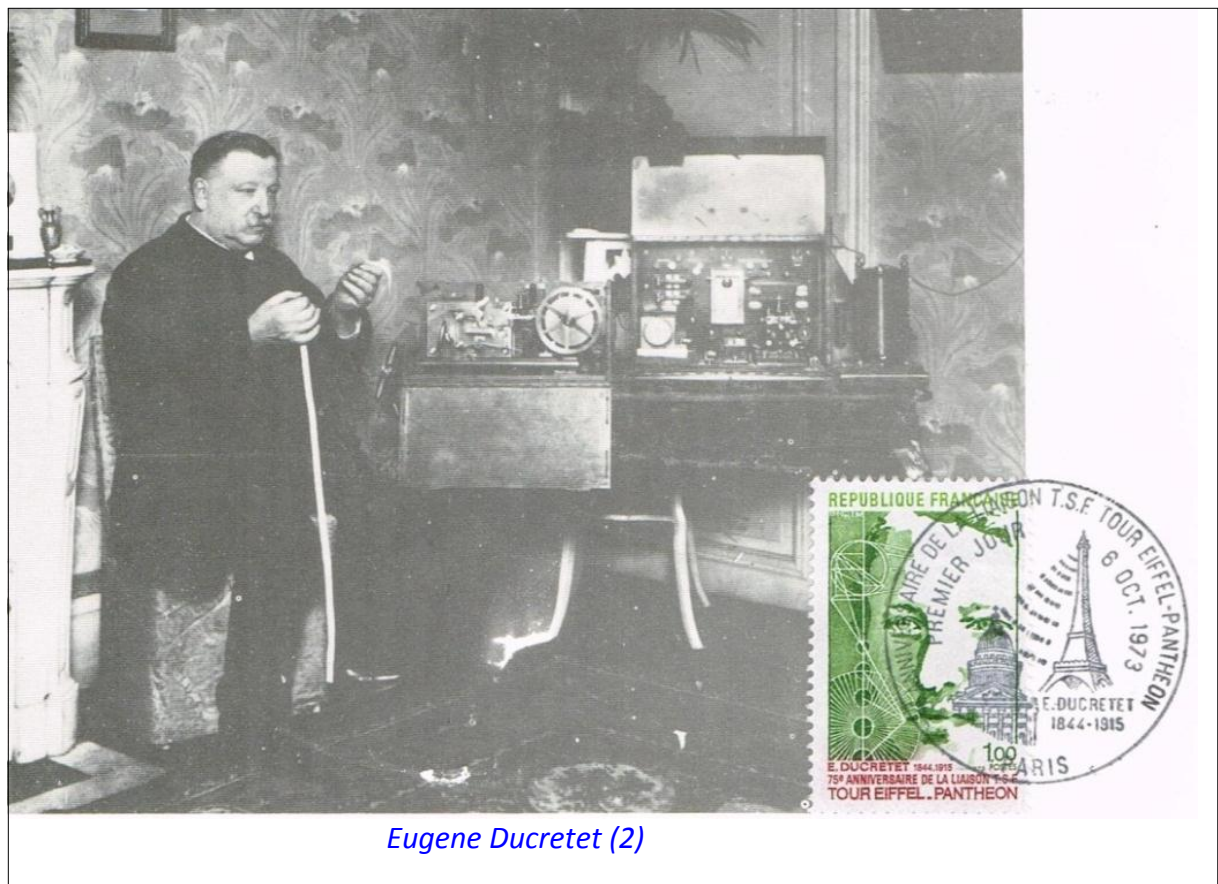
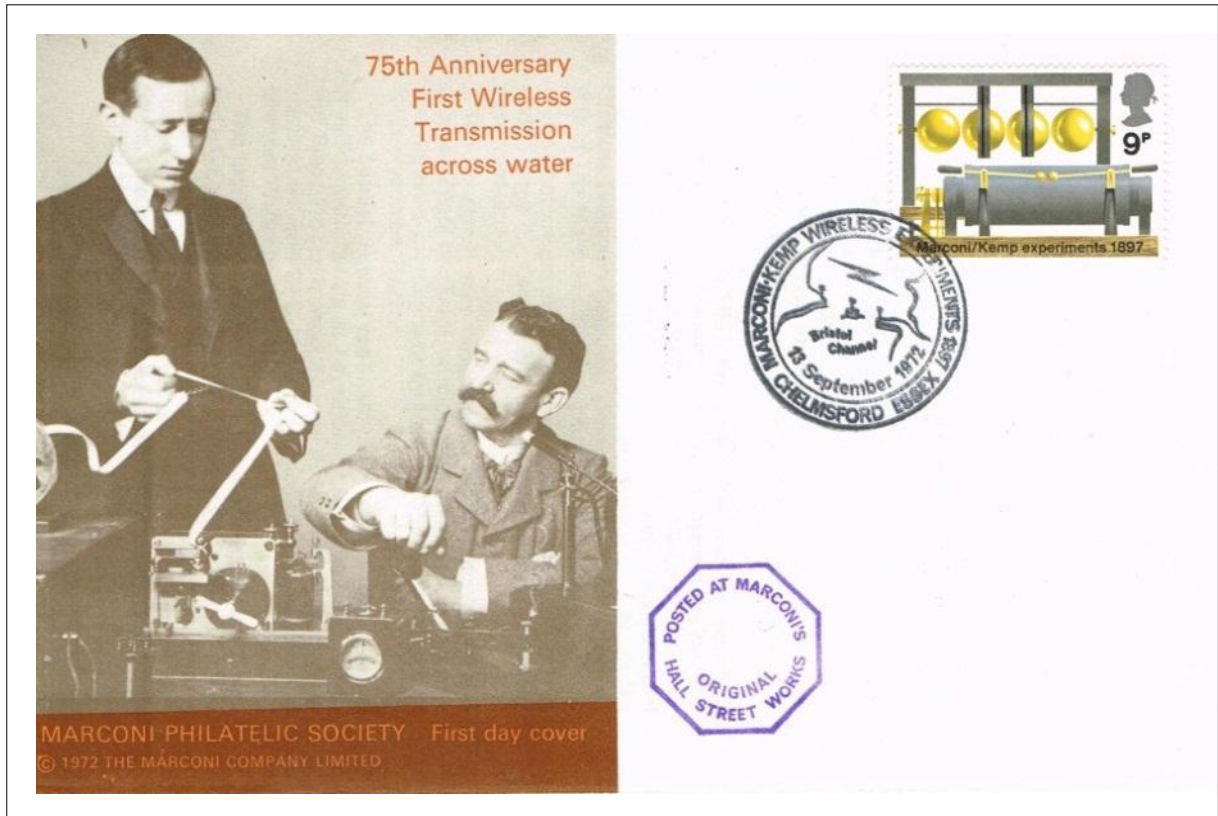
Marconi maakte trouwens enorm gebruik van octrooien om zich te beveiligen. De drie meest fundamentele waren: verticale antennes, de magnetische detector (1902) en de selectieve afstemming. Het eerste volwaardige afstemcircuit dat een sterke commerciële doorbraak kende, was de fameuze Multiple Tuner van Marconi. Het kreeg zijn octrooi (nr. 12.960) op 4 juni 1907. Deze tuner maakte gebruik van drie, in cascade geschakelde, afgestemde kringen. De 3 afstemcondensatoren zijn duidelijk zichtbaar in de foto hierboven.

Als toemaatje voeg ik nog de foto op de volgende bladzijde toe van een speelgoed-systeem van de bekende Duitse constructeur BING. Links ziet men de zender met de inductieklos (de seinsleutel zit achteraan en is verstopt) en rechts de ontvanger met de

coherer en het decoherer systeem (het witte bolletje onderaan de coherer zal tegen het glazen buisje kloppen om het vijlsel los te schudden).







## 29. TELEFONIE.

### 29.1 Situering

Het leek mij niet onlogisch om toch ook nog wat te vertellen over de beginperiode van de telefonie. En dit om twee redenen.

1. De telefonie is het logisch gevolg van de telegrafie. Immers, dank zij de ontdekking van de elektriciteit en het realiseren van batterijen was men er in geslaagd om tekst over te brengen. De volgende logische stap was dan ook te zoeken naar een middel om de stem over te brengen. Trouwens Graham Bell kende een eerste -onverwacht-succesje m.b.t. geluidsoverdracht toen hij bezig was met de ontwikkeling van een systeem om meerdere telegrafiesignalen over te brengen over één enkele lijn (multiplexing via 'harmonische telegrafie'). De telefoon werd trouwens aanvankelijk de 'sprekende telegraaf' genoemd.
2. Ik heb vroeger enkele vrij interessante en zeer oude telefoontoestellen in mijn bezit gehad waarmee ik hier nog eens wil pronken... En het geeft mij daarenboven de gelegenheid om foto's binnen te smokkelen van mijn dochter Kristien en van mijn kleinkinderen Lisa en Jonas...

En o ja, ik ben als verzamelaar begonnen met juke-boxen (?!?!), vervolgens fysica (vooral elektriciteit) uit de 19-de eeuw (zie enkele foto's ervan in deel 1 hoofdstuk 2) en dan toestellen van de vroege telecommunicatie: telefoons en radio's. Maar van zodra ik begonnen ben met telegrafie heb ik vrijwel alles van de periode voordien geruild, ook met diverse PTT musea (!), voor toestellen uit de wereld van de telegrafie. Dat was immers één, en een belangrijke, mogelijkheid om toch deze zeldzame toestellen in mijn bezit te krijgen.

### 29.2 De aanloop met Graham Bell.

Al in 1796 publiceerde G. Huth in Berlijn een werk met als titel "A treatise concerning some acoustic instruments...and the use of the speaking tube in telegraphy". Noteer, dat dit slechts 3 jaar is, nadat Claude Chappe zijn eerste optische telegrafen had in dienst genomen. Zijn ideeën erin waren totaal onrealistisch, maar wat is bijgebleven is, dat hij om zijn systeem te onderscheiden van de telegraaf, voor het eerst het woord "telefoon" gebruikte, uit het Grieks : *tele* = ver en *phoné*: geluid.

Het was Charles Bourseul, geboren in Brussel, die al in 1854 in een artikel vermoedelijk als eerste een relatief realistisch voorstel (met een technische tekening) formuleerde om de stem op een elektromagnetische manier over te brengen. De eerste concrete elektrische overbrenging van (niet of nauwelijks) te verstane klanken kan worden toegeschreven aan de Duitser Johann Philipp Reis in 1861 met zijn 'breinaald toestel'.

En dan is er Alexander Graham Bell (SCOT : 1847- USA. : 1922) die in 1870 met zijn ouders uitweek naar Canada. Kort daarop werd hij professor aan de Universiteit van Boston en



wel in “spraakfysiologie”. Ook zijn vader onderwees aan gehoorgestoorden. In deze context deed hij een reeks experimenten en ontwikkelde hij toestelletjes om zijn gehoorgestoorde leerlingen te helpen.

Ook experimenteerde hij in het domein van de harmonische telegrafie. Het was hier de bedoeling om simultaan meerdere telegraafsignalen over één enkele lijn te sturen door gebruik te maken van een reeks stemvorken op verschillende frequenties afgestemd (octrooi op 6 april 1875). In dit verband was het logisch dat hij ook betrokken geraakte bij de zoektocht om de stem elektrisch over te brengen.



Hierboven twee exemplaren (het zijn replica's) van de eerste telefoon van Bell, van juni 1875. Het toestel bestaat uit drie hoofdbestanddelen. Vooreerst een cirkelvormig vlies uit rundsdarm dat over een houten cilinder is gespannen. De spanning van het vlies kan geregeld worden d.m.v. drie schroeven. Dan is er de elektromagneet (de groene spoel met een groot aantal windingen uit geïsoleerde koperdraad) waarvan de uiteinden zijn verbonden met de twee klemmen die op het houten kader zijn gemonteerd. Ten slotte is er een permanente magneet die aan een zijde de spoel draagt en waarop aan de andere zijde een metalen plaatje is bevestigd dat op het vlies rust. Men gebruikt hetzelfde apparaat om te zenden en om te ontvangen.

Twee apparaten worden met elkaar verbonden door twee draden (op dat ogenblik nog zonder gebruik van een batterij). De ene persoon spreekt in de opening onderaan het apparaat, de andere houdt het met de opening aan het oor. Bij spreken gaat het vlies trillen en deze trillingen worden overgezet op het metalen plaatje dat op het vlies rust. Aangezien het trillende plaatje zich in het magnetische veld van de permanente magneet bevindt ontstaat in de spoel, door inductie, een elektrische stroom waarvan de intensiteit varieert met de geluidssterkte en de frequentie overeenstemt met de frequentie van de uitgezonde klank. De stroom die zo ontstaat wordt naar het andere apparaat overgebracht via de twee draden (de twee apparaten zijn “in serie” geschakeld).

In het tweede apparaat gebeurt nu net het omgekeerde. De stroom die de spoel (solenoid) doorloopt doet een wisselend elektromagnetisch veld ontstaan waardoor het metalen plaatje, dat op het vlies rust, aan het trillen gaat. Het vlies trilt mee en doet op zijn beurt de lucht in de cilinder trillen, waardoor de klank ontstaat die men dan hoort wanneer men de opening aan het oor houdt. Het is wel zo dat de opgewekte stroom hier

zeer zwak is zodat het toestel slechts over zeer korte afstanden kan worden gebruikt. Het toevoegen van een batterij liet een gesprek toe over enkele kilometers.

De eerste zin die werd overgebracht via een telefoongesprek had plaats op 10 maart 1876 in het atelier van Graham Bell. Bell riep zijn assistent Thomas Watson met de 'historische' woorden: *"Mr Watson, come here, I want to see you."*

Zijn eerste octrooi m.b.t. de telefoon dateert van 14 februari 1876. De titel is wel misleidend: "Improvement in Telegraphy" (verbetering in telegrafie); Bell gebruikte toen het woord "telefonie" nog niet in zijn beschrijving.

Vooraleer de verdere ontwikkeling van de telefoon van Bell te beschrijven moeten wij het even hebben over de ongelukkige Elisha Gray (USA : 1835-1901). Gray deponeerde immers op dezelfde dag als Bell een "caveat" (eerste stap in een octrooi-aanvraag). Na een jarenlange juridische strijd werd uiteindelijk Bell erkend als uitvinder van de telefoon omdat zijn octrooiaanvraag een paar uur vóór die van Gray was ingediend! Maar dit verhaal is nog niet ten einde, zie verder...

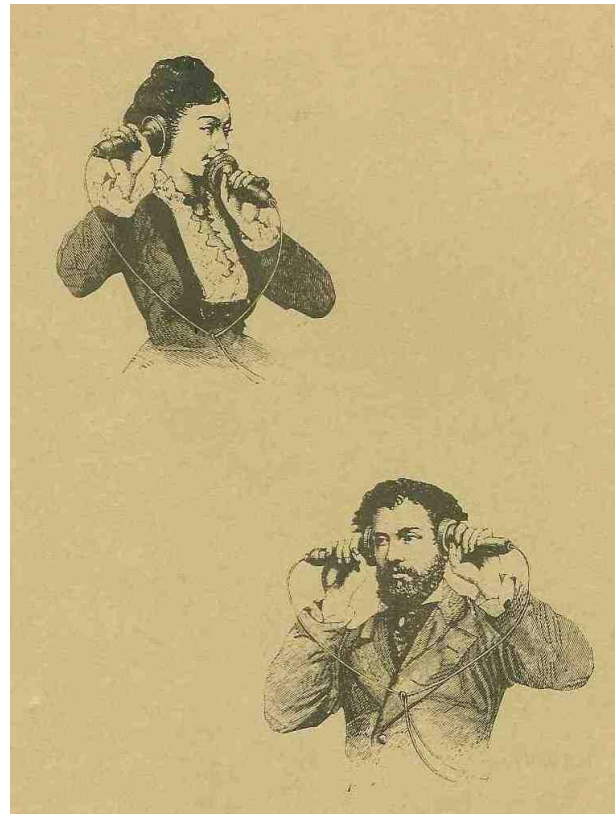
Terug naar Bell. In zijn volgende uitvoering, steunend op dezelfde werking als hierboven beschreven, gebruikte hij een lange staafmagneet en kreeg het toestel de bekende vorm van de "butterstamp".

Zender en ontvanger zijn identiek. Men had dus een hoorn nodig om in te spreken en een om aan te luisteren (of kon alternatief de hoorn aan de mond resp. het oor brengen).

In de gravure hiernaast ziet men hoe dat in zijn werk ging (en ja, de dame voert het woord, de heer moet luisteren...).

De maximale overbrugbare afstand was vrij beperkt (enkele tientallen km.). Het zwakke punt was nog altijd dat de stroom, opgewekt door het elektromagnetische inductie principe, vrij laag was.

Het was Werner Siemens die rond 1878-79 een veel krachtiger model op de markt bracht.



De foto op de volgende pagina toont een leuke familie van mijn voormalige Bell en Siemens & Halske telefoons.





Hier dan Lisa (mijn petekind...) met de oudste Siemens & Halske telefoon.



En dan broer Jonas met de oudste Bell!



Deze beide foto's werden genomen op 23 juli 2003, zou je ze vandaag nog herkennen?...

### 29.3 Het vervolg.

We hadden het al over Bell en Gray. Maar dan is er nog het volgende!

*In juni 2002 heeft het Amerikaanse Huis van Afgevaardigden officieel "erkend" dat het de (ingeweken Italiaan) Antonio Meucci is die de feitelijke uitvinder is van de telefoon en niet de (ingeweken Schot) Graham Bell. Meucci demonstreerde al in 1860 in New York zijn 'teletrofono'...*

Veel te laat voor Meucci; ik moet dus verder gaan met Bell want de eerste telefoons die in België verschenen waren natuurlijk van hem.

De oudste telefoonmaatschappij in België is de N.V. Bell Telephone Manufacturing Company, opgericht op 26 april 1882. Onder meer Francis Wellens, een afgevaardigde van de Western Electric Company, samen met Louis De Groof, gevolmachtigde van de International Bell Telephone Company (I.B.T.C.), en enkele lokale notabelen behoorden bij de stichters.

De I.B.T.C was mee door Gardiner Hubbard, de schoonvader van A. Graham Bell, opgericht in 1879 met het oog op de introductie van de telefoon in Europa. I.B.T.C. was al sinds 1880 in Antwerpen gevestigd en had van de Belgische Staat een aantal concessies verworven voor de oprichting en de exploitatie van lokale telefoonnetten.



Ze importeerde de apparatuur vanuit de U.S.A. waar ze werd betrokken bij onderaannemers van de American Bell Telephone Company, bv. van Gilliland en Williams (later ook van Western Electric).

In 1890 nam Western Electric alle aandelen van I.B.T.C. en de lokale aandeelhouders in Bell Telephone Company over. Daardoor verdwenen de gebroeders De Groof uit de Raad van Bestuur om kort daarop de firma A.T.E.A. op te richten...



De telefoon hiernaast is er zo eentje van Gilliland.

Ik ga er van uit, tot het tegendeel bewezen wordt, dat dit de oudste telefoon is die in België gebruikt werd en nog te vinden is.

In 1877/1878 stelde David Hughes, ja die van de 'piano telegraaf' uit 1854 (hoofdstuk 16) zijn koolstaaf microfoon voor. In plaats van een contact metaal/koolstof maakte hij uitsluitend gebruik van koolstofstaafjes, dus koolstof/koolstof contacten.

Ik vermeld dat hier ook omdat we in België zeer weinig uitvinders kennen in de wereld van de vroege telecommunicatie (we ontmoetten reeds Lippens en Gloesener) om het even over een zekere Dejongh te kunnen hebben. Hij bracht namelijk een microfoon uit gesteund op het contact tussen koolstofstaafjes en koolstofblokjes.

Deze microfoon, hieronder afgebeeld, werd gebruikt in België en Frankrijk (en ook even op proef in Zwitserland). Het houten voorplaatje (ca. 15 x 20 cm) is het trilplaatje en het is daartegen dat er moet gepraat worden... Vergelijk dat eens met de actuele microfoontjes...



En dan vermeld ik hier graag een belangrijkere Belgische uitvinder, de Gentse wiskundige François Van Rysselberghe.

Vrij vlug na de uitvinding van de telefoon gebruikte men, waar aangewezen, de telegraafdraden als geleiding voor de telefoongesprekken.

Gezien hun diverse aard (telegrafie zijnde 'digitale' gelijkstroomimpuls en telefonie 'analoge' wisselstroomsignalen) gaf dit vaak problemen. Er waren zo storende invloeden door inductie (zgn. 'cross-talk') van de telegraafsignalen op de telefoongesprekken, wanneer hun lijn op dezelfde palen waren bevestigd. Van Rysselberghe heeft dan het middel gevonden om de hinderlijke uitwerking van de telegraafstromen op de telefoonverbindingen te keer te gaan door het vernuftig bijplaatsen van 'filters' gerealiseerd met spoelen en condensatoren. Dit was een enorme hefboom i.v.m. de uitbreiding van het telefoonverkeer op grote afstand. Zijn eerste Belgisch octrooi dateert van 20.2.1882. De eerste proeven met het 'stelsel van Van Rysselberghe' hadden plaats op 16.1.1882 tussen Brussel en Antwerpen, en op 17 mei van hetzelfde jaar was er een proef tussen Brussel en Parijs. Zij slaagde volledig en baarde veel opzien in internationale kringen. Zijn oplossing werd dan ook spoedig in vele landen algemeen aangenomen, omdat men dus nu dezelfde lijnen simultaan kon gebruiken voor zowel telefonie als telegrafie.



En in 1894 ontwikkelde de Belg Trophime Delville bij Bell in Antwerpen zijn microfoon (foto links) die als de "Delville-microfoon" over de hele wereld werd verspreid.



## 29.4 Enkele speciale -en mooie- zeer oude toestellen.

En hier dan nog afbeeldingen van enkele van mijn toenmalige, wat speciale, telefoons. Vooreerst het enige toestel, van de hele boel die ik thuis had opgestapeld, dat mijn vrouw mooi vond... Het betreft vermoedelijk een Franse Mildé van 1892. Hij staat nu in een PTT museum... maar desondanks is mijn vrouw nog altijd bij mij...



Dan van Ericsson het meer bekende 'skelet', ook nog 'naaimachine' of 'Eiffeltoren' genoemd.



En om mijn dochter Kristien niet teleur te stellen, hierbij haar foto bij een tweede model..





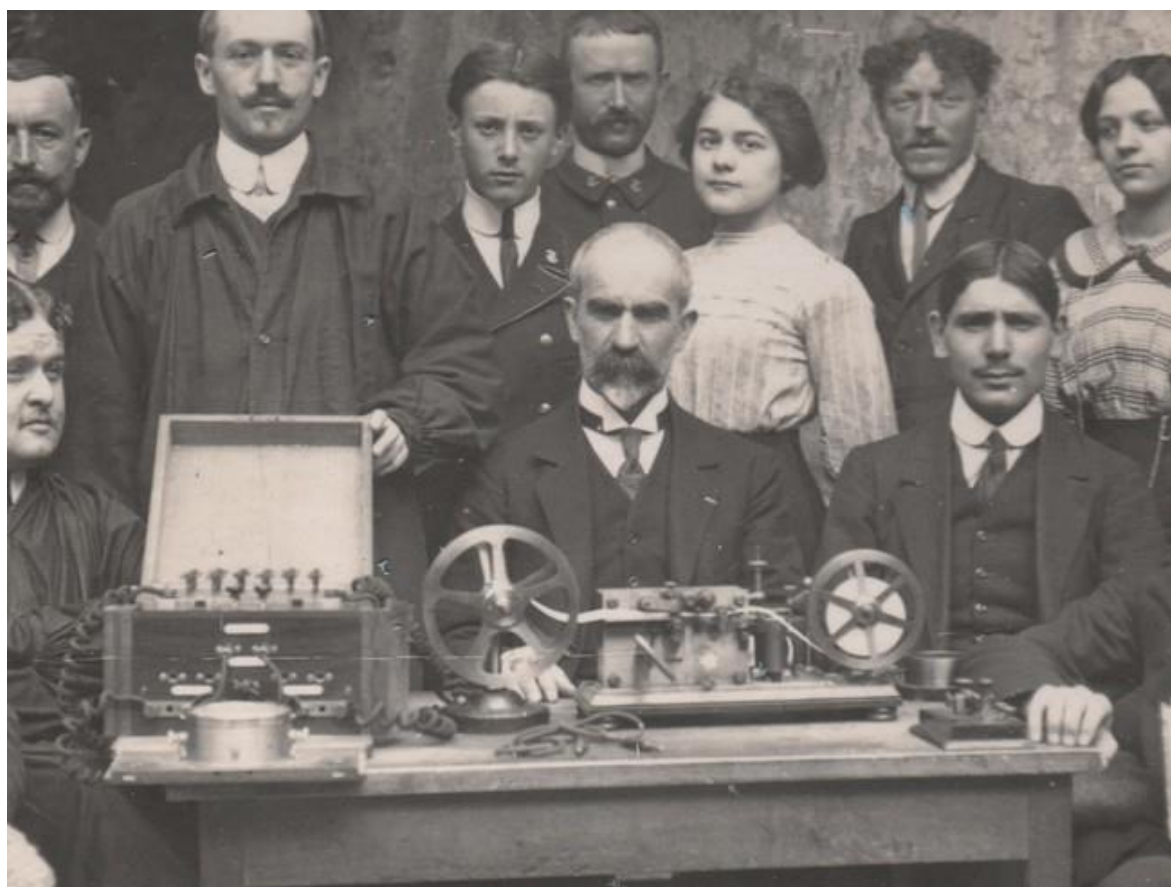
Deze hier staat , logisch nietwaar, bekend als 'den biljart'.



En de volgende, een model van Bell Antwerpen, is ook een gezochte.



## DEEL 3 - BIJLAGEN





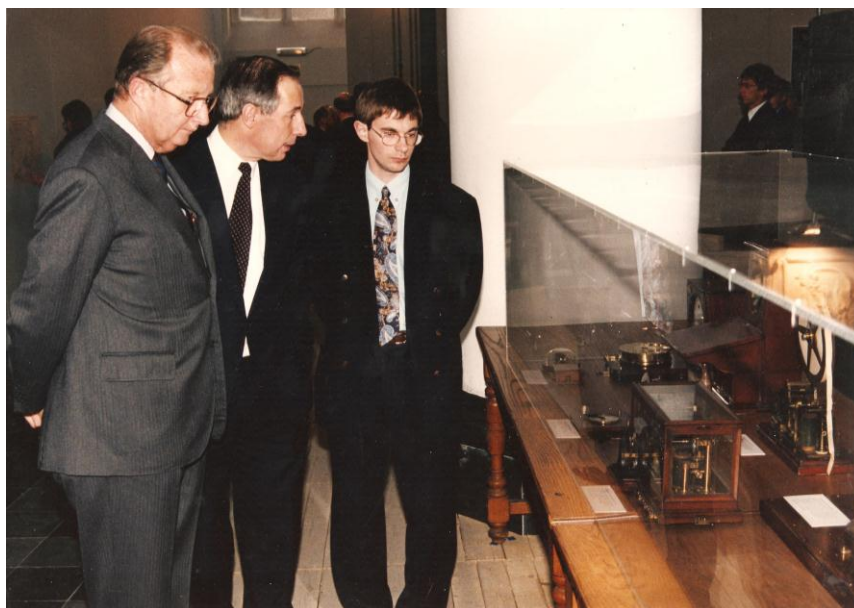
# Bijlage 1 - OVERZICHT VAN MIJN ACTIVITEITEN OM EN ROND DEZE VERZAMELING

Dit betreft een document dat ik destijds heb opgemaakt in het kader van een (afgeketst) dossier voor het bekomen van een museum. Ik heb het voor deze gelegenheid bijgewerkt.

## 1. Tentoonstellingen

- Medewerking/Deelstand
- Eigen tentoonstelling
  
- 2-8 mei 1993 – Gent – Flanders Expo  
De eerste “Flanders Technology International”  
→ Telecomtoestellen op de stand van de VVIA (Vlaamse Vereniging Industriële Archeologie) – Telex, Radio, Telefonie.
- 11-13 februari 1994 – Temse – V.L.H.R. (Vlaamse Liefhebbers van Historische Radio’s)  
→ Telegrafie.
- 22-23 mei 1994 – Lessive – Belgacom  
“Opendeurdag Belgacom”  
→ Telegrafie, Marconi, Telefonie.
- 20 oktober 1994 – Oostende – Casino Kursaal  
“Symposium Telindus”  
→ Telegrafie.
- 7 november – 3 december 1995 – Leuven - Predikherenkerk  
Tentoonstelling Davidsfonds – K.U.L. – Stad Leuven: “Van Tam-Tam naar virtuele realiteit”  
→ Telegrafie.

*Opening door Koning Albert II en rector André Oosterlinck*



- 26 november 1995 – Lessines Euro Space Centre

- Viering 100 jaar Marconi
  - ➔ Telegrafie, Marconi.
- 16 januari 1996 – Brussel – Heizel: Buro & Design Centre
  - Viering 5 jaar tijdschrift “Telecom Solutions”
  - ➔ Telegrafie, Marconi.
- mei 1996 – Riquewihr (F)
  - Beurs CHCR
  - ➔ Marconi → Eerste prijs.
- 21, 22, 23 mei 1996 – Brussel – Heizel (Paleis 5)
  - Tentoonstelling : Telecom Brussels (TMAB)
  - ➔ Telegrafie, Marconi.



- juni 1996 – Tienen – Prov. Technische School
  - Opendeurdagen
  - ➔ Elektriciteit, Telegrafie, Marconi, Telefonie, Radio.
- 19 mei 1997 – Torhout – St. Jozefinstituut
  - Opendeurdag
  - ➔ Telegrafie.
- 24-25 mei 1997 – Doorn – Nederland
  - “NaLiDa”: Viering 20-jarig bestaan van de N.V.H.R.
  - ➔ Telegrafie, Marconi -> Eerste Prijs.
- 17-31 mei 1998 – Brussel – Rijksadministratief Centrum
  - Viering 50-jaar bestaan UBA (Unie van Belgische Radio-Amateurs)
  - ➔ Telegrafie, Marconi.
- 15 september – 13 dec. 1998 – Brussel – Passage 44 – Gemeentekrediet
  - Tentoonstelling “Telegrafie, een verhaal in rechte lijn” (600 m²).
  - ➔ Mijn volledige verzameling Elektriciteit, Telegrafie, Marconi, Radio, Telefonie...
- 5 juni 1999 – Centrum voor Fluviale & Martieme Opleiding (KTA) Zwijndrecht
  - Opendeurdag
  - ➔ Marconi & draadloze telegrafie.
- 7 september – 24 nov. 1999 – Zaventem – Luchthaven :Tentoonstelling
  - “Telecommunicatie in de 19e eeuw”
  - ➔ Telegrafie.
- 13 okt. 1999 – okt. 2000 – Leiden – Boerhaave Museum - Nederland
  - Thematische tentoonstelling “Hoogspanning, elektrisch spektakel”

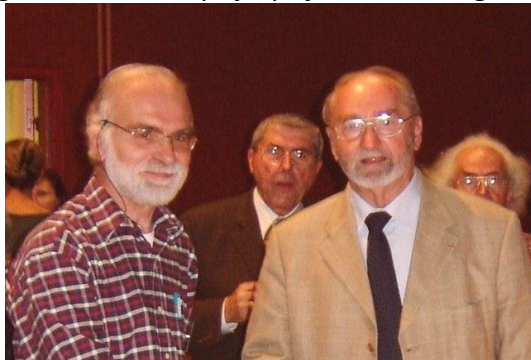


- Elektriciteit.
- 24 februari – 1 maart 2000 – Hannover – CeBIT  
Eckmann Datentechnik
  - Telegrafie.
- 24 april 2000 – Oostakker – Stedelijk T.I. Tweebruggen - Opendeurdag
  - Telecommunicatie.
- 4 mei – 30 juli 2000 – P.T.T. Museum Bern  
Tentoonstelling “if...Wunschwelten der Kommunikation”
  - Telegrafie, Marconi.
- 25 mei – 31 december 2000 – Brussel – Patrimonium & Cultuur  
Tentoonstelling “Brusselse interieurs in de 2e helft van de XIX<sup>e</sup> eeuw”
  - Telefonie.
- 24 juni 2000 – KTA Hoboken  
Opendeurdag
  - Telegrafie.
- 9 sept. 2000 – Brussel  
Scientifix - Beurs van wetenschappelijke apparatuur
  - Telegrafie.
- 9 maart – eind 2001 – Luik – Palais des Sports  
“Electralis 2001”
  - Elektriciteit, Telegrafie, Radio.
- 27 april 2001 – 29 maart 2002 – Ampsin (Amay)  
Tentoonstelling “Zenobe Gramme”
  - Elektriciteit, Telegrafie, Telefonie, Radio.
- mei 2001 – Riquewihir (F)  
Beurs CHCR
  - Radio → eerste prijs in de categorie “Objet Insolite”.
- 19 – 20 mei 2001 – K.A. Tongeren  
Opendeurdag
  - Didactische demonstraties elektriciteit/telegrafie.
- 13 oktober 2001 – Bokrijk  
“Wetenschapsdag”
  - Telegrafie.
- 25 oktober 2001 – 25 april 2002 – Brussel – Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis; tentoonstelling "Europa in Euforie"
  - Telegrafie, Telefonie.
- 7 februari – 26 mei 2002 – Gent – M.I.A.T. Museum  
Expo “SMS in kleur”
  - Telefonie.
- 7 maart – 2 juni 2002 – Brussel – Passage 44 - DEXIA  
“Labo XIX – 21”
  - Telegrafie, Telefonie,
- 20 – 21 april 2002 – Leuven – Molens Orshoven - SIWE  
In het kader “Cultureel Erfgoed – Verzamelingen”
  - Telegrafie.
- november 2002 (3 weken) Rebecq – Arenberg Molen
  - Telegrafie
- 2 – 4 mei 2003 – Riquewihir - Frankrijk

Internationale samenkomst van de verzamelclub CHCR

→ Telegrafie (Breguet) - Eerste prijs "Toutes Catégories".

- 18 – 19 oktober 2003, Halle  
Privé tentoonstelling voor de Scientific Instruments Society  
→ Elektriciteit, Telegrafie, Fysica
- 1 januari – 30 juli 2004 –Kopenhagen - Denemarken  
P.T.T.: "150 jaar telegrafie in Denemarken"  
→ Telegrafie.
- 11 september 2004 – Doorn - Nederland  
Beurs van de NVHR.  
→ Telegrafie (seinsleutels).
- 24 oktober 2004 – Pulnoy (Nancy) - Frankrijk  
Beurs van RadioFil.  
→ Telegrafie -> eerste prijs, prijs van de burgemeester



- 19 maart – 7 augustus 2005 – Karlsruhe -Duitsland  
Zentrum für Kunst und Medientechnologie  
→ Telegrafie.
- november 2006 (3 WE's)  
Viering twintigjarig bestaan van RetroRadio in Temse  
→ Belgische radio's.
- 30 april 2007 in Birmingham (UK)  
"International Vintage Conference Fair" van de BVWS  
→ Een belangrijke tentoonstelling van telegrafie (70 items).
- 13 - 20 april 2008 in Halle  
In het kader van de Erfgoeddag  
→ Een belangrijke tentoonstelling van telegrafie, telefonie en radio.  
Zie hierna enkele foto's van dit evenement:



*Deze foto werd genomen tijdens de vernissage op 12 april 2008. Vlnr.: Gust Mariëns, ON7GZ, voorzitter VRA - Dirk Pieters, burgemeester van Halle - en ikzelf (zichtbaar oververmoeid na de slopende opbouw).*



*Hulp bij de opbouw door  
dochter Kristien en  
schoonzoon Christophe*



Rondleidingen met  
demonstraties voor  
jong ...

...en oud...



... ..en familie



- 7-8-9 november 2008 in Sint-Genesius-Rode  
I.s.m. het Davidsfonds Halle-Beersel.  
→ Een belangrijke tentoonstelling van telegrafie, telefonie en radio.
- 30 november – 4 december 2009: in de universiteitshal van de KU Leuven  
I.s.m. het Interdisciplinair Centrum voor Recht & ICT: David Stevens  
→ “Het begin van de elektrische telegrafie in België”.
- 18 mei 2010 in de ‘Skyhall’ te Zaventem > *werd uitgesteld!*  
In het kader van de Algemene Vergadering van Agoria.  
→ “Het begin van de elektrische telegrafie in België”.
- Juni-augustus 2011 – MHKA, Museum voor Hedendaagse Kunst, Antwerpen –  
In het kader van de tentoonstelling “Grafologie”  
→ Telegrafie
- 23 – 25 maart 2012, Egmond aan Zee (NL) - N.a.v. 35 jaar NVHR  
→ Niet-morse telegrafen.



Ducko Sickinghe, CEO van Telenet met zijn GSM naast een Hughes telegraaf: 150 jaar technologische evolutie (KUL tentoonstelling- 30 november 2009).



## 2. Permanente tentoonstellingen – Eigen museum

- Van 1999 tot 2007 stonden al mijn Siemens telegrafien permanent tentoongesteld in de inkomhallen van Siemens in Brussel en Huizingen/Lot.
- Van 2002 tot 2006 stonden een aantal toestellen permanent opgesteld in de tentoonstelling “Geschiedenis van de Industriële Revolutie” in de Site “Bois du Cazier” te Marcinelle (Charleroi)
- Van 2003 tot 2006 stonden een groot aantal belangrijke telegrafien permanent tentoongesteld in het nieuwe gebouw van Telindus te Heverlee/Leuven (B).
- Gepland: MAS: Gilliland telefoon.
- Sedert heel wat jaren: gesprekken met diverse (overheids-)instellingen met het oog op het vinden van een definitieve plaats (museum) voor de collectie. Zo o.m. met de steden Halle, Leuven, Mechelen (LAMOT site), Antwerpen (MAS), Spyer (D)... Met de overheid: kabinetten van de ministers Van Den Brande en Anciaux, de provincie Vlaams Brabant. Met de Kon. Musea in het Jubelpark (Brussel), het Flagey gebouw (NIR-Brussel), de Vlaamse Ingenieurskamer (Antwerpen/Wommelgem), het Mediacenter van de K.U.Leuven, Technopolis (Mechelen), het MIAT (Gent), ere-rector André Oosterlinck van de K.U.Leuven, de gemeente Schaarbeek,... Ook met telecom firma’s zoals Telindus, Mobistar, Option, Ericsson,... Op dit ogenblik (2012) ben ik nog in contact met LINK, een vereniging van Brusselse musea, die hoopt een museum “Transport & Communicatie” te kunnen oprichten op de site Turn & Taxis.

## 3. Publicaties

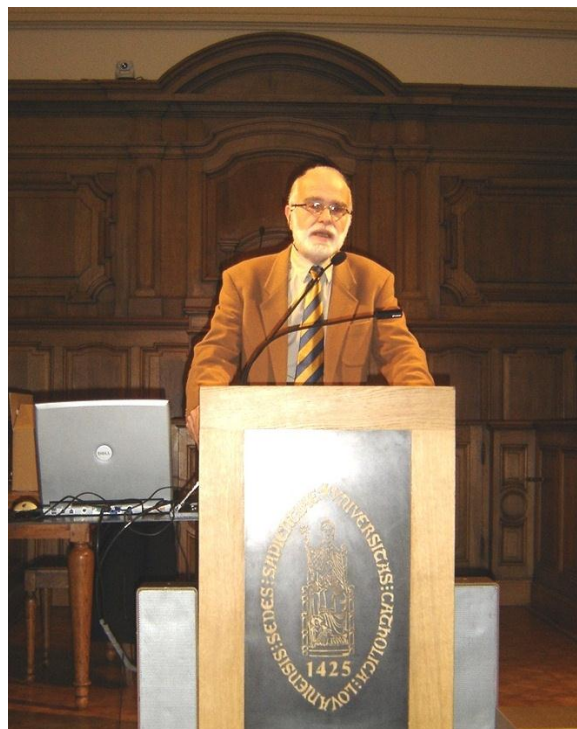
- VLHR tijdschrift  
Maart 1995: De BRTN zendmast in Sint-Pieters-Leeuw.
- Artikelserie over Marconi – 1995 - in het tijdschrift van de V.L.H.R. (België)
  1. Coherer
  2. Magnetische detector
  3. Multiple tuner
- Telegrafie – Moeder van alle telecommunications - 1996  
Syllabus van 63 pag.
- Communication with wires – Herfst 1997  
Artikel in het B.V.W.S.-Bulletin – Engeland.
- Telegrafie, een verhaal in rechte lijn – sept. 1998  
Uitgegeven door het Gemeentekrediet n.a.v. mijn tentoonstelling met dezelfde naam - 107 pag., ca. 140 foto’s; ook uitgegeven in het Frans.  
ISBN 90-5066-182-3 (NI) en ISBN 2-87193-257-3 (Fr)
- Classics of Communications  
Uitgave van het hierboven vermelde boek in het Engels in okt. 1999  
ISBN 2-87193-264-6
- De geschiedenis van de TM-lamp  
Publicatie in het 2e trimester 2000 in de tijdschriften van:
  - 1\* V.L.H.R. (België)
  - 2\* C.H.C.R. (Frankrijk)
  - 3\* B.V.W.S. (Engeland)

- Technische puzzels (Elektriciteit). Een tiental keer in het tijdschrift van RETROPHONIA(Frankrijk) 2001/2002/2003.
- Document (6 p.) als leidraad bij de tentoonstelling in Rebecq-november 2002.
- Artikel over de “Dynastie Breguet” in het tijdschrift van CHCR (Frankrijk) 2003.
- Artikel over een ‘radio-lampentester’ in het tijdschrift Retro-Radio (België)-sept. 2003.
- Artikel voor het tijdschrift van de hobbyclub van Halle- 2003.
- Teksten voor de leslokalen van Telindus High Tech Institute- november 2003.
- Tijdschrift van de Scientific Instruments Society december 2003 – verslag van het bezoek aan de Conservatoire National des Arts et Métiers (Parijs).
- Artikel rond de Marconi verzameling in het BVWS tijdschrift –oktober 2004.
- Artikelserie over het begin van de telegrafie in Frankrijk in de nummers van oktober 2004 en januari 2005 van het tijdschrift van de Franse CHCR.
- Artikel over de geschiedenis en technologie van AVO in het tijdschrift maart 2005 van de Nederlandse NVHR.
- Artikel over de telegrafie gespreid over 3 nummers (2005) van het tijdschrift ‘De Marconist’.
- Artikel over “Het begin van de telegrafie in Nederland “ in het Radio Historisch Tijdschrift van de NVHR (Nederland) in december 2005.
- Artikel “100 jaar SOS” in het tijdschrift van RetroRadio - december 2008.
- Een uitgebreid artikel in 2009 over de Franse constructeur Breguet: >de historiek en de technologie< in het tijdschrift nr. 111 van de FNARH (PTT Frankrijk).
- Een uitgebreid artikel over het begin van de telegrafie in België.  
Werd in november 2009 gepubliceerd als een klein boekje door het ICRI, het Interdisciplinair Centrum voor Recht & ICT van de KU Leuven.
- Driedelig artikel in het tijdschrift “De Marconist” (nrs. 52, 53 en 54/2010) over het begin van de telegrafie in België.
- Voor het tijdschrift van de VRA, de Vlaamse Radio Amateurs vanaf september 2009 tot mei 2012:  
in totaal 36 bijdragen over telegrafie.

#### 4. Voordrachten

- 19 mei 1997 – St Jozefinstituut – Torhout.
- 24 mei 1997 – NaLiDa – Nederland (N.V.H.R.).
- september – december 1998 – Gemeentekrediet, Passage 44 – Brussel, voor:
  - > Belgian Telexworking Association (BTA).
  - > Vlaamse Vereniging Industriële Archeologie (VVIA).
  - > Stichting Industrieel & Wetenschappelijk Erfgoed (SIWE).
  - > Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging (KVIV).
  - > Vlaamse Liefhebbers Historische Radio’s (VLHR).
- 20 mei 2001 – K.A. – Tongeren.
- 21 april 2002 – M.I.A.T. Museum – Gent.
- 15 november 2002 – Universiteit Gent - Int’l. Studiedagen SIWE.
- november 2002 - Rebecq - 3 voordrachten met demonstraties voor schoolgroepen uit Waals-Brabant.
- 18 oktober 2003 – voor de Scientific Instruments Society – in Halle.

- 19 maart 2004 – voor het personeel van Telindus – Heverlee.
- 22 april 2004 – voor de B.V.G. in de Universiteit Gent.
- 7 oktober 2004 – voor de KVIV-Vlaams Brabant in Heverlee.
- 15 november 2002: Universiteit Gent – voor SIWE: “Verzamelen”
- 13 december 2004 –studiogesprek voor Radio 2 (“Memo”) > over de eerste onderzeekabel in de Stille Oceaan.
- 10 maart 2005 - studiogesprek voor Radio 2 (“Memo”) > over Graham Bell en het begin van de telefonie.
- 21 april 2006 voor oud-directieleden van RTT- departement DT in Halle.
- 24 april 2006 – voor de Vlaamse Radio-Amateurs (VRA) in Mechelen.
- 13 november 2007: in Halle voor de in 1967 afgestudeerde ingenieurs ‘Regio Brussel’ van de KUL .
- 11 december 2007: in Dilbeek voor de Brabant Business Club.
- februari 2008 - studiogesprek voor Radio 2 (“Memo”) > over het gebruik van oude en speciale telefoons
- Tussen 14 en 20 april 2008: in het kader van mijn tentoonstelling in Halle:
  - > 7x voordrachten voor de scholen uit de regio Halle
  - > Bestuur Hallensia + Davidsfonds
  - > 3x grote groepen vrienden en kennissen
  - > St-Paulus Gilde (St-G-Rode)
  - > BELTUG: de BELgian Telecommunications Users Group
  - > RST: radioamateurs uit St.-Truiden
  - > Vriendenkring van de telecom firma ATEA uit Herentals
  - > UBA radioamateurs uit Gent
- 8 en 9 november 2008: 4 voordrachten in het kader van mijn tentoonstelling in Sint-Genesius-Rode.
- 2 december 2009: gastcollege aan ingenieursstudenten van de KUL over de historiek van de telecommunicatie.





## 5. Reportages - Interviews

- KVIV – Direct – Ingenieursblad (B)  
29 sept. 1993.
- Jaarrapport Telinfo 1994  
Mei 1995.
- Telecom & Office Solutions (B)  
Jan. 1996 .
- Catalogus Telecom Brussels  
Mei 1996.
- Antique Radio Magazine (Italië)  
N°18 – 1997.
- BVWS Bulletin (UK)  
Vol. 22 – 1997.
- Dots & Dashes (USA)  
'Spring 1997'.
- SIS Bulletin (UK)  
N° 57-1998.
- Van Zuid naar Noord – Businessmagazine (B)  
Juni 1998 .
- Op Ring TV – n.a.v. de tentoonstelling bij het Gemeentekrediet  
September 1998.
- In Retro Radio (B)  
Nr. 12/3 2008.
- Science & Technology (B) Nr 57-1998  
1 oktober 1999.
- Op Ring TV – n.a.v. de tentoonstelling op de Luchthaven van Zaventem  
10 september 1999.
- In INGENIEURS Mededelingen –VIK (B)  
Oktober 1999.
- Tijdschrift van het Zuidwest Brabants Streekmuseum (B)  
Maart 2001.
- De Financieel Economische Tijd (B)  
Mei 2001.
- Le Carnet du Collectionneur  
September 2001.
- Het tijdschrift van de Franse CHCR  
Juli 2003 – fotoreportage “Breguet”
- Het tijdschrift van de Britse BVWS (Radioverzamelaars)  
Oktober 2003- fotoreportage “Britse telegrafien”
- Het tijdschrift van de Britse THG (Telecom Heritage Group)  
November 2003 – fotoreportage “Britse telegrafien”
- Discovery Channel via het bedrijf Bonza TV  
Juni 2006 – TV opnames bij ons thuis voor een compleet programma over  
“Telegrafie in de 19° eeuw”.



- Editie Pajot – April 2007  
N.a.v. de uitzending door Discovery Channel van de in 2006 gemaakte opname.
- Ring-TV: reportage voor het programma “Tournée General”  
Donderdag 8 november 2007.
- BVWS tijdschrift n.a.v. mijn tentoonstelling op de NVCF in Birmingham (UK)  
2007.
- Het Laatste Nieuws: Interview/Reportage.  
29 september 2007.
- Radiozender van de Vlaamse Radio Amateurs  
30 maart 2008, in het kader van de tentoonstelling op de Erfgoeddag in Halle.
- Het Nieuwsblad.  
april 2008, in het kader van de tentoonstelling op de Erfgoeddag in Halle.
- Het Laatste Nieuws.  
april 2008, in het kader van de tentoonstelling op de Erfgoeddag in Halle.
- I-mag, het tijdschrift van de Vlaamse Ingenieurskamer – mei 2008.  
Interview/Reportage
- Belgacom Intranet.  
Interview rond het thema “De passie van de verzamelaar” nov. 2009 - Dirk Rotey

## 6. **Aanwezigheid op internet**

- Meer dan 400 foto's op  
<http://www.telegraphsofeurope.net>  
en
- Omtrent mijn activiteiten in het kader van de verzameling:  
<http://www.telegraphy.eu>

## 7. Donaties aan- / Verkoop aan- / Ruil met musea

- Katholieke Universiteit Leuven  
Dhrn. Lescauwae & Roland Reekmans.
- Museum van Radiologie – Brussel (N.O.H.)  
Dr. Col. R. Van Tiggelen – Militair Ziekenhuis.
- Submarine Telegraph Museum - Porthcurno, Engeland  
Mr. John Parker.
- Belgacom Museum - Brussel  
Dhr. Erik De Jaeger.
- P.T.T. Museum – Parijs, Frankrijk  
M. Michel Atten/Mme Nicole Tallec.
- Musée Européen de la Communication – Angers – St Barthelemy (FR)  
Mr. Guy Biraud.
- Univ. Museum Techn. Hochschule Aachen (D)  
Prof. Dr. Ing. Lücke.
- Museum van de Universiteit van Linz (Oostenrijk)  
Prof. Dr. Ing. Franz Pichler.
- P.T.T. Museum – Den Haag, Nederland  
Dhrn. Rob Korving en Jacques Caspers.
- Telecom Heritage Group - London  
Mr. Andy Emmerson.
- Radio Holland – Rotterdam, Nederland  
Dhr. Henk Kamp.
- P.T.T. Museum Nancy (FR)  
Via Mr. Jean Le Galudec.
- Radio museum Olen  
Dhr. Piet Van Opstal.
- SBR museum in Ichtegem  
Dhr. Karel Verstringe.
- American Museum of Radio and Electricity  
Mr. John Jenkins.
- Museum Kommunikation van Deutsche Telekom in Frankfurt  
Herrn Frank Gnegel.
- MIAT museum in Gent  
Dhr. Pieter Neirinckx.
- Universiteit Gent > wetenschapsmuseum  
Mvr. Kristel Wautier/prof. Danny Segers.

## 8. Hulp geboden aan..

- Tijdschrift van de CHCR (FR) van 1994 tot 1999 - Jean Le Galudec  
Recensie van de tijdschriften van de NVHR (NL) en VLHR (B.)
- Tijdschrift van de AWA (USA) 37/3-August 1996  
Artikel van Roger Reinke over de 'Victor key'.
- Theatergezelschp 'Het Gevolg' - Turnhout  
Rekwisieten – 2000.



- Universiteit Paderborn (D)  
Opzoekingswerk – 2000 - voor Prof. H.W. Wickert.
- Museum Boerhaave – Leiden (NL)  
Opzoekingswerk – 2000 – voor B. Groob.
- Theatergezelschap Lambert – Brussel  
Rekwisieten – 2001/2002/2003 voor Mvr. Mireille Lambert
- Museum voor Sierkunst en Vormgeving – Gent.  
Opzoekingswerk – 2001 – voor Mevr. Lieve Compernelle.
- Promotiebrochure ‘The Canadian and British two-coin Marconi set’  
2001 – materiaal voor foto’s uitgeleend.
- Radiomuseum Olen :  
Materiaal uitgeleend voor het “Verzamel W.E.”  
20-21 april 2003 – Pieter Van Opstal & Bruno Brasseur.
- Belgacom: 2003: Expertise bij de overdracht van de inhoud van het  
voormalige RTT museum naar de Musea voor Kunst en Geschiedenis.  
(Jubelpark). Piet Van Speybroek – Gilberte Geerts.
- Belgacom: Website: ontwerp van het hoofdstuk “Historische toestellen” 2003  
Structuur, teksten, identificatie en foto’s van toestellen,  
omschrijving. Baudhuin Pringiers en Gilberte Geerts.
- Wetenschappelijke instrumentencollectie stad Leuven (in opdracht van SIWE)  
Juni-juli 2003 - Marika Ceunen, Piet Veldeman, André Cresens  
Inventarisatie, omschrijving, evaluatie en fotograferen.
- Stichting Prof. Roger van Overstraeten  
Materiaal uitgeleend ( dir. Jo Decuyper ) voor:  
1\* de “Vlaamse Ruimtevaarddagen” – Oostende - 20->22 februari 2004  
2\* de “Dag van de Technologie” –IMEC Heverlee - 14 maart 2004  
3\* de “Wetenschapsweek” - Hasselt – 22->30 oktober 2004  
4\* de “Vlaanderendag”- Kabinet van minister F. Moerman– 24 april 2005
- Microsoft: voor de beurs ‘Ultimate Makeover’ op de Heizel.  
Maart 2008: uitlenen van telecom materiaal.
- dEUS (Tom Barman): Uitlenen van telegrafiemateriaal in juli 2008 voor  
gebruik bij de opname van de clip bij de song ‘Eternal Woman’.
- UBA (Unie Belgische Radioamateurs)  
2 november 2009 Medewerking aan de TV uitzending op ATV over de  
vijf naaldentelegraaf – Gaëtan De Bruyn.
- Over de jaren heb ik herhaaldelijk toelating gegeven aan derden om foto’s van  
toestellen uit mijn verzameling op te nemen in boeken en op websites.

## 9. Recensies, medewerking en nazicht vóór publicatie

- Tijdschrift Morsum Magnificat (UK) – van oktober 1996 tot februari 2003.  
In totaal 33 kleine bijdragen (meestal foto’s met korte bespreking).
- Boek “Van Tamtam naar Virtuele realiteit” (Davidsfonds) - Bart v d Hertem/Rudi  
Cuyvers  
Inhoudelijke commentaar en foto’s. – 1995 – ISBN 90-6152-915-8
- Boek “Mastering the waves“ over 100 jaar S.A.I.T./ Zenitel. D 2001/45/354  
2001 – Nazicht van het hoofdstuk over Marconi – leveren van foto’s

- Boek "Faszination Telegraphie"  
Gregor Ulsamer(D) – 2001 – leveren van foto's
- Recensie van het boek "History of Telegraphy"  
van Ken Beauchamp voor B.V.W.S. (U.K.) – 2001- ISBN 0 85296 792 6
- Nazicht van de studie "Five Needle Telegraph"  
van John Liffen van het Science Museum. (U.K.) – november 2005
- Scientific Instruments Society- Ron Bristow (Chairman)  
December 2006- medewerking aan zijn artikel 'M.W.Theiler & Sons' .
- Nazicht van de studie "Distant Writing"  
van Steven Roberts (U.K.)– augustus 2006
- Belgacom – Persdienst  
2006 en 2007: Nazicht en correctie van een reeks persteksten rond de  
historiek van de telecommunicatie – mevr. Gilberte Geerts
- Boek "HELLO, from Incumbent to Innovator" (RTT to Belgacom)  
Nazicht van hoofdstukken 1 en 2 en aanleveren van foto's van historische  
telegrafien en telefoons. Belgacom 2008 ISBN 9789081324212.
- ATEA: boek "Fragmenten uit de Geschiedenis" ; Jan Verhelst, 31-12-2008:  
Foto's en info.
  - Aan Ivor Hughes (USA) i.v.m. zijn boek over prof. Hughes "Before we went  
Wireless" en zijn voordracht hierover op de AWA conferentie (USA) in  
augustus 2009: info en foto's.
- Boek "The Spirit of Innovation" – Julie Fenster- HarperCollins Publ. N.Y. (UK)2009:  
info en foto.
- Boek "Ingenieurs en hun erfgoed" – SIWE 2009 -ISBN- :9789077694008 foto's en  
nazicht van hoofdstuk 4 "J.B. Masui, de ingenieur die droomde van een  
wereldwijd web".

## 10. Deelname aan studiedagen e.d.

- 15-16 november 1992 - RU Gent - VVIA - Studiedagen "Wetenschappelijk Erfgoed".
- 25 augustus 1993: Studiebezoek aan de 'Collection Historique' van France Telecom  
in Parijs: dhrn. Patrice Carré en P.L. Dougniaux.
- 28 september 1996- Leuven: Forum: "Problemen i.v.m. Industrieel en  
Wetenschappelijk Erfgoed."
- 4-7 maart 1997: studieweek met de 'Scientific Instruments Society' in en rond  
Rome (bezoek van musea, wetenschappelijke instellingen en universiteiten met  
voordrachten en demo's).
- Juli 1997: internationaal congres IUHPS/DHS in de universiteit van Luik:'The history  
of Science' (Prof. Robert Halleux e.a.).
- 3-7 maart 1998: studieweek met de 'Scientific Instruments Society' in en rond  
Parijs (bezoek van musea, wetenschappelijke instellingen en universiteiten met  
voordrachten en demo's).
- 3-8 mei 1999: studieweek met de 'Scientific Instruments Society' in Portugal >  
Lissabon, Coimbra,... (bezoek van musea, wetenschappelijke instellingen en  
universiteiten met voordrachten en demo's).
- 9-12 mei 2000: studieweek met de 'Scientific Instruments Society' naar Milan,  
Como, Pavia,... (bezoek van musea, wetenschappelijke instellingen en  
universiteiten met voordrachten en demo's).

- 18-19 oktober 2003: studiedagen met de 'Scientific Instruments Society' in België (bezoek van musea, wetenschappelijke instellingen en universiteiten met voordrachten en demo's).
- Studiedag van de Scientific Instruments Society in de universiteit van Oxford in 2004
- 12-13 November 2005 "Cross Connexion Conference' (telecommunicatie) in het Science Museum te Londen.
- 9 december 2008 – KU Leuven –in het Thermotechnisch Instituut.– SIWE: studiedag "Academisch, Wetenschappelijk en Technisch Erfgoed".
- 25 juni 2009- Alsemberg, in de Herisemmolen - SIWE : studienamiddag "Industrieel en Wetenschappelijk Erfgoed in Vlaams-Brabant"
- 4 december 2009 – SIWE: Rondetafel in het Museum van de Wetenschappen van de RUGent over "Academisch, Wetenschappelijk en Technisch Erfgoed" (vervolg van/12/2008).
- 7 oktober 2011 - SIWE: Studiedag in het MOT te Grimbergen "Behoud en Beheer, een beleid voor ons industrieel erfgoed".

## 11. Bezoek aan musea

- Los van de vele musea bezoeken met de 'Scientific Instruments Society' heb ik een groot aantal 'privé' bezoeken (individuele afspraken met de conservators) afgelegd. Zo onder meer bij het RTT (Belgacom)- museum in Brussel (Hans Welens, Eric De Jaeger), PTT (KPN) in Den Haag (Ben Koevoets, Rob Korving, Jacques Jaspers, Janneke Hermans), PTT (Deutsche Telekom) in Frankfurt (Frank Gnegel), PTT in Lisabon (Alfredo Ansiacs), PTT in Bern (Kurt Stadelman), PTT (BT) in London (Neil Johannessen), PTT (France Telecom) in Parijs (Patrice Carré, Michel Atten, Nicole Tallec), PTT in Denemarken (Mark Steadman), PTT in Luxembourg (Edmond Toussing), PTT in Riquewihir en Lyon (FR), Siemens Forum in München, Heinz Nixdorf Museumforum in Paderborn (R. Serchinger, prof. prof. H. Wichert), Tech. University Aachen (Prof. Lüke, prof. P. Seidler), Maison de la Science in Luik (Roger Moreau), Science Museum London (Roger Bridgman, John Liffen), Maison de la Métallurgie et de l'Industrie in Luik (Pascal Lefèbvre), Deutsches Museum in München (Oskar Blumtritt), Transmissiemuseum van het Belgisch leger in Peutie, Musée Européen de la Communication in Angers (Guy Biraud), Radio Holland in Rotterdam (Henk Kamp, Henk Middelkoop), Technisch Museum in Berlijn, Science Museum in Firenze (Paolo Brenni), het museum én de reserves van het Conservatoire National des Arts et Métiers in Parijs–St. Denis (Mme D. Ferriot), Porthcurno Museum of Submarine Telegraphy (John Packer, Ted Amor), Museum van de Wetenschappen van de Gentse universiteit (prof. Maurice Dorikens, prof. Jos Uyttenhove, prof. Danny Segers, dr. Kristel Wautier); wetenschapsmuseum van de universiteit van Delft (Rob Korving), Boerhaave museum in Leiden, Teylers museum in Haarlem, Musée de la Radio in Reims (Marcel Cocset), Radio Museum Olen (Pieter Van Opstal, Bruno Brasseur), MIAT in Gent (René De Herdt, Pieter Neirinckx), Mundaneum in Mons (Stéphanie Manfroid), museum Ampère nabij Lyon (M. Siméon), de telecom collectie van de universiteit van Linz –AU.- (prof. Franz Pichler), de wetenschappelijke collectie van de universiteit van Luik (Roger Moreau), verschillende collecties van de universiteit van Leuven (Roland Reekmans, e.a.), de wetenschappelijke collectie van de universiteit van Antwerpen



(prof. Karel Van Camp), Technopolis in Mechelen (Erik Jacquemyn), de wetenschappelijke collectie van de universiteit van Oxford (Willem Hackmann), en andere ...

- Ook vele privé musea zoals bvb. het Radio Amateur Museum in Reusel -NL-(Frans Driesens), SBR museum in Eernegem (Karel Verstringe), telecom-museum van Gérard Schnoebelen in Delémont -CH-, mediamuseum van Jan Selschotter in De Panne, VRT depot in Brussel (Hugo Van De Steen), telegrafiemuseum van Anton Stormlund in Veilje-DK-, de ATEA collectie in Herentals -B- (Rik Castelijns, Jan Verhelst), &c...
- Ook vele en interessante privé collecties van goede vrienden in België en het buitenland: ik vernoem hier alleen de belangrijke collectie van Antoon Devogelaere (B) en de uitzonderlijke collectie van Michel Goemans (CH).

## 12 Lidmaatschap van clubs

Van een aantal ben ik altijd lid geweest, van andere een beperkt aantal jaren:

- VELEWE, Vereniging Leraars Wetenschappen (B)
- RETRORADIO, verzamelaars radio's (B)
- BVWS, British Vintage Wireless Society (UK)
- VRA, Vlaamse Radio Amateurs (B)
- CHCR, Club Histoire et Collection Radio (FR)
- SIWE, Stichting Industrieel en Wetenschappelijk Erfgoed (B)
- NVHR, Nederlandse Vereniging voor de Historie van de Radio (NL)
- OLENS RADIOMUSEUM (B)
- FNARH, Fédération Nationale des Associations du personnel de la Poste et de France Télécom pour la Recherche Historique (FR)
- SIG, Sammler- und Interessen-Gemeinschaft, verzamelaars van telefoons (D)
- AEA, les Radiophiles Français (FR)
- VVIA, Vlaamse Vereniging voor Industriële Archeologie (B)
- SIS, Scientific Instruments Society (EUR)
- MORSE TELEGRAPH CLUB (USA)
- RADIOFIL, verzamelaars van radio's (FR)
- SCIENCE ET CULTURE, universiteit van Luik (B)
- GFGH, verzamelaars van radio's (D)
- THG, Telecom Heritage Group, verzamelaars van telefoons en telecom (UK)
- MORSUM MAGNIFICAT, tijdschrift voor morsefanaten (UK)
- RADIO BYGONES, tijdschrift rond radio's (UK)
- ANTIQUE RADIO MAGAZINE, tijdschrift rond radio's (IT)
- LE CARNET DU COLLECTIONNEUR, algemeen (B)
- HOBBY CLUB , algemeen (B)

## 13 Bezoek aan beurzen

Gedurende de 20 jaar van activiteit was ik een regelmatige bezoeker, en vaak na enkele jaren ook 'standhouder', op de verzamelbeurzen van Hoenderloo (NL - oude techniek),

Emmen (NL - oude techniek), Orsay (FR - Semaine de la Science), Londen (UK - Scientific Instruments), Brussel (Scientifix), Riquewihir (FR - oude techniek, maar vooral radio), Birmingham (de "NVCF" - oude techniek, vooral radio's), ...

Natuurlijk ook op de vele ruilbeurzen van de hoger vermelde *clubs waar* ik lid van was. En dan waren er ook de technische veilingen in Chartres (Galerie de Chartres) en in Keulen (Breker).

Een enkele keer was ik ook te zien in de Portobello Road in Londen (maar dat was eerder tijdverlies).



Er was eens, heel lang geleden, een verzamelaar zonder baard...

## Bijlage 2 - Draadloze Communicatie en Radioamateurisme.

### Meer dan gewoon een hobby.

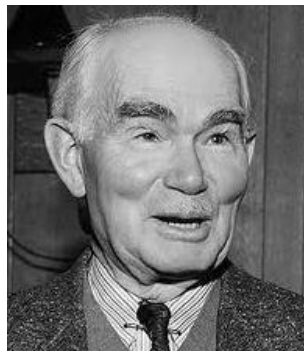
> Een bijdrage van André Montald en Gust Mariëns, voorzitter van de VRA <

Dat telegrafie in onbruik is geraakt in de commerciële wereld is een logisch gevolg van de technische en technologische evolutie. Gelukkig is er nog een grote groep van mensen die de morsecode in ere houden en ze manifest blijven gebruiken bij hun draadloze communicatie: de **radioamateurs**

Radioamateurs zijn bij het grote publiek misschien vooral gekend door hun medewerking bij noodsituaties, rampen, expedities en andere humanitaire activiteiten. Veel minder geweten is dat een groot deel van de belangrijke uitvindingen in elk van de ontwikkelingsstadia van de telegrafie en de radio door eigen onderzoek van radioamateurs is gedaan.

De eerste radioamateurs verschenen nadat de experimenten van Marconi de bruikbaarheid van elektromagnetische golven voor telecommunicatie hadden aangetoond. Vooral in de Verenigde Staten, zowat de bakermat van het radioamateurisme (tot 1912 was in de VS een zendmachtiging immers niet vereist), zijn er mensen geweest die buiten hun professionele activiteiten om, begeesterd door het fenomeen draadloze communicatie, experimenteerden met zelfbouw-apparatuur, zelf ontworpen systemen en methoden. Het waren mensen die steunden op hun eigen vindingrijkheid en voor wie het experimentele karakter van hun bezigheid doorslaggevend belang was.

Onder die eerste radioamateurs telde men pioniers als G.W. Pickard, die loodglans (beter bekend onder de Franse benaming *galène*) aanwendde als detectie-element in die eerste ontvangers, ter vervanging van de "coherer", en Lee de Forest, de latere uitvinder van de triode-radiolamp. Ze wisselden hun ideeën uit, eerst via hun zelfgebouwde apparatuur en later ook via tijdschriften en boeken.



Lee DeForest



Édouard Branly

In de Verenigde Staten gaf een Belg van Luxemburgse afkomst, Hugo Gernsbach, in 1908 een tijdschrift uit met de titel *Modern Electrics*, dat zich toeleefde op radio technische aspecten. Met een eigen ontworpen zender en ontvanger stimuleerde hij de experimenteerdrang bij velen. Het resultaat was dat op korte tijd vele honderden radioamateurs beschikten over zend- en ontvangstapparatuur. "HAM" was de roepnaam van één van die eerste radioamateurstations in de VS (de beginletters van de



Hugo Gernsbach



namen van de oprichters, Hyman, Almy en Murry). Diezelfde afkorting "HAM" werd later een bijnaam voor radioamateurs. Gernsbach is ook de stichter van een in 1909 opgerichte vereniging "*The Wireless Association of America*".

De radioamateurs werden in 1912 bij wet verplicht hun experimenten uit te voeren met vermogens beperkt tot 1kW. Ze moesten in het bezit zijn van een zendmachtiging en bovendien hun experimenten uitvoeren op golflengten van minder dan 200 m; beperkt dus tot de korte golven of HF (*High Frequency*). Men dacht toen steevast dat je met deze korte golven niet verder geraakte dan je eigen achtertuin. 'Lange' golven (LF en VLF: *Low Frequency* en *Very Low Frequency*) werden beschouwd als de enige mogelijke voor lange-afstandsverkeer. In 1920 werd in Bordeaux-La Fayette het voor die tijd sterkste zendstation ter wereld gebouwd: een machine-zender ontwikkelde een antennevermogen van 500 kWatt en werkte met een golflengte van 19.100 m.

Met de oprichting in 1914 van de nu nog steeds bestaande ARRL (*The American Radio Relay League*) door Hiram Percy Maxim werden de vele radioamateurverenigingen en hun krachten gebundeld zodat kon geijverd worden in de verdere uitbouw en groei van het radioamateurisme. Na WO I was het ook dank zij de ARRL dat het verbod uit te zenden opgelegd in 1917, in 1919 werd opgeheven zodat radioamateurs hun experimenten konden hernemen met de hun toegewezen korte golven. Vele radioamateurs hadden immers hun kennis en materiaal ten dienste van hun land gesteld hetgeen ertoe bijdroeg dat het experimentele karakter van het radioamateurisme erkenning afdwong en behouden bleef. Marconi droeg daar ook zijn steentje toe bij door bij de Engelse regering in een brief te pleiten ten gunste van de radioamateurs. Engeland volgde en erkende het radioamateurisme eveneens in 1919.



Hiram Percy Maxim

Groot was de consternatie toen bleek dat men met deze korte golven en dus met kleine antennes en bovendien kleine vermogens -enkele tientallen watt volstonden- grotere afstanden konden worden overbrugd dan met de lange golven en bovendien nog beter overdag dan 's nachts. Het zou echter tot 28 november 1923 duren vóór een echte 'lange-afstands' radioverbinding tot stand kwam, toen de Amerikaanse zendamateurs Fred Schnell en John Reinartz verschillende uren in contact bleven met de Franse amateur Léon Deloy. Diezelfde maand werden ook korte golf verbindingen gemaakt tussen radioamateurs uit de Verenigde Staten en Engeland, met Nederland en Japan.

In 1924 werd in Parijs eveneens door H.P. Maxim, samen met de steun van een aantal prominente vertegenwoordigers, de basis gelegd voor de oprichting van de *International Amateur Radio Union* (IARU). Op 14 april 1925 hield ze aldaar haar eerste congres. Ook België behoorde tot de stichtende leden. Nog steeds behartigt de IARU de belangen van de radioamateurs bij de ITU (*International Telecommunication Union*) en de UNESCO (zie verder).

## De korte golf

De exodus naar de korte golf is dus in de jaren '20 begonnen. Radiocommunicatie, voordien hoofdzakelijk een nachtelijke bezigheid vanwege het gebruik van de lange

golven, werd een activiteit die ook bij volle daglicht mogelijk was. Van dan af is men het fenomeen van de radiopropagatie (ook voortplanting genoemd) beginnen te bestuderen en begrijpen.

De nieuwsgierigheid naar de wonderen van de radio- en televisiecommunicatie, het maken van overzeese verbindingen met, sinds korte tijd, de amateur-satellietcommunicatie en datacommunicatie, hebben bij de door radiotechniek geboeide mensen de hobby van radioamateur een enorme vlucht doen nemen. Door de ITU (*International Telecommunication Union*), een afdeling van de Verenigde Naties die belast is met het bevorderen van telegraaf-, telefoon- en radiodiensten op internationaal niveau, is de radioamateurdienst opgericht. In het handvest van het radioamateurisme wordt hij omschreven als "een dienst voor zelfstudie, onderlinge communicatie en technische onderzoeken uitgeoefend door bevoegde personen uit strikt persoonlijke motieven en zonder financieel belang".



## Radioamateurs en ruimtevaart

Toen op 4 oktober 1957 de allereerste satelliet, Spoetnik 1, werd gelanceerd, zagen radioamateurs al direct de voordelen in van het gebruik van satellieten bij hun hobby. Eerst in de Verenigde Staten, maar later ook in andere landen, begonnen amateurs satellieten te ontwerpen, te ontwikkelen en te bouwen. Reeds in december 1961 werd de eerste amateursatelliet, OSCAR 1 (*Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio*), gelanceerd. De verdere ontwikkeling begon dankzij de oprichting van AMSAT, een internationale radioamateurs organisatie voor het bouwen en lanceren van amateur-satellieten.

## Space Shuttles, MIR en ISS

Tijdens veel vluchten van de Amerikaanse *Space Shuttles* werd een bijzonder experiment mee aan boord genomen: SAREX, het *Shuttle Amateur Radio Experiment*. De meeste leden van de bemanning van de Space Shuttles beschikken over een vergunning van zendamateur. Ze maken enthousiast gebruik van de mogelijkheid om tijdens hun vluchten regelmatig verbindingen te maken over de hele wereld.



Vandaag lezen wij in de (gespecialiseerde) pers vaak over de verbindingen die radioamateurs maken met hun collega's aan boord van het ISS. In België herinneren wij ons uiteraard de gesprekken met Frank De Winne en –zeer recent- met de Nederlander André Kuipers.

## Radioamateurs vandaag

Het aantal amateurstations met een zendvergunning in ongeveer 170 landen over de hele wereld wordt momenteel op drie miljoen geschat. Vandaag stagneert het aantal radioamateurs hoofdzakelijk te wijten aan de nieuwste technologieën: PC, Internet, ...

Hoeveel stations een land telt hangt in grote mate af van de levensstandaard, van de graad van politieke vrijheid en de beschikbaarheid van radiomateriaal en onderdelen.

In België ligt het aantal toegekende amateurzendvergunningen rond de 5.000, maar in Japan bedraagt het meer dan een miljoen, ongeveer dubbel zo veel als in de Verenigde Staten. In de landen die aangesloten zijn bij de CEPT, een samenwerkings- en overlegorgaan van Europese post- en telecomadministraties rekent men gemiddeld met één radioamateur met zendvergunning per 600 inwoners.



De radioamateur beschikt over haast onbeperkte experimenteermogelijkheden in een steeds groeiend aantal communicatiedisciplines: niet alleen telegrafie, telefonie, fax, televisie (Amateur TV of FSTV - *Fast Scan TV*- en SSTV - *Slow Scan TV*), satellietcommunicatie, maar ook technieken als de propagatie van radiogolven, radio-datanetwerken, ontwerp en gebruik van richtantennes en technieken voor een meer efficiënt gebruik van het spectrum.

Dankzij de moderne digitale communicatie technieken is foutloze overdracht van berichten en gegevens, zoals tekst, spraak en beeld vandaag via radiogolven perfect mogelijk. *Toch stellen we (gelukkig) vast dat vele zendamateurs nog steeds de telegrafie en de Morsecode gebruiken. Dat is niet om een nostalgisch tintje te geven, of de romantiek van het verleden, die schuil gaat achter deze vorm van communicatie en in stand te houden dat telegrafie wordt gebruikt. Het is eerder om in moeilijke omstandigheden, waar propagatie de communicatie bemoeilijkt, de communicatie te kunnen blijven verzorgen.*

De propagatie van radiogolven via de ionosfeer blijft een belangrijk onderzoekdomein waarop radioamateurs door hun toewijding en vooral omdat ze zo talrijk zijn en over de hele wereld verspreid, door observatie en meting een belangrijke bijdrage leveren. Commerciële belangen steken echter meer en meer de kop op en bedreigen gedeelten van de aan radioamateurs toegewezen frequentiebanden. Een juiste middenweg vinden tussen eenieders particuliere belangen, plus het gemeenschapsbelang, zal een taak worden waarbij ook radioamateurs in nationale en internationale verenigingen een doorslaggevende rol zullen spelen.

### **Dienst aan de gemeenschap en het humanitaire aspect**

Bedreven op het gebied van de radio-elektronica en haar technologie, stellen radioamateurs hun kennis niet alleen ten dienste van collega's radioamateurs maar ook van de gehele 'elektronica-gemeenschap'. Ze beschikken immers over een brede waaier van communicatiemiddelen en bestrijken talrijke onderzoekdomeinen die de ontwikkeling van technieken en van gespecialiseerde apparatuur ten goede komen. Voor jongeren kan radioamateur worden een beslissende stap betekenen naar een toekomstgericht beroep in het domein van de telecommunicatie.

In België moet je minstens 13 jaar oud zijn om een zendmachtiging te kunnen verkrijgen. Voor radioamateurs met vele jaren ervaring betekent het steeds verder doordringen zowel in de theorie als in de praktijk van de nieuwe communicatietechnieken niet alleen een uitdaging maar ook een verrijking, doordat ze de opgedane kennis bruikbaar maken in hun professionele activiteit en daarbuiten. Bovendien kan men deze activiteit thuis



beoefenen en toch de vriendenkring vergroten. Voor andersvaliden is het radioamateurisme vaak de enige vorm van contact met anderen. Voor slechtzienden kan het een 'venster' op de wereld betekenen.

Een resolutie van de ITU bepaalt dat, indien bij noodsituaties en (natuur)rampen de bestaande telecommunicatiemiddelen onvoldoende of onbruikbaar zijn, radioamateurs hun apparatuur ter beschikking stellen van de gemeenschap. In België gebeurt dit in samenwerking met een van de erkende hulpdiensten (Rode Kruis, Vlaamse Kruis, Brandweer, ...)



1953 Overstroming



1976 Ruisbroek



1987 Herald of  
Free Enterprise

## Tot besluit

Alles gebeurt in een geest van vriendschap en vertrouwen. Zendamateurs beschouwen zich als ambassadeurs van hun land of streek. Ze houden zich dan ook aan regels die de goede orde in de hand werken en wisselen enkel neutrale berichtgeving uit, vrij van politieke of godsdienstige overwegingen of belangen.

Overigens werken radioamateurs, zoals reeds gezegd, binnen een wettelijk kader. Een amateur heeft een wettelijke toelating nodig om een zendtoestel te bouwen, te bedienen of te bezitten. In België wordt deze toelating, na een geslaagde proef, verleend door het *Belgisch Instituut voor Post en Telecommunicatie* (BIPT). Het BIPT keurt ook door radioamateurs zelf ontworpen of gebouwde apparatuur goed. Het BIPT kent aan elk zendstation een unieke roepnaam toe, het zogenaamde "*callsign*". De beginletters van de roepnamen in België zijn ON tot OT, in Nederland gebruikt men PA, PE of PI. Tenslotte waakt het BIPT over de goede orde en het gebruik van de frequentiebanden.



Radioamateurs verenigen zich om de uitwisseling van technische en organisatorische informatie te bevorderen. Dit gebeurt meestal op lokaal vlak, als afdeling van een door de overheid (in België het BIPT) erkende vereniging.

## Bijlage 3 - LE DÉBUT DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE EN BELGIQUE.

### Historique.

En Belgique Adolphe Quetelet (mathématicien astronome) directeur de l'observatoire, situé à Saint-Josse-ten-Node (près de la porte de Schaerbeek), fournit une contribution importante quant à la notoriété et l'introduction de la télégraphie. Il devient l'intermédiaire entre les inventeurs anglais William Cooke et Charles Wheatstone et l'état belge et les aide à obtenir une licence d'exploitation.

Dès 1840 Wheatstone fait déjà une première démonstration de son appareillage. Cependant il lui faut attendre jusqu'au 23 décembre 1845 avant qu'il ne reçoive une concession pour installer des télégraphes le long de la ligne de chemin de fer Bruxelles-Nord - Malines - Anvers.

Cette liaison faisait usage du télégraphe à deux aiguilles, représenté et décrit plus loin, et fut ouverte au public le 9 septembre 1846.

La Belgique était de ce fait un des premiers pays au monde ayant installé un système de télégraphie. L'usage en fut logiquement réservé à ceux pour qui la vitesse était primordiale. C'était en premier lieu les chemins de fer et les boursiers.

Les autres utilisateurs étaient un nombre limité de commerçants, ainsi qu'une petite partie de la presse. Le prix pour expédier un télégramme de 20 mots coûtait à cette époque 1 franc, le salaire journalier d'un ouvrier...

De 1846 à 1850 la télégraphie en Belgique (toujours limité à la ligne le long des voies du chemin de fer Bruxelles-Nord - Malines - Anvers) était entre les mains de la société privée « Compagnie du Télégraphe Électrique » de Messieurs Cooke et Wheatstone. À l'origine, les autorités Belges ne voulaient pas participer à la construction et l'exploitation de ces lignes. Wheatstone reçut une concession pour 21 ans et dut installer les lignes télégraphiques à ses frais. Une des conditions d'exploitation était que la ligne devait être à la disposition des chemins de fer gratuitement et en permanence. L'exploitation ne fut pas rentable, et en 1850, celle-ci fut reprise par l'État. La loi du 4 juin 1850 constitue la première ébauche de ce qui s'appellera plus tard le "monopole d'État".

En 1845 Cooke et Wheatstone avaient un droit préférentiel de deux ans pour une éventuelle extension de leur ligne télégraphique le long du reste du réseau du chemin de fer. Mais en 1850 ce droit était venu à expiration. Quetelet fut désigné par le gouvernement pour la négociation de la reprise.

Étant donné que l'exploitation était déficitaire le montant du rachat fut fixé sans difficulté à 60.000 francs. Le 6 octobre 1850 la commission compétente décida d'exploiter le télégraphe à cadran de Cooke et Wheatstone avec l'intention de les fabriquer. Étant donné que celui-ci n'utilisait pas de code et qu'il était facile à manipuler, il ne nécessitait pas la formation ou l'embauche de personnel spécialisé.

Outre le télégraphe à cadran du français Breguet, (*infra II. Les appareils et leurs technologies*), utilisé entre autre sur la ligne Bruxelles-Paris, on achetait aussi des

appareils de Siemens & Halske. De même le belge Polydoor Lippens d'Eekloo, développa et fabriqua pendant cette période divers télégraphes à cadran.

A partir des années 1850 le développement du réseau se passe comme suit:

- 1850: de Malines vers Gand, Brugge et Ostende; de Bruxelles vers Liège et Verviers.
- 1851: de Bruxelles vers Mons - Quiévrain et via Valenciennes vers Paris; de Verviers vers Aix la Chapelle et plus loin vers la Prusse. De ce fait, Bruxelles devint donc le point de transit entre l'Allemagne et la France .
- 1852: d'Anvers via Breda vers Amsterdam et de Gand vers Middelkerque,
- 1853: via le câble sous-marin vers Douvres. Du fait que Douvres était relié depuis un an avec Calais il était donc possible de télégraphier entre l'Angleterre et l'Allemagne via Bruxelles.

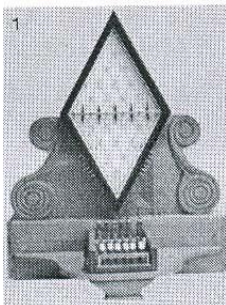
Notre capitale devint ainsi un maillon important dans un réseau restreint Européen. Cela conduisit au véritable départ d'une exploitation rentable. De plus le trafic télégraphique intérieur du pays augmenta sensiblement, grâce à une diminution successive des tarifs. En 1852 il y a 26 bureaux de télégraphie, nombre qui sera doublé en 1853. En 1858 il y en a déjà 146 et 2407 en 1872. Ce qui fait de la Belgique un des pays ayant la plus grande densité de bureaux et de lignes. En 1852 les communiqués boursiers représentent 60% du trafic télégraphique et le commerce à peine 19%. Une année plus tard cette relation sera renversée, soit 56% pour le commerce et 27% pour la bourse.

### Les appareils et leur technologie.

Contrairement aux sources souvent mentionnées, l'Américain Samuel Morse n'est pas le père de la télégraphie. Mais une fois que le système Morse fut lancé, cinq ans après que le premier télégraphe des anglais Cooke & Wheatstone était opérationnel, il a conquis le monde. Comme avec toutes les inventions il y eut pas mal de précurseurs qui apportèrent leur contribution pour créer un appareil fiable. En premier lieu l'italien Alessandro Volta (1745-1827) inventa en 1800 la première pile électrique et le danois Hans Oersted (1777-1851) l'électromagnétisme. Ce dernier remarqua le premier que l'aiguille d'une boussole déviait lorsqu'elle se trouvait près d'un fil traversé par une source de courant. À partir de ces deux éléments, cette même année, le français André-Marie Ampère (1775-1836) fit une proposition peu pratique consistant à faire bouger via 26 circuits à distance 26 aiguilles correspondant chacune à une lettre. D'autres firent également des expériences, mais lorsque en 1836 l'anglais William Cooke, voit la démonstration à Heidelberg d'un télégraphe à aiguille primitif, il sera fasciné. A son retour en Angleterre il prit contact avec le spécialiste en électromagnétisme, Faraday, et ensuite avec le professeur Charles Wheatstone qui à ce moment faisait déjà des essais avec un télégraphe à cadran.

### Le télégraphe à cinq aiguilles

Le 2 juin 1837 Cooke et Wheatstone obtinrent un brevet d'invention pour leur télégraphe à cinq aiguilles. Cependant, on n'en construisit que trois. Après une série de démonstrations, ils furent mis en service officiellement à Londres. Du côté émission il suffisait de pousser sur deux touches du clavier, une de la rangée supérieure et une de la rangée inférieure pour chaque caractère à envoyer.

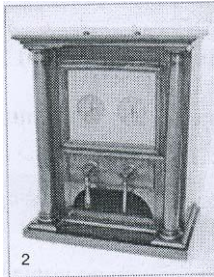


On envoyait ainsi un courant positif à travers un bobinage placé derrière une première aiguille et un courant négatif vers une



deuxième. Suivant le principe d'Ørsted les deux aiguilles partent dans une direction opposée. Le réceptionniste devait regarder à quel endroit le prolongement du point imaginaire de ces deux aiguilles se rencontrait et lire la lettre correspondant à ce point sur le tableau. L'inconvénient de ce système était le prix énorme de ces lignes étant donné qu'il fallait cinq circuits. Un deuxième inconvénient était qu'avec cinq aiguilles on ne pouvait représenter que 20 caractères. Par exemple : **C** et **Q** étaient transmis comme un **K**, le **U** comme **V**.

### Le télégraphe à deux aiguilles.

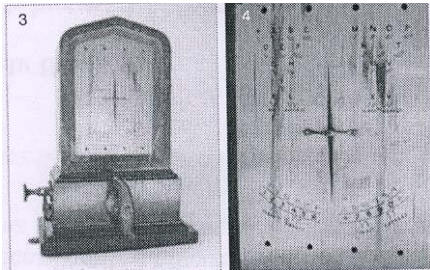


Cooke et Wheatstone firent une première liaison publique opérationnelle en 1839, et dans les années suivantes un grand réseau fut construit le long des lignes de chemin de fer Anglais. Vers 1840, ils développèrent leur télégraphe à deux aiguilles. Bien que les économies réalisées sur la quantité de lignes fussent un avantage, l'inconvénient était maintenant l'utilisation d'un code. En tournant la poignée gauche, ou la poignée droite, vers la gauche ou la droite, on envoyait une impulsion soit positive soit négative vers respectivement l'aiguille de

gauche ou de droite du récepteur.

Les aiguilles s'écartaient soit vers la gauche soit vers la droite. Chaque lettre et chaque chiffre correspondait à un ou plusieurs écartements ou un ensemble d'écartements. Ainsi par exemple la lettre **A** était transmise par deux impulsions vers la gauche de la poignée gauche à l'aiguille gauche, la lettre **L** par une impulsion vers la droite de la poignée droite suivi d'une impulsion à gauche de l'aiguille gauche, etcetera.

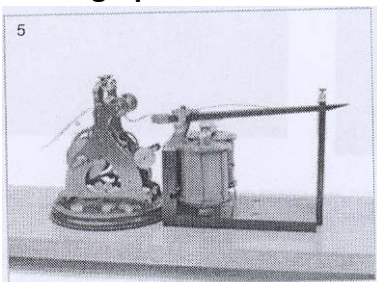
### Le télégraphe à une aiguille.



Pas étonnant que le télégraphe à deux aiguilles n'a pas eu de succès. Il fut rapidement remplacé (breveté en 1845) par le télégraphe à une aiguille. Ce système n'avait besoin que d'un fil (le retour se faisant par la terre) et le codage était plus simple.

Sur la photo détaillée du cadran on voit l'aiguille et la direction suggérée d'après le codage. D'après la combinaison du nombre de déviations à droite ou à gauche et de l'ordre d'exécution de ces déviations, on pouvait représenter l'ensemble des lettres de l'alphabet. Ainsi la lettre **B** sera transmise par 3 mouvements simultanés vers la gauche et la lettre **V** par 2 mouvements vers la gauche suivi de 2 mouvements vers la droite. Du côté de la réception les aiguilles suivaient ces mouvements, toujours suivant le principe d'Ørsted. Le réceptionniste devait observer ces mouvements d'une façon très précise, dans sa tête faire le décodage et noter les caractères.

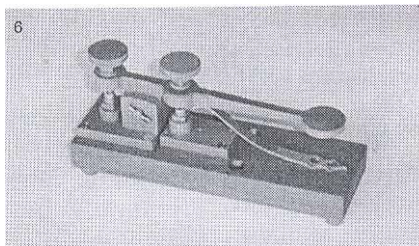
### Le télégraphe Morse.



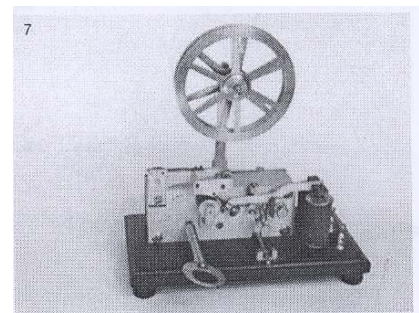
Un changement intervint avec les appareils de l'américain Samuel Finley Breese Morse (1791-1872). Le grand inconvénient des télégraphes à aiguilles était que les signaux étaient temporaires. Avec le télégraphe de Morse les points et les traits de son code étaient gravés dans une bande de papier et plus tard imprimés à l'encre. Samuel

Morse était un portraitiste professionnel. L'idée de développer un télégraphe lui serait venue en 1832, pendant un voyage en Europe à bord du bateau Sully, après des conversations avec un certain C.T. Jackson, un 'médecin-géologue-technicien' érudit. Cela dura encore quelques temps avant qu'il ne fit construire un appareil qui répondait à toutes les conditions pour un usage pratique. Avec l'aide du savant Joseph Henry, le grand spécialiste aux USA de l'électromagnétisme, Morse put en 1843 convaincre le Congrès Américain de lui octroyer une allocation gouvernementale de 30.000 \$. Quatorze mois plus tard un trajet expérimental de 64 km entre Washington et Baltimore était opérationnel. Le 24 mai 1844 eut lieu la transmission historique d'une phrase de la bible « What hath God wrought » traduit librement par « ce que Dieu a fait »

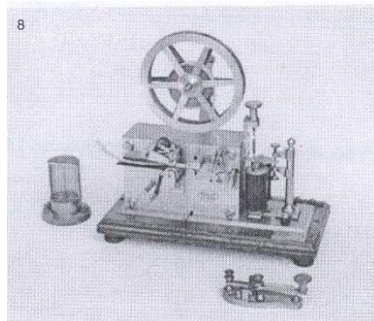
Le code morse remplace tous les caractères par un ensemble de points et de traits. Ainsi, la lettre **A** est un point suivi d'un trait, le **B** un trait suivi de 3 points, etcetera. Ce code a été optimisé : les signes les plus courts sont utilisés pour les lettres les plus utilisées. Ainsi la lettre **E** est représentée par un point seulement et le **T** par un seul trait. Le seul appareil qui subsiste se trouve à l'université de Cornell. Le modèle sur la photo est la deuxième version de 1845/46, mais ils se ressemblent très fort. On voit très bien le mécanisme d'horlogerie d'entraînement pour tirer la bande de papier (actionné avec un poids pendu à une corde, non visible sur la photo, enroulée sur un cylindre en laiton) et l'électro-aimant avec son « ancre ». A cette ancre est fixée une latte charnière qui porte sur son extrémité gauche une broche qui griffera les signes morse dans la bande de papier.



Ce manipulateur est une réplique d'une des premières clefs de transmission employée par Morse, bien qu'elle soit parfois attribué à Vail.

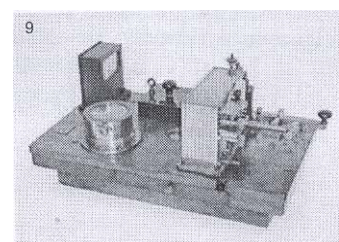


Cette photo nous montre un très vieux récepteur morse belge de la firme Sacré (ca. 1860). Il s'agit d'un transcritteur à relief. Les signaux morses sont, tout comme c'était la règle dans cette première période, non pas écrits avec de l'encre mais gravés avec une pointe d'acier.



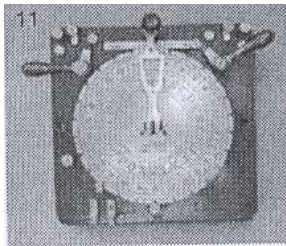
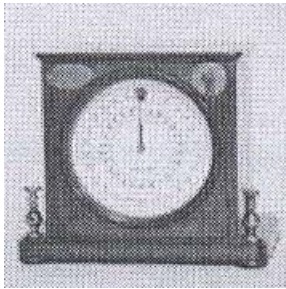
Ici on voit un ensemble belge classique : manipulateur belge typique (l'émetteur), le galvanomètre pour pouvoir observer le courant électrique et le récepteur. Ce transcritteur morse de la firme bruxelloise Richez imprime les signaux morse à l'encre sur une bande papier. C'était depuis les années 1880 jusqu'en 1950 le standard dans notre pays.

Sur cette photo on voit une table télégraphique typique telle quelle était employée par les chemins de fer belges. L'ensemble comprend l'enregistreur morse, le manipulateur, le galvanomètre, un paratonnerre et un relais qui sert comme amplificateur de signal. La bande de papier se trouve dans un tiroir en dessous



### Le télégraphe à cadran de Breguet.

Le télégraphe à cadran de Breguet était employé couramment dans les années 1850 pour la télégraphie. C'étaient à nouveau Wheatstone et Cooke qui en Angleterre vers 1840 mirent les premiers télégraphes à cadran sur le marché. En Allemagne c'était Werner Siemens qui en 1847 avec son télégraphe à cadran fonda la firme Siemens et Halske. Et dans la même période Louis Breguet développa le modèle représenté sur la photo. Cet appareil fut employé pour la première fois en Belgique le 16 avril 1851 sur la ligne Bruxelles - Paris.

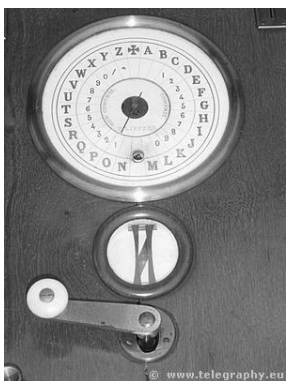


Pour émettre on tourne depuis le point zéro (au-dessus, sur la croix) la poignée jusqu'à la première lettre à émettre. Là on marque une légère pause. Ensuite on tourne vers une deuxième lettre, et ainsi de suite. À chaque mouvement de la poignée, la batterie est soit enclenchée soit coupée afin d'obtenir un train d'impulsions sur la ligne télégraphique. Le récepteur est en fait un mécanisme d'horlogerie avec une trotteuse. Cette aiguille est positionnée également sur la croix au-dessus de l'appareil. Au repos cette aiguille est bloquée mécaniquement. À chaque impulsion électrique l'aiguille est débloquée momentanément par un électroaimant et avance d'un pas (une lettre), d'une manière synchrone avec le mouvement de la poignée de l'émetteur. L'aiguille s'arrête alors momentanément sur la lettre sur laquelle l'émetteur s'est arrêté. Le télégraphiste note cette lettre et suit l'aiguille jusqu'à ce qu'elle s'arrête sur la lettre suivante et ainsi de suite.

### Le télégraphe à cadran de Polydoor Lippens



En Belgique je ne connais qu'un seul inventeur /fabricant: Polydoor Lippens, originaire de Eeklo. C'était un étudiant talentueux et le gouvernement l'envoya en 1838 au King's Collège à Londres où, incontestablement, il aura été en contact avec le professeur Wheatstone et donc avec ce monde de la télégraphie en pleine expansion. Lippens déposa 13 brevets d'invention, les premiers avaient trait à la télégraphie, les suivants avec la téléphonie. Et en



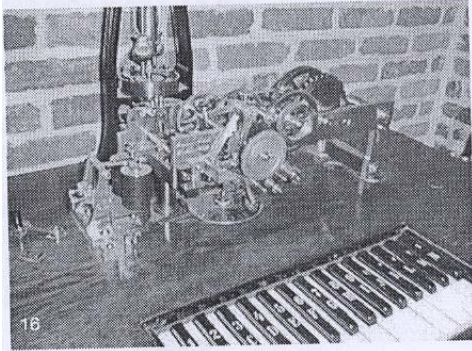
ce qui concerne la télégraphie il s'agissait surtout des télégraphes à cadran. La photo montre un premier télégraphe à cadran (appelé également télégraphe ABC). La deuxième photo nous montre plus de détails de la face avant avec le cadran et sa poignée. Ses appareils furent employés en Belgique et pendant une courte période également exportés. Ce télégraphe ne faisait pas usage de ressorts mais de relais électromagnétiques et étaient plus simples de construction que ceux de ses concurrents. Dès lors, ils ne nécessitaient presque pas d'entretien.





Sur le modèle suivant il n'y avait pas de manivelle mais chaque caractère était transmis en appuyant sur la touche correspondant au caractère.

#### **Le télégraphe imprimeur de Hughes.**

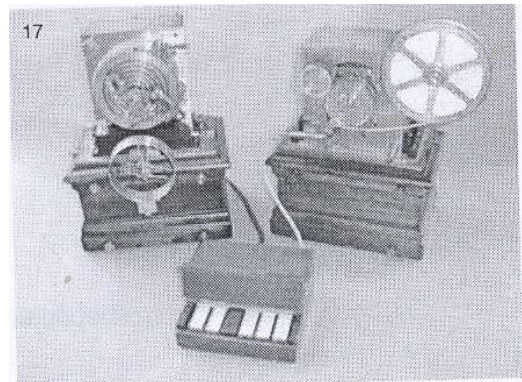


Le télégraphe imprimeur de Hughes est un appareil remarquable, tant par sa conception que sa réalisation. Il n'imprime pas des signaux morse ou autres mais directement des lettres. Sur les touches du clavier on voit la représentation des caractères, il s'agit ici bien sûr de l'émetteur.

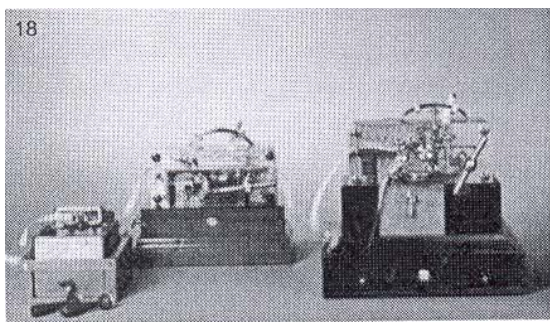
Le brevet date déjà de 1854 !

#### **Le télégraphe imprimeur de Baudot.**

Cet ingénieux appareil fut conçu par Émile Baudot, un modeste ouvrier des ateliers des services de télégraphie Françaises. Son système (divers brevets dans les années 1870) employait pour la première fois un code avec des « bits » ; comme plus tard pour le télex et les ordinateurs. Dans ce cas il s'agit de cinq bits par caractère. Le récepteur imprimait les caractères en texte clair et permettait de relier jusque six émetteurs-récepteurs sur une seule ligne télégraphique ; une énorme économie de lignes de transmission !

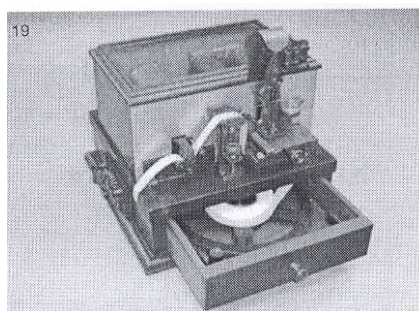


#### **Le télégraphe rapide de Wheatstone.**



Ce télégraphe fut mis en exploitation en 1878. Faisant usage d'un appareil perforateur, on faisait des petits trous dans une bande de papier. Ensuite on mettait la bande dans l'émetteur qui transmettait les informations à grande vitesse (jusqu'à 70 pas par seconde) vers le récepteur. Celui-ci transposait alors les signaux en code morse sur la bande papier du récepteur.

## Ondulateur

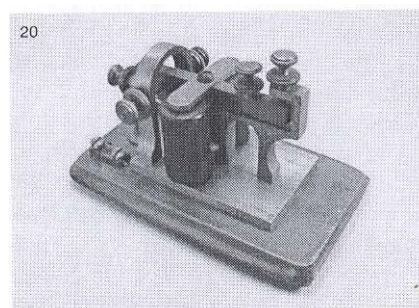


Cette technologie fut employée pour les câbles sous-marins. Du fait qu'il s'agit ici de longues distances il y a un grand affaiblissement du signal électrique et au 19e siècle il était impossible de mettre un amplificateur de signal sur le fond de la mer.

Ces appareils sont très sensibles et peuvent travailler avec un courant très faible.

Cela provient surtout du fait qu'il n'y a pas de contact physique entre l'unité d'écriture et la bande de papier. L'encre est siphonnée du réservoir à encre vers le papier.

## Le « Sounder »



Cet appareil ('parleur') très simple permet au réceptionniste, à l'aide des sons produit par l'appareil, de déchiffrer à l'ouïe les signaux morse. Vers 1860 l'emploi de cet appareil fut généralisé en Amérique vu qu'il était bon marché et rapide.

En Europe il ne fut employé que vers 1890, à l'opposé des USA où les compagnies de télégraphie étaient privées et que le rendement était primordial.

L'exploitation des services télégraphiques en Europe était entre les mains de l'État et celles-ci voulaient absolument une preuve de réception sur bande de papier.

*Avec mes remerciements à Roger Florus (Ramillies) pour la traduction.*

## Bijlage 4 - LE DÉBUT DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE EN FRANCE

Lorsque le télégraphe électrique apparaît, la France est le seul pays du monde qui dispose d'un réseau de télégraphie optique aérienne étendue sur tout son territoire (figure 1). La conséquence est qu'elle n'adopte qu'assez tard le télégraphe électrique: les techniques nouvelles ont du mal à s'imposer. Lorsque, en 1839, Samuel Morse vient à Paris pour rencontrer Alphonse Foy, l'administrateur des lignes télégraphiques, et lui proposer son appareil électromagnétique, il se heurte à une fin de non-recevoir.

Ce n'est que trois ans après la démonstration de Samuel Morse, en 1842, que la décision est prise de faire expérimenter, entre Paris-Saint-Cloud et Versailles, le télégraphe électrique anglais de Charles Wheatstone. Les télégraphes de « Cooke & Wheatstone » étaient des télégraphes à aiguilles. D'abord un modèle à cinq aiguilles (mis en test à Londres en 1837 et officiellement mis en service en 1839 le long de la ligne de chemin de fer Paddington-West Drayton). Comme il nécessitait cinq fils il a vite après, c'est à dire au début des années 1840, été remplacé par des télégraphes à deux aiguilles (figures 2 et 3) et finalement par des modèles à une seule aiguille (figure 4). Derrière l'aiguille se trouve une bobine dans laquelle passe le courant de réception. Suivant le principe découvert par le Danois Ørsted en 1820, l'aiguille tournera d'un côté lors du passage d'un courant négatif et de l'autre lors du passage d'un courant positif. Chaque caractère correspondait avec une séquence bien précise des mouvements de l'aiguille.

La démonstration par Wheatstone est concluante. Pourtant l'Administration du télégraphe aérien, excessivement prudente, attend encore trois ans pour se prononcer. C'est donc six ans après l'Angleterre, en partie grâce à la persévérance et à l'éloquence persuasive de Arago, que l'Administration française s'engage à son tour dans la construction d'un réseau électrique en inaugurant, en 1845, la première ligne Paris-Rouen et en ouvrant l'année suivante la liaison Paris-Lille. Elle avait commandé à cette fin aux ateliers Breguet, son constructeur habituel, un curieux appareil. Cet appareil (figure 5) reproduit certains mouvements (ceux des deux « indicateurs ») du télégraphe aérien de Claude Chappe (figure 1), cela afin de dispenser les « stationnaires » d'apprendre un nouveau code de transmission. Les signaux sont donc formés par les huit positions de deux aiguilles pivotantes. Cet appareil, connu sous le nom de « Foy et Breguet », sera relativement vite délaissé, parce que son prix est beaucoup plus élevé que ceux des appareils anglais et allemands déjà sur le marché, et parce qu'il nécessite deux fils électriques (avec le retour par la terre) au lieu d'un. Louis Breguet a essayé de remédier à cet inconvénient en construisant une nouvelle version de son télégraphe, cette fois ci avec une seule aiguille (figure 6). On se sert du même alphabet mais les signaux se décomposent en deux parties : on forme d'abord le signal de gauche, qu'on fait suivre immédiatement du signal de droite. Ce type de télégraphe n'a eu qu'une courte durée de vie puisque bientôt on va abandonner le Foy et Breguet pour passer au système à cadran et après au système morse. Il est donc extrêmement rare. Je me pose la question s'il y a d'autres collectionneurs qui en possèdent un et aussi s'il y a un télégraphe Foy et Breguet dans les mains d'une personne privée ?

Vers 1840 Charles Wheatstone lança le premier télégraphe à cadran en Angleterre. En Allemagne Werner Siemens travailla lui aussi sur le sujet et présentait en 1847 un modèle



bien avancé. L'idée lui était venue au cours de sa carrière à l'armée prussienne (régiment de la télégraphie), d'où il démissionna en 1847 pour mettre sur pied, ensemble avec le mécanicien de précision Georg Halske, sa propre société. Vers 1848 Louis Breguet mettait à son tour un appareil à cadran pas à pas au point. Sur le récepteur les lettres, chiffres et quelques signes sont inscrits sur une circonférence de cercle et forment un cadran analogue à celui d'une horloge (figure 7).

Une aiguille est mobile au centre du cercle ; chaque passage ou chaque interruption de courant la fait tourner d'un pas et donc passer d'une lettre à la suivante. Lorsqu'elle s'arrête pendant un certain temps dans une de ses positions, elle indique la lettre transmise. L'aiguille peut tourner par l'intermédiaire d'un mouvement d'horlogerie (dans les systèmes Wheatstone et Siemens c'est sous l'influence du courant du signal reçu). Le manipulateur (émetteur) porte sur le pourtour de son cadran en laiton les mêmes caractères dans le même ordre (figure 8). Une manivelle est articulée au centre. En la tournant l'on ferme d'abord le circuit électrique en avançant d'un caractère (d'un pas) pour fermer le circuit en passant au caractère suivant et ainsi de suite. Et comme on a vu, c'est ce train d'impulsions de courant qui fait avancer l'aiguille du récepteur.

Notons encore que c'est en 1851 que Froment obtient un brevet pour un appareil à cadran à émetteur alphabétique à clavier.

En 1850, une loi, fondamentale pour l'essor industriel et commercial du pays, ouvre l'accès au public. Les premières lignes concernent surtout les grands axes économiques. Elles relient Paris à Lille, à Angers, à Nantes, à Chalon-sur-Saône, à Lyon. Puis c'est au tour des grands ports (Dunkerque, Le Havre, Bordeaux) d'être reliés à la capitale. En 1855 toutes les préfectures de France sont en communication télégraphique avec Paris. En 1862, la décision est prise de créer un réseau cantonal. Enfin, l'administration s'attache à la création des réseaux urbains, qui permettent d'envoyer des télégrammes à l'intérieur de la ville. Paris possède le sien, tout en utilisant des lignes souterraines, déjà dès 1854.

En 1851 un premier câble sous-marin relie la France (Sangatte, près de Calais), à travers la Manche, à la Grande-Bretagne (Southerland, près de Douvres).

Finalement c'est le système morse qui va gagner la bataille commerciale et devenir l'appareil « standard » en Europe. Morse avait déjà construit un grossier appareil en 1837 (voir figure 9) mais se présentait ici avec un modèle beaucoup plus pratique. L'émetteur de ce télégraphe comprend un manipulateur (clef), qui permet de mettre la pile dans le circuit (voir figure 10). Ce circuit est formé par un seul fil, la terre fonctionnant comme deuxième fil. Le récepteur est essentiellement un électro-aimant qui entraîne le système d'écriture. Si l'on appuie sur le manipulateur, le circuit est fermé et la pile envoie le courant dans l'électro-aimant du récepteur. Celui-ci attire le stylet qui est normalement retenu en position de repos par le ressort. La bande de papier est entraînée par un mécanisme de ressort. Au fur et à mesure que l'on appuie plus au moins longtemps sur le manipulateur, on griffe des points ou des traits dans la bande de papier. La figure 11 montre ce qui est de toute vraisemblance le tout premier télégraphe morse utilisé en France en 1854. Il est signé Breguet mais je suis personnellement convaincu qu'il a été importé de la Suisse. Il s'agit d'un système entraîné par des poids et le signal est griffé dans la bande de papier à l'aide d'une pointe métallique. Il est équipé d'un relais afin « d'amplifier » les signaux électriques reçus. La figure 12 montre un « vrai » télégraphe morse de Breguet, toujours à impression « en relief ». La figure 13 montre un modèle ancien à encre de la maison Digney avec son relais. Le système qui imprimait les points et

les traits sur la bande a été introduit au début des années 1850 par ce constructeur. Dans la figure 14 on peut voir le modèle français classique (ici une fabrication par la maison Ducretet-Lejeune).

Le premier télégraphe à impression utilisé en Europe est dû à un ingénieur américain d'origine anglaise : David Hughes. En 1854 il le construit et en 1855 il le fait breveter (figure 15). C'est en France que ces premiers « téléscripteurs » opérationnels sont exploités au début des années 1860 (pour rester en service jusqu'à la fin des années 1940 !). L'émetteur est composé d'un clavier « style piano ». Vingt-six touches portent l'indication d'une lettre et d'un chiffre ou caractère spécial.. Deux autres touches commandent l'inversion lettres/chiffres. A chaque fois que l'opérateur déclenche une touche il envoie une impulsion électrique au poste récepteur (figure 16). A la réception, l'impulsion déclenche la projection d'une bande papier sur une « roue des types » qui tourne en permanence. A ce moment précis, le signe est imprimé sur la bande. Il est évident que les deux machines doivent tourner en parfait synchronisme, à cette fin différents dispositifs de réglage sont prévus. Notons que le Hughes pouvait transmettre de 40 à 45 mots à la minute, le morse lui de 20 à 25.

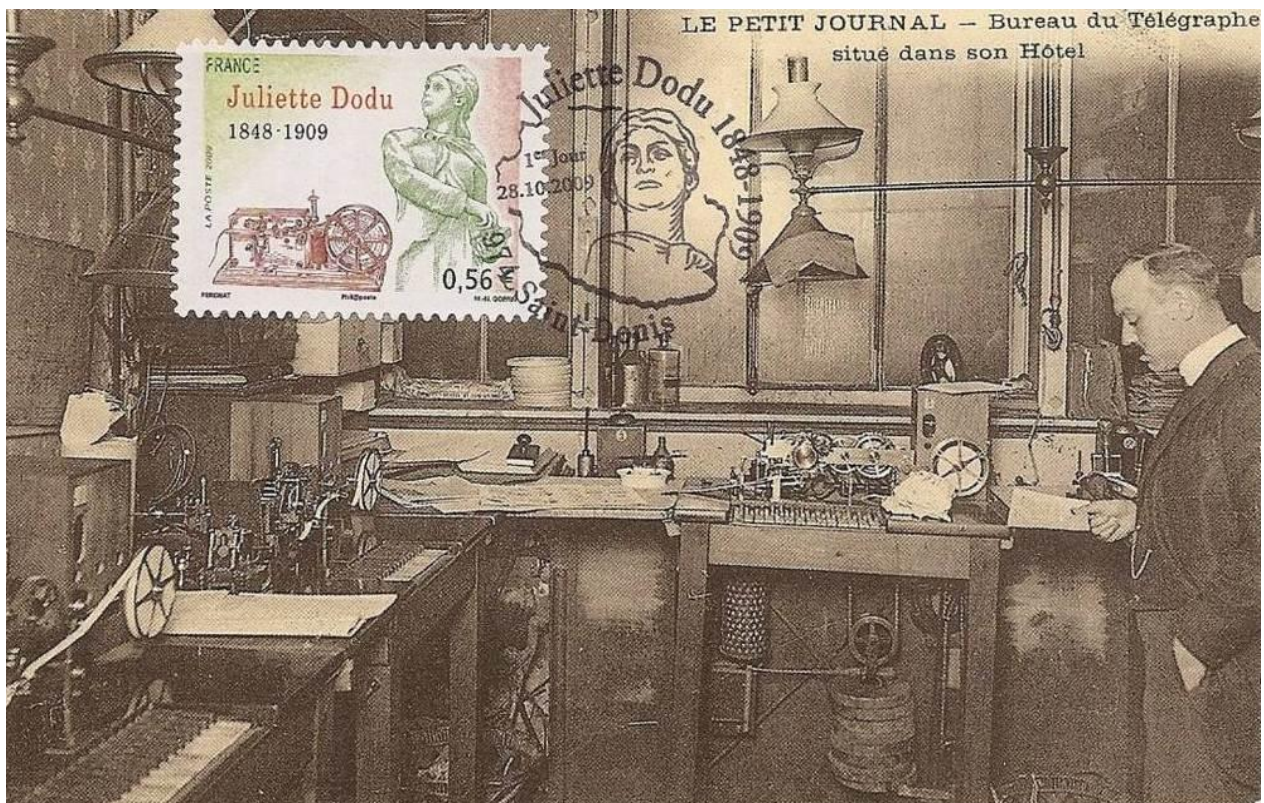
Or, si le télégraphe Hughes permet l'impression du message sous la forme où il est déposé et délivré, un problème reste posé aux techniciens : comment augmenter le rendement des circuits ? C'est un agent des télégraphes, Emile Baudot, qui proposa une solution et fit breveter en 1874 son système sous l'application « système de télégraphie rapide ». Son principe était l'utilisation d'une ligne télégraphique en « temps partagé », c'est-à-dire la mettre successivement (à une vitesse imperceptible) à la disposition de plusieurs opérateurs. Il utilisait pour la première fois un code « binaire ». Les signaux étaient composés de cinq moments (« bits ») successifs d'égale durée. A la réception, une imprimeuse électrique, le traducteur (figure 17), reproduisait le texte en caractères immédiatement lisibles. A cette fin il utilisait des deux côtés de la ligne un « distributeur » (figure 18). Sur chaque distributeur il y a un balais qui tourne à la même vitesse en gardant entre eux la même « phase ». Ces balais passent successivement sur les cinq plots de contact du distributeur de transmission et de réception, de sorte qu'à chaque tour les polarités des cinq leviers du manipulateur manuel (le petit clavier: figure 19) sont appliquées aux cinq électro-aimants du récepteur. Cet organe effectue la lecture de la combinaison reçue et imprime le caractère correspondant (voir figure 20). Grâce à cette longueur d'impulsions constante on pouvait assez facilement appliquer le principe de multiplexage dans le temps. Il « suffit » d'ajouter aux distributeurs pour chaque système cinq plots supplémentaires. Emile Baudot parvint finalement à faire fonctionner simultanément six systèmes sur une seule ligne. L'appareil Baudot fut utilisé jusqu'aux années 1950. Sa capacité était de 60 mots à la minute.

1. Timbre-poste issue en Brésil en 1883. p.163
2. Télégraphe « Foy & Breguet ». p.167
3. Télégraphe « Foy & Breguet » à une aiguille. p.169
4. Télégraphe à cadran. p.170
5. Installation avec le télégraphe à cadran. p.163
6. Manipulateur pour desservir deux lignes. p.175
7. Manipulateur pour trois directions. p.176
8. Manipulateur 'automatique'. p.176
9. Manipulateur automatique intégré dans le télégraphe à cadran. p.200

10. Télégraphe à cadran portable. p.178
11. Télégraphe à cadran intégré. p. 180
12. Le premier télégraphe Morse Français ? p.122
13. Télégraphe Morse à pointe sèche simple. p.123
14. Morse classique 'style Digne' .p.142
15. Morse classique de l'administration'. p.145
16. Morse style Bavaois. p.147
17. Quelques manipulateurs Breguet. p.284
18. Manipulateur double. p.284
19. Piles. p.340
20. Translateur « d'Arincourt-Willot ». p.327
21. Galvanomètre du type « boussole des sinus ». p.303
22. Galvanomètres et paratonnerres. p.336-337
23. Galvanomètre à miroir « Lord Kelvin ». p. 252
24. Sonnerie Breguet pour deux directions p.331
25. Manipulateur Breguet-d'Arincourt. p.177
26. Intérieur de manipulateur Breguet-d'Arincourt. p.177
27. Ancien appareil Morse « style Digne ». p.147 (en bas)

*J'ai publié cet article dans le bulletin n°. 44 –Octobre 2004-du C.H.C.R. (club Français de collectionneurs de postes radio)*

*Avec mes remerciements à Christiane Delsael pour la traduction.*



Ci-après la Loi sur la correspondance télégraphique privée de 1850



---

**BULLETIN DES LOIS**  
**DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.**

N° 330.

---

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.**

**Liberté, Égalité, Fraternité.**

**AU NOM DU PEUPLE FRANÇAIS.**

---

N° 2567. — *Loi sur la Correspondance télégraphique privée.*

Des 3 Juillet, 18 et 29 Novembre 1850.

L'ASSEMBLÉE NATIONALE A ADOPTÉ LA LOI dont la teneur suit :

ART. 1<sup>er</sup>. Il est permis à toutes personnes dont l'identité est établie, de correspondre, au moyen du télégraphe électrique de l'État, par l'entremise des fonctionnaires de l'administration télégraphique.

La transmission de la correspondance télégraphique privée est toujours subordonnée aux besoins du service télégraphique de l'État.

2. Les dépêches, écrites lisiblement, en langage ordinaire et intelligible, datées et signées des personnes qui les envoient, sont remises par elles ou par leurs mandataires au directeur du télégraphe, et transcrites dans leur entier, avec l'adresse de l'expéditeur, sur un registre à souche. Cette copie est signée par l'expéditeur ou par son mandataire, et par l'agent de l'administration télégraphique.

Sont exemptés de la transcription sur le registre à souche les articles destinés aux journaux et les dépêches relatives au service des chemins de fer.

3. Le directeur du télégraphe peut, dans l'intérêt de l'ordre public et des bonnes mœurs, refuser de transmettre les dépêches. En cas de réclamation, il en est référé, à Paris, au ministre de l'intérieur, et, dans les départements, au préfet ou au sous-préfet,

X<sup>e</sup> Série.

60



ou à tout autre agent délégué par le ministre de l'intérieur. Cet agent, sur le vu de la dépêche, statue d'urgence.

Si, à l'arrivée au lieu de destination, le directeur estime que la communication d'une dépêche peut compromettre la tranquillité publique, il en réfère à l'autorité administrative, qui a le droit de retarder ou d'interdire la remise de la dépêche.

4. La correspondance télégraphique privée peut être suspendue par le Gouvernement, soit sur une ou plusieurs lignes séparément, soit sur toutes les lignes à la fois.

5. Tout fonctionnaire public qui viole le secret de la correspondance télégraphique est puni des peines portées en l'article 187 du Code pénal.

6. L'État n'est soumis à aucune responsabilité à raison du service de la correspondance privée par la voie télégraphique.

7. Les dépêches télégraphiques privées sont soumises à la taxe suivante, qui est perçue au départ :

Pour une dépêche de un à vingt mots, il est perçu un droit fixe de trois francs, plus douze centimes par myriamètre.

Au-dessus de vingt mots, la taxe précédente est augmentée d'un quart pour chaque dizaine de mots ou fraction de dizaine excédant.

Sont comptées dans l'évaluation des mots l'adresse, la date et la signature.

Les chiffres sont comptés comme s'ils étaient écrits en toutes lettres.

Toute fraction de myriamètre est comptée comme un myriamètre.

Lorsqu'il sera établi un service de nuit, la taxe sera augmentée de moitié pour les dépêches transmises la nuit.

Le ministre de l'intérieur est autorisé à concéder des abonnements à prix réduit, pour la transmission des nouvelles qui se rapportent au service des chemins de fer.

8. En payant double taxe, les particuliers ont la faculté de recommander leurs dépêches. Toute dépêche recommandée est vérifiée par une répétition de la dépêche faite par le directeur destinataire.

9. Indépendamment des taxes ci-dessus spécifiées, il est perçu, pour le port de la dépêche, soit au domicile du destinataire, s'il réside au lieu de l'arrivée, soit au bureau de la poste aux lettres, un droit de cinquante centimes dans les départements, et de un franc pour Paris.



Si le destinataire ne réside pas au lieu d'arrivée, la dépêche lui sera transmise, sur la demande et aux frais de l'expéditeur, par exprès ou estafette. Les conditions de ce service seront fixées par le règlement à intervenir en vertu de l'article 11 de la présente loi.

10. Les dépêches sont transmises selon l'ordre d'inscription pour chaque destination.

L'ordre des transmissions, entre les diverses destinations, est réglé de manière à les servir utilement et également.

Toutefois, la transmission des dépêches dont le texte dépasserait cent mots peut être retardée pour céder la priorité à des dépêches plus brèves, quoique inscrites postérieurement.

Les dépêches relatives au service des chemins de fer, qui intéresseraient la sécurité des voyageurs, pourront, dans tous les cas, obtenir la priorité sur les autres dépêches.

11. La présente loi recevra son exécution à partir du 1<sup>er</sup> mars 1851.

Le service de la correspondance télégraphique privée, les conditions nécessaires pour constater l'identité des personnes, et les dispositions réglementaires de la comptabilité seront réglés par un arrêté concerté entre le ministre de l'intérieur et le ministre des finances. Cet arrêté sera converti en un règlement d'administration publique dans l'année qui suivra la promulgation de la présente loi.

Délibéré en séance publique, à Paris, les 3 Juillet, 18 et 29 Novembre 1850.

*Le Président et les Secrétaires,*

Signé DUPIN; ARNAUD (de l'Ariège), CHAPOT, BÉRARD,  
DE HEECKEREN, PEUPIN.

La présente loi sera promulguée et scellée du sceau de l'État.

*Le Président de la République,*

Signé LOUIS-NAPOLÉON BONAPARTE.

*Le Garde des sceaux, Ministre de la justice,*

Signé E. ROUHER.

N° 2568. — *Loi qui apporte des modifications au mode de Recrutement du Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées.*

Des 2 Juillet et 30 Novembre 1850.

L'ASSEMBLÉE NATIONALE A ADOPTÉ LA LOI dont la teneur suit :

ART. 1<sup>er</sup>. A l'avenir, le corps des ingénieurs des ponts et chaus-



## Bijlage 5 - LOUIS BREGUET ET SES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

### PROLOGUE :

Le but de mon article était de décrire un certain nombre d'appareils télégraphiques conçus et fabriqués par (la maison) Louis Breguet et d'illustrer mon texte par des photos de ma collection. Mais il m'a semblé que les nombreux lecteurs historiens n'y auraient trouvé que peu d'intérêt. Par conséquent, disposant d'un superbe article de la main de Claude Breguet sur l'historique de la maison Breguet, paru dans "Diligence d'Alsace" n°28 de 1983, je me suis permis de le reprendre en partie afin de satisfaire ainsi au besoins de ce groupe de lecteurs. Je n'ai donc aucun mérite concernant cette première partie que j'ai simplement un peu raccourci.

### PREMIERE PARTIE : HISTORIQUE DE LA 'MAISON BREGUET'

Malgré les troubles de la Révolution et les guerres de Napoléon, Abraham Louis Breguet avait réussi avec l'aide de son fils Antoine Louis, de sa belle-sœur Suzanne L'Huillier, et d'une petite équipe remarquable d'ouvriers, à créer la première marque d'horlogerie d'Europe dont les ouvrages sont de nos jours très prisés des collectionneurs pour leur qualité techniques et leur beauté incomparable.

Abraham Louis Breguet mourut en 1823, laissant une maison en pleine prospérité, mais son fils Antoine Louis, depuis 1812, date de la mort de son épouse, pensait de plus en plus à se retirer à la campagne pour y vivre comme un 'gentleman farmer' britannique. Fort heureusement, il avait lui-même un fils unique qu'il forma pour le remplacer et continuer la tradition de la maison.

Ce fils, Louis François Clément, né en 1804, avait dix-neuf ans au moment de la mort de son grand-père. Depuis deux ans il était revenu de Neufchâtel (Suisse), où il vivait chez son parrain J.F. Huguenin, pour terminer son apprentissage à Versailles chez Perrelet, habile horloger et maître sévère. Enfin il avait travaillé à l'atelier familial, astreint à un horaire rigoureux établi par son père: de 5 heures 30 à 10 heures du soir dimanches compris, pour rattraper les années "trop buissonnières" de Neufchâtel. Il put ainsi compléter sa culture et ses connaissances autant théoriques que pratiques.

Concurremment, Antoine Louis Breguet dirigeait, avec son cousin Lassieur, l'équipe d'ouvriers horlogers qui travaillent dans l'atelier situé quai de l'Horloge.

Et le «petit Louis » - appelé longtemps ainsi car sa taille ne dépassait pas 1 mètre 55 - fut envoyé à Genève, où il travailla comme simple ouvrier de 1824 à 1827. À son retour à Paris, il se consacra à la construction des chronomètres de marine. Il écrivit en 1847 dans la notice sur ses travaux présentée à l'Académie des Sciences: «Il n'y a pas dans les montres marines et dans les pendules astronomiques de pièces délicates que je n'ai exécutées de mes mains ».

La Révolution de 1830 passa... devant les fenêtres de la maison du quai de l'Horloge. Louis Breguet était alors garde national.

Les pièces marines accaparaient tout le temps du jeune homme. Il gagna l'estime d'Arago, en mettant au point des compteurs à pointage, qui furent utiles pour le progrès des astronomes. Mais le 7 mars 1832, survint un événement qui aura une importance primordiale pour l'avenir de la maison. Le petit Louis, ayant vu chez Arago une démonstration d'un électro-aimant à base d'un fer à cheval, décida de devenir électricien!

Le 14 mai 1833, Louis épousa sa cousine Caroline Lassieur, la fille de Louis Lassieur et de Sophie Courbin. Louis Lassieur était le fils de Marie-Louise une sœur cadette d'Abraham Breguet. Le 20 mai, Antoine Louis Breguet signait l'acte de vente de sa maison à Breguet, neveu et Cie, formée par Louis Breguet, Louis Lassieur et Trédos, le comptable et ami fidèle. Le prix en était de 270.000 francs, payés par les trois sociétés, mais Louis était considéré comme ayant déjà payé 50.000 francs, son père reconnaissant dans l'acte que son salaire avait été anormalement bas depuis son entrée dans la maison...

Peu à peu, Louis Breguet va laisser les activités horlogères à un chef d'atelier pour se consacrer aux applications de l'électricité. Remarquons que les horloges électriques ne furent qu'un épisode. Il inventa un compteur d'effets mécaniques en 1841. C'est cette année que fut publié son « Mémoire sur l'induction » qui rapporte ses expériences réalisées avec Masson et Savart (paru dans les Annales de Physique IV 129, 1841). Ce travail servit à Ruhmkorff pour construire sa fameuse bobine. Cette année 1841 fut propice : 37.000 francs de bénéfices, hélas rapidement perdus à la suite de la faillite des banquiers Parisiens. À cette époque Louis Breguet réalisa un thermomètre horaire qui enregistra à l'Université de Kasan en Russie des températures de -42 degrés centigrades : il sera nommé membre de cette université en 1843.

Toujours en 1843, Louis Breguet mit au point, sur demande d'Arago et en utilisant une méthode attribuée à Wheatstone, un appareil à miroirs tournants, où l'on voit trois miroirs combinés faire chacun plus de 2.000 tours par seconde, entraînés uniquement par des engrenages. Louis Breguet déclara avoir atteint en enlevant les miroirs, une vitesse de près de 9.000 tours seconde, soit 540.000 tours minutes!

Cette époque fut pleine d'activité, car le télégraphe électrique se développait en France, après sa découverte par les Anglais, il faut le reconnaître !! Louis Breguet sur les instigations d'Alphonse Foy, directeur général des télégraphes, inventa un appareil qui reproduisait les signaux Chappe et fut chargé de surveiller la construction de la première ligne télégraphique de Paris à Rouen (1845). Puis il participa à la mise au point du télégraphe à cadran (1849), à l'invention du parafoudre, ... et édita un des premiers Manuel de Télégraphie (1862). Devaient également voir le jour un télégraphe mobile, un contrôleur de vitesse, un télégraphe imprimeur,...

La révolution de 1848 passa. Lassieur mourut en 1851, "Breguet, neveu et Cie" devint alors simplement la "Maison Breguet", nom que l'entreprise conserva pendant un siècle jusqu'à sa disparition.

Louis Breguet eut un seul fils né en 1851 prénommé Antoine comme son grand-père qui écrivait cette année-là les lignes suivantes qu'il est amusant de reproduire aujourd'hui : « Il faut convenir que nous avons bien du bonheur de nous trouver en ce moment témoin de tant de miracles, parce que le mot progrès ne me semble pas convenir à la rapidité

avec laquelle les découvertes se succèdent. La politique, seule de toutes les connaissances humaines ne paraît pas avoir fait un pas ».

C'est à cette époque que se plaça la malheureuse affaire Mouilleron, à l'occasion de laquelle une trop grande légèreté de gestion de la part de Louis Breguet faillit provoquer sa ruine. Mouilleron, son chef d'atelier, intelligent et entreprenant, était devenu à son insu son principal créancier et le propriétaire de la plupart des machines.

Il était également locataire d'un étage de la maison du quai de l'Horloge, qui venait d'être ajouté pour la télégraphie. L'affaire fut arrangée par des compensations financières, dont la plus grande partie fut fournie par Antoine Louis Breguet, au prix de sacrifices importants.

Notons au passage qu'une nouvelle faillite de banquiers lui coûta plus de 150.000 francs. Vers 1855, la maison Breguet construisait des télégraphes pour toute l'Europe, et même pour le Brésil et le Japon. D'autres fabrications furent adjointes, ce qui entraîna la location d'un atelier plus grand à Montparnasse. Cet agrandissement motiva une lettre du vieux Breguet qui écrivait à un ami le 5 mars 1855 : « Mon fils a loué un superbe atelier, où il pourra placer plus d'ouvriers que dans le sien. Je ne goûte pas autant que lui d'avoir tant d'ouvriers ». Et pourtant, il n'y en avait que cinquante-cinq ! Parmi les nouvelles fabrications apparurent des exposeurs coup-de-poing pour l'armée et la marine, invention de Louis Breguet. Il lui fut demandé de résoudre le problème de la transmission de l'heure à distance. En 1856, il créa pour Lyon, un système qui faisait marcher 72 cadrans par un courant inversé à chaque minute. En 1857, ce fut la réalisation de la remise à l'heure des horloges mécaniques à distance. En 1876, celle des centres horaires, qui recevaient à la seconde près, l'heure de la pendule mère de l'Observatoire de Paris. Des ateliers Breguet virent le jour également : le sphygmographe de Marey, le régulateur d'Yvon Villarceau pour les équatoriaux de l'Observatoire, l'oscillomètre de Berlin, le sismographe de Bouquet de la Grye, le chronographe du capitaine Fleuriais, et beaucoup d'autres réalisations, parmi lesquelles les accumulateurs de Planté et diverses lampes à arc, sans oublier l'hélicoptère-jouet de Pénault. Citons un exemple de feed-back : un régulateur pour la vitesse d'écoulement de gaz dans une usine, en rapport avec les besoins de la consommation.

Louis Breguet obtint les plus hautes récompenses lors des expositions mondiales, mais ce qui lui procurât le plus grand plaisir fut d'être nommé membre du Bureau des Longitudes (1862) puis d'être élu à l'Académie des Sciences en 1874, places qu'avait également occupé son grand-père Abraham, qui, comme lui, avait fait toute son éducation à l'établi, sous la blouse d'ouvrier.

Après la guerre de 1870, son fils Antoine, à l'âge de vingt-cinq ans, entra à son tour dans la maison ; son père le chargea de mettre au point avec Graham Bell venu des USA, la fabrication des premiers téléphones à Paris. Il devait également réaliser avec Ader les premières transmissions théâtrales stéréophoniques dans le cadre de l'Exposition d'électricité de 1881 à Paris, dont il fut, à trente ans, le Secrétaire général des installations.

La mort par épuisement d'Antoine en 1882, puis celle d'Alfred Niaudet, son collaborateur proche (et fils de son neveu Alfred Niaudet) le 11 octobre 1883, furent des coups terribles pour Louis Breguet qui décéda à son tour dans sa maison du quai de l'Horloge le 27



octobre 1883. Il était alors âgé de 79 ans. La maison Breguet, devenue l'année précédente une société anonyme, au capital de trois millions, grâce à des apports extérieurs, put continuer mais sans Breguet à sa tête; ses petits-fils Louis et Jacques n'ayant que trois et deux ans.

1883 – Cent ans s'étaient écoulés depuis la fondation de l'atelier d'horlogerie du quai de l'Horloge: on pouvait donc mesurer les changements survenus au cours de quatre générations de Breguet. La section horlogerie avait quitté définitivement le quai de l'Horloge en 1870, à la suite de sa cession à Edward Brown, son chef d'atelier. Elle ira suivre son propre destin dans le quartier du commerce de luxe, celui de la rue de la Paix et de la Place Vendôme, conservant le nom prestigieux de son fondateur.

La télégraphie et la téléphonie venaient de quitter aussi la vieille maison ; n'y restaient qu'un bureau commercial et un laboratoire, depuis la création de l'annexe du boulevard Montparnasse, qui s'était avérée à son tour trop petite. La jeune société anonyme Maison Breguet avait alors construit des ateliers modernes sur une superficie de près d'un hectare dans le sud du même quartier, rue Didot, en utilisant pour leur charpente les fermes métalliques de l'Exposition Universelle de 1878.

Inaugurés le 1er septembre 1882 - deux mois après la mort d'Antoine - ils allaient subsister plus de quatre-vingt ans. Avec un personnel de près de 250 personnes, on y construisait des appareils mécaniques et électriques d'une grande diversité, mais en très petites séries, et de plus en plus importants par la taille. Machines électriques et à vapeur, pompes, engrenages, projecteurs et appareils d'éclairage, monte-charges, appareils spéciaux pour la marine, mines sous-marines, etc.... Ces ateliers ayant vieillis, et à leur tour, devenus trop petits, disparurent après que la Maison Breguet fut absorbée par la société Fives-Lille-Gall, et devinrent des immeubles d'habitation. Les habitants du quartier - les plus âgés - se souviennent-ils encore de la façade des bureaux, sur laquelle avaient été placés les bustes des quatre générations de Breguet, mécaniciens du XIXème siècle, qui en cent ans, d'ouvriers étaient devenus des industriels? C'est peu probable, tant les changements ont été rapides ces années-là.

## **DEUXIEME PARTIE: LOUIS BREGUET ET LES TELEGRAPHES**

Je collectionne des télégraphes maintenant depuis environ 15 ans. Dès le début, et dans l'optique de trouver un exemplaire de toutes les technologies différentes, j'ai essayé d'acquérir un télégraphe à cadran de Breguet. Depuis lors les télégraphes de Breguet ont toujours continué à me fasciner. Alors au fil des années j'ai pu réussir à constituer un joli sous-ensemble Breguet dans ma collection de télégraphes. Je remercie la FNARH de me donner par la présente l'occasion de vous les présenter.(photo 1)

### **Foy et Breguet à aiguille(s).**

En 11 juin 1845 on fait des essais, le long de la ligne de chemin de fer Paris-Rouen, avec le premier télégraphe électrique en France: le «Foy et Breguet». Alphonse Foy, administrateur en chef des télégraphes (aérien) avait demandé à Louis Breguet (1804-1883) de fabriquer un appareil qui devrait reproduire, d'une façon simplifiée, les mouvements du télégraphe aérien. Ainsi, espérait l'administrateur en chef, les stationnaires n'auront pas à refaire un apprentissage. Cet appareil (photo 2), une merveille de mécanique, n'en demeure pas moins un « monstre » technologique abandonné au bout de quelques années. On ne simulait pas les positions du régulateur

mais uniquement celles de ses deux indicateurs. On était donc limité à  $8 \times 8 = 64$  positions. Je n'ai (hélas) pas ce tout premier télégraphe Français dans ma collection. Il y en existe extrêmement peu qui ont survécu. Heureusement qu'il y en a plusieurs, dont quelques chefs d'œuvre, dans les réserves de la collection du CNAM à Paris. L'année passée, et pour la première fois, un tel appareil a été mis en vente sur eBay. C'est un ami Français et membre du FNARH qui en est maintenant l'heureux propriétaire, et en somme, c'est bien qu'ainsi cette pièce très historique soit restée en France.

Un inconvénient de ce modèle était dû au fait qu'il nécessitait deux fils (un fil par aiguille) avec le retour du courant par une connexion à la terre, alors que ses concurrents à cette époque n'avaient besoin que d'un seul fil (plus retour par la terre) : p.ex. le télégraphe de Wheatstone à une aiguille et son télégraphe à cadran, ainsi que le système de Morse. Alors Louis Breguet présentait le modèle 'Foy et Breguet' à une seule aiguille (photo 3). Avec cet appareil on transmettait d'abord la position de l'aiguille gauche de l'ancien modèle et ensuite celle de l'aiguille droite. La vitesse était par conséquent réduite mais l'avantage était la diminution importante des frais des lignes. Cet appareil a eu une durée de vie courte, il est donc également très rare. En effet, très rapidement la France devait également adopter le système Morse.

#### **Le télégraphe à cadran.**

Fin des années 40, Louis Breguet construisait un autre appareil destiné spécialement aux chemins de fer: le télégraphe à cadran 'pas à pas' (photo 4). Notons qu'existait déjà depuis plusieurs années des télégraphes à cadran, comme p.ex. celui de Wheatstone (Angleterre, déjà en 1839!), Fardely (Allemagne en 1843) et celui de Siemens & Halske (Allemagne 1847). Le manipulateur (transmetteur) se compose principalement d'une manivelle mobile à poignée munie d'une goupille qui peut entrer dans 26 encoches, disposées sur les bords d'un plateau métallique circulaire. Chaque cran correspond avec une lettre de l'alphabet et un chiffre, et dans la 26<sup>me</sup> (il n'y avait pas de lettre W) l'on retrouve une croix sur laquelle on doit arrêter la manivelle pour le repos. En tournant la manivelle on actionne un interrupteur qui à chaque pas se ferme ou s'ouvre et qui met ainsi un train d'impulsions de courant électrique sur la ligne.

Le récepteur se compose d'un cadran vertical semblablement disposé avec sa croix, ses lettres, ses chiffres et son aiguille, dont la marche est provoquée par un mouvement d'horlogerie; mais l'échappement en est réglé par les mouvements de va-et-vient de l'armature d'un électro-aimant qui lui est actionné par le courant venant de la ligne.

La photo 4 montre le récepteur de taille classique ainsi qu'un modèle (rare) nettement plus grand. Le poste est complété par une sonnerie qui avertit le receveur, par un galvanomètre que traverse le courant afin de dénoncer le bon état de la ligne, et, en dernier lieu, par un paratonnerre qui met les employés et les appareils en abri des perturbations orageuses. Comme source de courant l'on utilisait à cette époque la pile de Daniell et la pile de Bunsen. Le schéma (photo 5) montre l'installation d'un poste.

#### **Différentes formes du manipulateur.**

La photo 6 montre le modèle qui pouvait desservir deux lignes (poste intermédiaire) et la photo 7 le modèle, assez rare, pour trois directions.

### **Le manipulateur automatique.**

Il s'agit ici d'un transmetteur permettant d'éviter la désynchronisation entre l'émetteur et le récepteur, problème qui se posait assez souvent . En effet, quand l'émetteur tournait son manipulateur trop vite, le mécanisme du récepteur ne savait pas suivre! Ce système a été inventé par Mr. Chambrier. Ici l'opérateur fait tourner son manipulateur jusqu'à ce qu'il se trouve sur la lettre désirée. Il enfonce ensuite cette manivelle et ce n'est qu'à ce moment que le système mécanique, entraîné par un moteur à ressort, se met en marche pour envoyer les impulsions électriques correspondant à la lettre choisie. La photo 8 montre un tel manipulateur et la photo 9 ce type de manipulateur intégré dans un télégraphe à cadran à deux directions de la firme Digney.

### **Le télégraphe à cadran portable.**

Ce télégraphe portable (photo 10), qui comprend donc le manipulateur, le récepteur, le galvanomètre (boussole) et la sonnerie est une pièce extrêmement rare. Il s'agit ici d'un « modèle Anglais », breveté par Breguet et Crossley. Sur l'écran l'on voit d'ailleurs les signes £ (pound), S (shilling) et d (pence) ainsi que les mots YES et NO. Un tel appareil était entre autres destiné à être placé dans les trains et à permettre une communication télégraphique entre un train arrêté sur la voie par un accident quelconque et les gares voisines.

### **Le télégraphe à cadran intégré.**

Cet appareil (photo 11), dont peu d'exemplaires sont connus, intègre le manipulateur et le récepteur dans un seul boîtier.

### **Le premier télégraphe Morse Français ?...**

Voici un télégraphe (photo 12) qui m'intrigue et ceci pour différentes raisons. Les premiers appareils Morse reproduisaient les signaux au moyen d'une pointe métallique. Cette pointe emboutissait les signaux en relief dans la bande de papier qui se déroulait au-dessus d'elle. Il est appelé « appareil à pointe sèche ». Le mouvement, qui assure la progression uniforme de la bande de papier, était un mouvement ordinaire d'horlogerie à poids et à chaîne. On remontait le poids au moyen d'une clef. C'est pour cela qu'on appela cet appareil aussi « Morse à chaîne ». Les platines (parois), entre lesquelles se trouvaient les rouages du mouvement, avaient une forme rappelant la silhouette d'un chameau, d'où le nom « Morse forme chameau » également donné à cet appareil.

En raison de la lourdeur relative du levier d'impression et de la résistance élevée des deux bobines de l'électro-aimant, le courant venant de la ligne devait être renforcé à l'aide d'un relais et d'une batterie locale, sinon le levier n'aurait pas exercé une pression suffisante pour gaufrer le papier. Le relais se trouve sur le même support en bois que le récepteur Morse. Un même appareil se trouve au musée du CNAM (Arts et Métiers) et on y a collé l'année 1848. Suivant mes sources, ce télégraphe date de 1852-54 et n'a probablement pas été construit par Louis Breguet ... Bien conscient je jette ici un pavé dans la mare et voici pourquoi j'ai pas mal de doutes. Son nom n'est pas gravé dans le laiton, comme il le faisait toujours, mais se trouve sur une petite plaque rectangulaire fixée sur la base en bois. Voilà un moyen facile d'ajouter son nom après avoir importé l'appareil. Le même modèle était fabriqué en Suisse dans « l'Atelier Fédéral des Télégraphes » à Bern sous la conduite des horlogers/mécaniciens M.Hipp et K.Kaiser et ceci à partir de 1852. (Notez au passage que G.Hasler reprendra la direction en 1860.) Il est décrit que ce modèle est exporté à l'étranger et notamment à la France. Les premiers essais du télégraphe Morse



n'ont eu lieu en France qu'en 1854. Et en cette année l'Administration Française commandait des appareils « conforme au modèle en usage sur les lignes de la Confédération Suisse » au prix de 290 francs Suisses. Autre conséquence de ceci : la date, avancée par le CNAM (1848), me semble donc tout à fait impossible Je n'ai retrouvé dans aucun document ni livre (Français ou autre, y compris le livre de Louis Breguet de 1862) la moindre trace d'un tel modèle. Est-ce que je me trompe ?... Et puis j'ai la forte impression que j'ai ici un exemplaire du tout premier télégraphe Morse utilisé en France ; serait-il ainsi ?...

### **Appareil Morse à pointe sèche simple.**

J'ai retrouvé une gravure de cet appareil dans le livre de 1856 du Vicomte Du Moncel et dans « L'illustration » du 7 mars 1857. Cet appareil à pointe sèche dispose d'un entraînement par un moteur à ressort, tout comme la plupart des récepteurs l'avaient à partir de cette époque. Voir photo 13.

### **Appareils Morse « classiques ».**

Puis il y a les appareils à encre: le modèle ancien 'style Digney' (photo 14), l'appareil 'de l'administration' (photo 15) et l'appareil 'Bavarois' (photo 16).

### **Les manipulateurs pour système Morse.**

La photo 17 montre quelques manipulateurs signés Breguet. Celui dans la photo 18 comporte une grande et une petite clef. Je suppose que la petite clef était utilisée pour appeler le porteur des dépêches qui normalement se trouvait dans un local à côté...

### **Quelques appareils auxiliaires.**

#### ***Piles.***

Au début de l'époque de la télégraphie l'on utilisait surtout les piles de Bunsen (notamment en 1845 sur la ligne Paris-Rouen), Daniell, Marié-Davy, Callaud, Meidinger... Plus tard c'est la pile de Leclanché qui a pris la position de tête.

La photo 19 montre une « pile à ballon ». Il s'agit d'une variante de la pile de Daniell (imaginé par M. Vérité, horloger de Beauvais) et modifié par la suite par d'autres personnes comme Louis Breguet. Le ballon est rempli de cristaux de sulfate de cuivre. Les deux piles qui se trouvent sur la droite sont des piles plus classiques.

#### ***Relais***

Le courant électrique a une intensité d'autant moins grande que la longueur du circuit est plus considérable. Si la distance entre 2 postes devient trop importante on mets à côté du récepteur un relais. Un relais est conçu d'une telle manière qu'il puisse encore réagir avec un faible courant. Ce courant va fermer un contact qui est inséré dans un circuit avec une batterie locale et qui elle va donner le courant nécessaire pour faire réagir le récepteur Morse. Sur la photo 12 on voit bien un relais (à droite) associé au récepteur.

#### ***Translateur***

Si la ligne est vraiment trop longue, on va insérer un translateur 'au milieu' de la ligne. Dans sa forme le plus simple un translateur est formé de deux relais qui sont interconnectés entre eux et avec les deux bouts des lignes de sorte que la batterie associée puisse desservir les deux directions. Un translateur est donc en somme un

régénérateur bidirectionnel. La photo 20 montre un très bel exemple d'un translateur Breguet du type « d'Arincourt-Willot ».

### ***Galvanomètres.***

Au tout début il y avait le galvanomètre d'après Nobili. Basé sur le même principe (d'Oersted) une forme plus pratique était la boussole des sinus. La photo 21 montre un bel exemplaire de Breguet. Dans cette construction, le courant est proportionnel au sinus de l'angle de la déviation de l'aiguille indicatrice. Rappelons que le but n'était pas de faire une mesure exacte de l'intensité du courant mais bien de voir s'il y avait bien un courant pendant la transmission d'un message et d'avoir une idée si la valeur était plus ou moins normal. Pas de courant indiquait une rupture de ligne, un courant trop élevé une rupture de ligne avec un contact du fil brisé avec la terre.

La photo 22 montre, en bas à droite, deux modèles de Breguet du type 'boussole' Et puis il y a le fameux galvanomètre à miroir de Lord Kelvin (Thomson). Il servait à mesurer des courants très faible aux laboratoires et salles de test, mais pouvait également être utilisé pour capter les signaux extrêmement faibles des câbles sous-marin intercontinentales (photo 23).

### ***Paratonnerres.***

Pour mettre les appareils à l'abri et empêcher des accidents lors d'orages, on dispose sur le parcours des fils des paratonnerres. L'idée de base consiste à le former de deux plaques munies de pointes en regard, l'une traversée par le courant de la ligne et l'autre relié avec le sol. Le faible courant des piles qui parcourt la ligne ne peut s'échapper à travers la mince couche d'air qui sépare les pointes. Mais le rapprochement de celles-ci et leur nombre offrent au courant atmosphérique un écoulement facile. Il y a « l'effet des pointes » qui joue: une charge s'accumule davantage sur une pointe. La photo 22 montre (en bas à gauche) le modèle Breguet simple à fil fin et à pointe avec commutateur. L'exemplaire au centre s'appelle le 'commutateur à fil préservateur'.

### ***Sonnerie***

La photo 23 montre une sonnerie d'appel de Breguet qui était associée à son télégraphe à cadran. Ce modèle-ci avait la possibilité d'être connectée à deux lignes différentes (poste intermédiaire). On voit sur la photo les deux petites fenêtres rondes derrière lesquelles se trouvent des clapets qui servaient à indiquer visuellement la ligne appelante.

### ***Dernière minute***

Tout récemment je viens d'acquérir deux objets supplémentaires et j'en profite pour les ajouter.

Il y a d'abord le manipulateur de Breguet - d'Arincourt (photo 25). Il était utilisé avec le récepteur Breguet - d'Arincourt (manque dans ma collection...) qui imprimait les caractères en clair sur la bande de papier. Il est d'une exécution nettement plus 'solide' que les manipulateurs classiques. Il dispose de deux inverseurs (photo 26): le premier sert à envoyer les impulsions électriques sur la ligne, le deuxième à commander l'imprimante locale. Il est impossible de faire marche arrière avec la manivelle, ainsi on évite une des raisons de désynchronisation entre l'émetteur et le récepteur (problème possible avec les manipulateurs simples). Remarquez aussi le fait de la disposition spéciale des lettres et chiffres: un seul cercle et une suite non conventionnelle des caractères: A...L2...9M...Z !

## Photos:

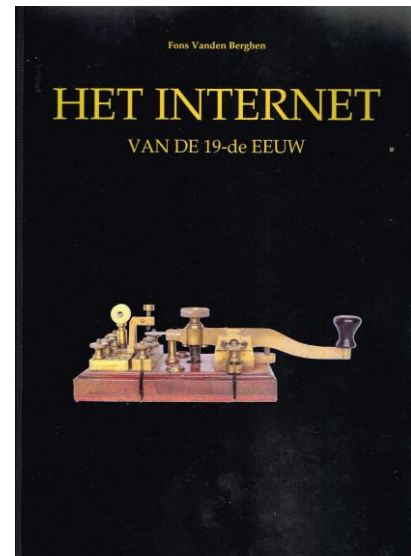
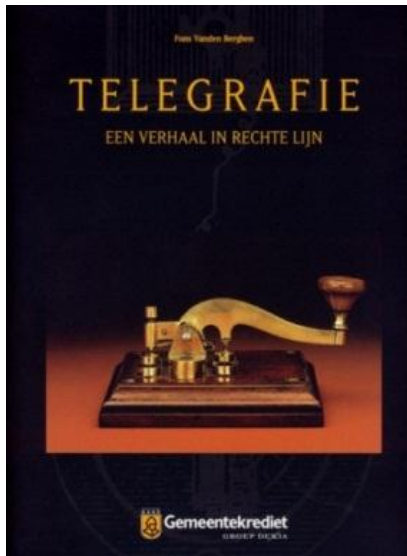
1. Timbre-poste issue en Brésil en 1883. p.161
2. Télégraphe « Foy & Breguet ». p.165
3. Télégraphe « Foy & Breguet » à une aiguille. p.166
4. Télégraphe à cadran. p.170
5. Installation avec le télégraphe à cadran. p.161
6. Manipulateur pour desservir deux lignes. p.173
7. Manipulateur pour trois directions. p.174
8. Manipulateur 'automatique'. p.174
9. Manipulateur automatique intégré dans le télégraphe à cadran. p.152
10. Télégraphe à cadran portable. p.176
11. Télégraphe à cadran intégré. p. 178
12. Le premier télégraphe Morse Français ? p.120
13. Télégraphe Morse à pointe sèche simple. p.121
14. Morse classique 'style Digney'.p.142
15. Morse classique de l'administration'. p.143
16. Morse style Bavarois. p.145
17. Quelques manipulateurs Breguet. p.282
18. Manipulateur double. p.282
19. Piles. p.339
20. Translateur « d'Arincourt-Willot ». p.326
21. Galvanomètre du type « boussole des sinus ». p.302
22. Galvanomètres et paratonnerres. p.335-336
23. Galvanomètre à miroir « Lord Kelvin ». p. 251
24. Sonnerie Breguet pour deux directions p.330
25. Manipulateur Breguet-d'Arincourt. p.175
26. Intérieur de manipulateur Breguet-d'Arincourt. p.175
27. Ancien appareil Morse « style Digney ». p.145 (en bas)

*J'ai publié cet article dans 'Les Cahiers de la FNARH' (France) n° 111, 2009*



# BIBLIOGRAFIE.

## Uit eigen bibliotheek



(F) = Fotokopie; (S) = Syllabus; (T) = Tijdschrift

## Bij deel 1

### 1.1. Algemeen:

- \* LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - L. Strens - 1855
- \* LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES BELGES EN 1862 ET 1863 - J.Vincent - 1864
- \* LE TÉLÉGRAPHE EN BELGIQUE - E. Charlier - 1874
- \* LA BELGIQUE INDUSTRIELLE 1830-1880 Télégraphie Électrique- F. Evrard - 1880 (F)
- \* RTT BLAD - 1e Jaargang nr.1 - juni 1946 (F)
- \* SPOREN IN BELGIE 175 jaar spoorwegen, 75 jaar NMBS - onder redactie van B. Van der Herten, M. Van Meerten en G. Verbeurgt - Universitaire Pers Leuven 2001 ISBN 90 5867 110 0
- \* TELEGRAFIE EEN VERHAAL IN RECHTE LIJN - 2008 – Fons Vanden Berghen

### 1.2. Specifiek voor het hoofdstuk 4 en 5 (historiek):

Hier heb ik mij onder meer gebaseerd op informatie uit de boeken:

- \* TELECOMMUNICATIE EN BELEID IN BELGIË 1830-1991 - Pascal Verhoest e.a. - CSNMIT VU Brussel - 1991 - ISBN 90-71894-347
- \* BELGIË ONDER STOOM Transport en communicatie in de 19de eeuw - Bart Van der Herten - Universitaire Pers Leuven - 2004 - ISBN 90 5867 348 0

Een paar paragrafen zijn, met toelating van de auteurs, letterlijk uit deze werken overgenomen. Het betreft hier twee zeer uitgebreide en uitstekende studies die ik bijzonder hartelijk kan aanbevelen aan iedereen die meer wil te weten komen over de historische, economische, maatschappelijke en politieke aspecten van dit zeer belangrijke hoofdstuk in onze geschiedenis.

### 1.3. Voor het hoofdstuk 7 (over de telegraafzegels):

- \* LA TÉLÉGRAPHIE BELGE 1846-1914 - E. en M. Deneumostier - 1998
- \* OFFICIËLE POSTZEGELCATALOGUS - uitgegeven door de B.B.K.P.H. - 2010

### 1.4. Voor het hoofdstuk 8 (over het begin van de telegrafie in een aantal landen):

#### **Nederland:**

- \* (GEDENKBOEK VAN) DE RIJKSTELEGRAAF IN NEDERLAND 1852-1902 - W. Ringnalda - 1902
- \* GESCHIEDENIS VAN DE RIJKSTELEGRAAF 1852-1952 - E. ten Brink en C. Schell - 1953

#### **Oostenrijk:**

- \* ELEKTRISCHES SCHREIBEN IN DIE FERNE- Fr. Pichler- 2007

#### **Frankrijk:**

- \* TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES - C. Bertho - 1981

#### **Zweden:**

- \* TELEGRAFBOKEN - DEN ELEKTRISKA TELEGRAFEN I SVERIGE 1853-1996 - K. Tahvanainen - 1997

#### **Zwitserland**

- \* UN SIÈCLE DE TELECOMMUNICATIONS EN SUISSE 1852-1952 - PTT - 1952

#### **Luxemburg :**

- \* EIS POST- LES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS AU LUXEMBOURG - Cl. Frieseisen e.a. - 1992

#### **Portugal :**

- \* TELECOMUNICAÇÕES - J.Martins Barata - 1995

#### **Denemarken :**

- \* THE DANISH POST AND TELEGRAPH MUSEUM - A. Morell Nielsen - 1987
- \* GUIDE P&T MUSEUM - B. Wistoff - ?
- \* THE GREAT SEA SERPENT - E. Wistoft Andersen e.a. - 2004

#### **Engeland:**

- \* THE VICTORIAN INTERNET - T. Standage - 1998
- \* HISTORY OF TELEGRAPHY - K. Beauchamp - 2001

## **2. Bij deel 2**

### 2.1. De meeste overgenomen gravures komen uit mijn volgende boeken:

- \* LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ - Abbé Nollet -- 1753
- \* LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ - Abbé Nollet - seconde partie - 1760
- \* LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ - Abbé Nollet - troisième partie - 1767
- \* TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - Abbé Moigno - 1849
- \* TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - Abbé Moigno - 1852 (2 x)
- \* TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - ATLAS - Abbé Moigno - 1852
- \* EXPOSÉ DE L'ÉLECTRICITÉ - Tome Premier - Vte . Th. Du Moncel - 1856
- \* EXPOSÉ DE L'ÉLECTRICITÉ - Tome Deuxième - Vte . Th. Du Moncel - 1856
- \* REVUE DE L'ÉLECTRICITÉ -1857-1858 - Vte . Th. Du Moncel - 1859
- \* TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - Cte Th. Du Moncel - 1864 (2 x)

- \* EXPOSÉ DE L'ÉLECTRICITÉ - Tome Troisième - Cte Th. Du Moncel - 1885

### 2.2. Voor het hoofdstuk 7 (Breguet)

- \* MANUEL DE TÉLÉGRAPHIE ELECTRIQUE - Louis Breguet - 1862
- \* LE GENIE CIVILE (revue) - La Maison Breguet à l'Exposition Universelle de 1889 - 1989 (F)
- \* EXTRAIT DU CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ - Maison Breguet - 1886.
- \* LOUIS BREGUET, CONSTRUCTEUR DE TÉLÉGRAPHES ÉLECTRIQUES - Claude Breguet in Diligence d'Alsace N° 28 - 1983 (T)
- \* LOUIS BREGUET AND ANTOINE BREGUET - in 'Bulletin of the SIS ' N° 50 - Paolo Brenni - 1996 (T)
- \* LOUIS BREGUET-2007: CENTENAIRE DU GYROPLANE - Louis Jean Breguet - 2007
- \* LES BREGUET, PIONNIERS DES TÉLÉCOMS - Louis Jean Breguet - 2010.

### 2.3. Voor het hoofdstuk 12 (Gloesener)

- \* RECHERCHES SUE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - M. Gloesener - 1853
- \* TRAITÉ GÉNÉRAL DES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ - M. Gloesener - 1861

### 2.4. Voor het hoofdstuk 16 (Hughes)

- \* COURS donné par Mr. HUGHES à l'Admin. du Tgr. Belges en décembre 1869
- \* LE TÉLÉGRAPHE IMPRIMEUR HUGHES - J.M. Collette - 1871
- \* ÉTUDE DU TÉLÉGRAPHE HUGHES - L. Borel - 1873
- \* MANUEL DE TÉLÉGRAPHIE HUGHES - G. Mazeman - 1981
- \* HANDLEIDING voor het gebruik van den typendruktoestel van HUGHES - Hoofdbestuur P&T - 1902
- \* COURS SUR L'APPAREIL HUGHES ET LES LIGNES SOUTERRAINES - E. Montoriol - 1909
- \* NOTICE POUR SERVIR AUX CONFÉRENCES SUR L'APPAREIL HUGHES - Administration des Télégraphes. - 1913
- \* NOTICE POUR SERVIR AUX CONFÉRENCES SUR L'APPAREIL HUGHES - ? - ?
- \* HANDLEIDING voor den technischen kantoordienst: DE HUGHES TOESTEL - P & T - 1920
- \* DER HUGHESAPPARAT - K. Schröter - 1920

### 2.5. Voor het hoofdstuk 17 (Baudot)

- \* HANDLEIDING vr. de kennis en ...v.d. quadrupeltoestel v. BAUDOT - P&T - 1897
- \* HANDLEIDING vr. de kennis en ...v.d. quadrupeltoestel v. BAUDOT - P&T - 1907
- \* COURS D'APPAREILS BAUDOT - Poulaine & Faivre - 1909
- \* THE BAUDOT PRINTING TELEGRAPH SYSTEM - H. Pendry - 1913
- \* THE BAUDOT PRINTING TELEGRAPH SYSTEM - H. Pendry - 1919
- \* BAUDOT MULTIPLEX TYPEPRINTING SYSTEM - P.O. Eng. Dept. - reprint 1936 - 1919
- \* LE SYSTÈME TÉLÉGRAPHIE BAUDOT ET SES APPLICATIONS - P. Mercy - 1920 (2 x)
- \* COURS DE TÉLÉGRAPHIE BAUDOT - L. Balon - 1931



## 2.6. Voor het hoofdstuk 22. (Signalisatie- en alarmtelegrafien)

- \* RAILWAY SIGNALLING INSTRUMENTS - W. Langdon - reprint in ? - 1877 (S)
  - > HANDBOEK VOOR DEN TELEGRAAFDIENST DER A'DAMSCHE BRANDWEER - J. Meirer -
- \* DEEL 1 - 1910
- \* DEEL 2 - 1910
- \* DEEL 3 - 1911
- \* RAILWAY SIGNALLING AND COMMUNICATIONS - ? - 1946
- \* RAILWAY SIGNALLING AND COMMUNICATION - reprint by P. Kay (S)
- \* A PICTURAL SURVEY OF LNER CONSTITUENT SIGNALLING - A. Maclean - 1983
- \* SIGNALMAN'S REFLECTIONS - A. Vaughan - 1990

## 2.7. Voor het hoofdstuk 23. (Seinsleutels)

- \* INTRODUCTION TO KEY COLLECTING-T. French - 1990
- \* KEYS, KEYS, KEYS - D. Ingram - 1991
- \* THE STORY OF THE KEY - L. Ramsey Moreau - 1995
- \* TELEGRAPH COLLECTOR'S GUIDE - T. Perera - 1998
- \* FASZINATION MORSETASTEN - Gr. Ulsamer - 2001
- \* THE AWA REVIEW - vol. 14 - 2001 (T)

## **3. Bij deel 1 en deel 2**

### 3.1. Andere werken in mijn bibliotheek

- \* C.WHEATSTONE & W.F.COOKE - PATENT OF THE ELECTRO MAGNETIC TELEGRAPH (F) - 1842
- \* THE ELECTRO MAGNETIC TELEGRAPH - Alfred Vail - 'entered in 1845' - 1847 (F - part)
- \* ANECDOTES OF THE ELECTRIC TELEGRAPH - ? (Ed. : W. Tegg) - 1848
- \* MÉMOIRE DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - Werner Siemens - 1850
- \* LOI SUR LA CORRESPONDANCE TÉLÉGRAPHIQUE PRIVÉE - Bulletin des Lois 330 - 1850 (T)
- \* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE Ch. Walker - (traduit par Magnier) - 1851
- \* BESCHREIBUNG DER AUF DEN PREUSSISCHEN STAATS-TELEGR....
- \* LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - V. Bois - 1855
- \* LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - L. Strens - 1855 (F)
- \* ELECTRIC TELEGRAPH - D. Lardner - 1855
- \* THE ELECTRIC TELEGRAPH COMPANY'S MAP OF EUROPE - 1856
- \* LE TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE - J. Chantrel - 1858 (F)
- \* ELECTRIC TELEGRAPH - D. Lardner - 1859
- \* THE TELEGRAPH MANUAL part 1 - T. Shaffner - 1859 (reprint2003)
- \* THE TELEGRAPH MANUAL part 2 - T. Shaffner - 1859 (reprint2003)
- \* THE ELECTRIC TELEGRAPH COMPANY'S MAP OF EUROPE - 1860
- \* DE L' ABAISSEMENT DES TAXES TÉLÉGRAPHIQUES EN FRANCE- G. Marqfoy - 1860
- \* DER ELEKTROMAGNETISCHE TELEGRAPH IN... - H.Schellen - 1861
- \* DE ELEKTRO-MAGNETISCHE TELEGRAAF - C. Brinkman - 1862
- \* DE ELEKTROMAGNETISCHE TELEGRAFIE - J. van Koten - 1862
- \* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - Ph. Dauriac - 1865
- \* NOUVEAU TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - E. Blavier, 2 x tome premier - 1865
- \* HISTORY, THEORY AND PRACTICE OF THE ELECTRIC TELEGRAPH - G. Prescott reprint van 1866
- \* HISTORY OF THE ATLANTIC CABLE TO THE RETURN OF 1865 - Henry M. Field - 1866

- \* BESCHRIJVING v d IN NEDERLAND GEBRUIKTE TELEGRAAFTOESTELLEN - Rijkstelegraaf - 1867
- \* NOUVEAU TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - E. Blavier, tome second - 1867 (2 x)
- \* NOUVEAU TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - E. Blavier, tome prem. 1865 + sec. - 1867
- \* DER ELEKTROMAGNETISCHE TELEGRAPH IN ....- H.Schellen - 1867
- \* LA TÉLÉGRAPHIE À L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867 - 1867
- \* NOUVEAU TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - E. Blavier - 1867
- \* NOTICE SUR LE MATÉRIEL DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES. BELGES - F. Delarge - 1868 (2 x)
- \* SYSTEMES DE TUBES PNEUMATIQUES EN ANGLETERRE - F. Delarge - 1873
- \* ÉTUDE TGR. AUTOMATIQUE de Sir Ch. W HEATSTONE - atlas - A. Le Tual - 1876
- \* TELEGRAPHIE (sic) POPULAIR BEHANDELD - W. Vrugink - 18 ??
- \* LES SYSTEMES TÉLÉGRAPHIQUES- Ch. Bontemps - 1876
- \* GESCHICHTE DER ELEKTRISCHEN TELEGRAPHIE - Zetsche - 1877
- \* MANUEL DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - E. Van Mullem - 1877
- \* DES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES À GRANDE VITESSE (app. Meyer) - F. Delarge - 1878
- \* GUIDE PRATIQUE DE TÉLÉGRAPHIE - L. Houzeau - 1878
- \* TELEGRAPHIC TALES AND TELEGRAPHIC HISTORY - J. Johnston - 1880
- \* EXPOSITION NATIONALE DE BRUXELLES 1880 - LA TÉLÉGRAPHIE ET QQ. ...- ? - 1880
- \* GUIDE PRATIQUE DE TÉLÉGRAPHIE - L. Houzeau - 1881
- \* LES TÉLÉGRAPHES - A.L. Ternant - 1881
- \* TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE TÉLÉGRAPHIE - E. Mercantier - 1883
- \* LES TÉLÉGRAPHES - A.-L. Ternant - 1884
- \* STUDENT'S MANUAL - BUNNELL - reprint from 1884
- \* TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE SIMULTANÉES (syst. Van Rysselberghe) - J. Banneux - 1884 (2 x)
- \* TÉLÉPHONIE ET TÉLÉGRAPHIE SIMULTANÉES (syst. Van Rysselberghe) - Ed. Beuls - 1885
- \* LA TÉLÉPHONIE A GRANDE DISTANCE- (syst. Van Rysselberghe) - Ch. Mourlon - 1885
- \* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - L.Michaut & M.Gillet - 1885
- \* LES TÉLÉGRAPHES II - A.-L. Ternant - 1887
- \* LES TÉLÉGRAPHES - E. Charton - 1887
- \* LA TÉLÉGRAPHIE HISTORIQUE - A. Belloc - 1888 (2 x)
- \* GUIDE PRATIQUE DE TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE - A. Bonel - 1891
- \* ANNALES TÉLÉGRAPHIQUES - Edit. H. Dunod & E.Pinat - Mars 1892 (T)
- \* TRAITÉ DE TÉLÉGRAPHIE ELECTRIQUE - H.Thomas - 1894 (3 x)
- \* DE ELEKTRICITEIT, HARE VOORTBRENGING EN HARE TOEPASSING - P. Van Cappelle - 1895
- \* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE - L.Michaut & M.Gillet - 1895
- \* GUIDE PRATIQUE DE TÉLÉGRAPHIE - L. Houzeau - 1896
- \* CONNECTIONS OF TELEGRAPHIC AND TELEPHONIC APPARATUS.... - G.P.O. - 1899
- \* THE ELECTRIC TELEGRAPH - E. Highton - ?
- \* KLEINE TELEGRAPHEN SCHULE - A. Saddenbrock - 1902
- \* TELEGRAPH SWITCHING SYSTEMS - T. Purves - 1902
- \* A-Z CODE TÉLÉGRAPHIQUE FRANCAIS - V. De Kircheisen - 1903
- \* TRAITÉ PRATIQUE DE TÉLÉCOMMUNICATION ÉLECTRIQUE (Tgr-Tph) - E. Estaunié - 1904 (2 x)
- \* LES TÉLÉGRAPHES EN EUROPE - E. Guarini - 1905
- \* TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE - J. Pierart - 1906 (2 x)
- \* HANDBUCH DER ELEKTROTECHNIK-12-TELEGR. UND TELEPH. - J. Noebels e.a. - 1907
- \* NEUERE ELEKTROPHYSIKALISCHE ERSCHINUNGEN -TGR. & TPH. - E.Ruhmer - 1907 (F)
- \* TELEGRAPHY - T.Herbert - 1907 (2 x)
- \* DIE TELEGRAPHEN MESSKUNDE - H. Dreisbach - 1908
- \* GESCHICHTE DER TELEGRAPHIE - Th. Karrass - 1909 (3 x)
- \* NOTES ON TELEGRAPHY - A. Pratt & G. Mogg - 1910
- \* NOTIONS FONDAMENTALES SUR LA TÉLÉGRAPHIE - A. Turpain - 1910
- \* THE TELEGRAPHERS GUIDE - J. Bell & S.Wilson - 1911
- \* THE TELEGRAPH INSTRUCTOR - G. Dodge - 1911

- \* AMERICAN TELEGRAPHY - W. Maver - 1912
- \* MARCONI - RECEIVING AND MEASURING INSTRUMENTS.- M.W.T.C° - reprinted in 1996 - original ca. 1910
- \* MARCONIGRAPH - MARCONI WIRELESS TELEGRAPHY - 1912
- \* COMMENT VOYAGENT NOS DÉPÊCHES - L. FOURNIER - ca. 1912 (2x)
- \* ELECTRICAL TESTING FOR TELEGRAPH ENGINEERS - J. Elton Young - 1913
- \* POCKET EDITION OF DIAGRAMS AND ... - W. Jones - 1914
- \* LA TECHNIQUE TÉLÉGRAPHIQUE EN FRANCE - E. Montoriol - 1916
- \* THE THEORY OF THE SUBMARINE TELEGRAPH AND TELEPHONE CABLE - H. Malcolm - 1917
- \* INSTRUCTION ... APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES - P&T (FR) - 1920
- \* APPAREILS ET INSTALLATIONS TÉLÉGRAPHIQUES - E. Montoriol - 1921
- \* TÉLÉGRAPHIE PAR LE SOL - R. Jouaust - 1923
- \* HOE WERKT DE TELEGRAAF? - A. Bogaerd - 1924
- \* TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE AVEC FIL Tome II - Min. de la Guerre - École de Transmission - 1926
- \* PRINTING TELEGRAPH SYSTEMS AND MECHANISMS - H.Harrison - 1923
- \* MORSE, SOUNDER, TÉLÉPHONE - Ch. Suchet & L. Naud - 1931
- \* OPTISK TELEGRAF - P. Heurgren - 1932
- \* TELEGRAPHY - T.Herbert - 1946
- \* LA LECTURE AU SON ... RENDUE FACILE - J. Brun - 1947
- \* HISTORISCHE TOELICHTINGEN - POSTMUSEUM BRUSSEL - ca. 1950 (2x)
- \* THE TELEGRAPH, ITS HISTORY AND PRESENT DEVELOPMENT - Western Union - ca.1950 (F)
- \* LA TÉLÉGRAPHIE MODERNE - H. Schwab - 1951
- \* COURS DE TÉLÉGRAPHIE - SYST. JOSSELIN - Schémas - SNCF - 1952
- \* LEBENSERINNERUNGEN - Werner Siemens - 1892 > *nadien bewerkt in* 1956
- \* DE ROTTERDAMSCHTE TELEGRAAF MAATSCHAPPIJ 1854 - 1884 - E. Ten Brink - 1957
- \* TELEGRAPHS IN VICTORIAN LONDON - J. Durham - 1959
- \* EARLY ELECTRICAL COMMUNICATION - E. Marland - 1964
- \* FROM SEMAPHORE TO SATELLITE - U.I.T. - 1965
- \* COOKE AND WHEATSTONE AND THE INVENTION OF THE EL. TELEGR. - G. Hubbard - 1965
- \* LE TÉLÉGRAPHE AÉRIEN EN ALSACE - R. Arnold e.a. - 1968
- \* CLAUDE CHAPPE ET LE TÉLÉGRAPHE - A. Lepvraus - 1970
- \* HANDWÖRTERBUCH des ELEKTRISCHEN FERMELDEWESENS: G-F - H. Gerwich e.a. - 1970
- \* HANDWÖRTERBUCH des ELEKTRISCHEN FERMELDEWESENS: Q-Z. -H. Gerwich e.a. - 1970
- \* EXTEL 100 - J.M. Scott - 1972
- \* THE SINGING WIRE - E. Pownall - 1973
- \* THE OLD TELEGRAPHS - G. Wilson - 1976
- \* THE ELECTRIC TELEGRAPH - J.Kieve - 1973 (2 x)
- \* REDÉCOUVRONS LE TÉLÉGRAPHE - SAGEM - (2 x)
- \* TAGEBUCH DER NACHRICHTENTECHNIK - S. von Weiher - 1980
- \* ITT AUSTRIA 1884-1984 (Czeija & Nissl / VTuTF) - ITT - 1984 (F)
- \* THE SINGLE NEEDLE TELEGRAPH 1841-1976 > *Draft* - A. Emmerson - 1984 (F)
- \* GESCHICHTE DER NACHRICHTENTECHNIK - BAND 2 - V. Aschoff - 1987
- \* LE TELEX 40 ANS D'INNOVATION - P. Carré - M.Monestier - 1987 (2 x)
- \* NACHRICHTENTECHNIK - O. Blumtritt - 1988
- \* POLYDOOR LIPPENS - V.V.V. Eeklo - 1989
- \* ALL OVER THE GLOBE ; CABLES - D.Sharle - 1989
- \* DU CHAPPE AU RADÔME - France Télécom - ?
- \* SIEMENS - DE GESCHIEDENIS V E INTERNAT. ONDERNEMING - A.Michel & Fr. Longin - 1990
- \* BUNNELL'S LAST CATALOG (1918 > 1965?) - *reprint* by T. French - 1991
- \* SAMUEL F. B. MORSE - CHR. BRAUNER - 1991
- \* EUGENE DUCRETET - J.Cl. Montagné - 1992
- \* ELECTRICITY - St. Parker - Science Museum London - 1993



- \* THE TELEGRAPH - L. Coe - 1993
- \* FROM DOTS AND DASHES TO TELE AND DATA COMMUNICATIONS - K. Jacobsen e.a. - 1994
- \* HISTOIRE DES MOYENS DE TÉLÉCOMMUNICATION - J.-Cl. Montagné - 1995
- \* AU FIL DE L'HISTOIRE - Chr. Altier - 1995
- \* MÉMOIRES POUR L'ACTION - FRANCE TÉLÉCOM - 1995
- \* VAN TELEGRAAF TOT TELENET - J.-Cl. Burgelman e.a. - 1995
- \* DE PIONIERS VAN DE ELEKTRISCHE TELEGRAAF - P. Denters - 1995
- \* VAN TAMTAM TOT VIRTUELE REALITEIT - R. Cuyvers e.v.a. - 1995
- \* TÉLÉGRAPHES - P. Carré - 1996
- \* FEUERSCHIFF BORKUMRIFF - Gr. Ulsamer - 1997
- \* TELEGRAFIE, MOEDER VAN ALLE TELECOMMUNICATIES- syllabus- – Fons Vanden Berghen - 1997
- \* EEN TIJDING MET DE SNELHEID DES BLIKSEMS De optische telegraaf in de Nederlanden 1800-1850 - onder de redactie van mijn vrienden Rob Korving en Bart Van der Hertten - 1997
- \* TELEGRAFIE, EEN VERHAAL IN RECHTE LIJN - Fons Vanden Berghen - 1998.
- \* TÉLÉGRAPHIE, UNE HISTOIRE BRANCHÉE - Fons Vanden Berghen - 1998.
- \* SEMAPHORES TO SHORT WAVES - Fr. James - 1998
- \* CLASSICS OF COMMUNICATION - Fons Vanden Berghen - 1999
- \* IN 28 MINUTEN VON LONDON NACH KALKUTTA - H. Pieier - K. Künzi - 2000
- \* HISTORISCHE TELEGRAPHEN-APPARATE - Fr. Pichler - 2000 (S)
- \* SIR CHARLES WHEATSTONE FRS 1802-1875 - Br. Bowers - 2001
- \* MASTERING THE WAVES - Zenitel - 2001
- \* LE PATRIMOINE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS FRANÇAISES - Y. Lecouturier e.a. - 2002
- \* LIGHTNING MAN (= S. MORSE) - K. Silverman - 2004
- \* ICT IN INFORMATION SERVICES, 1860-1970 - J. Hermans - 2004
- \* HISTORY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY - Transactions Vol. 80 Nr. 2 - 2010
- \* BEFORE WE WENT WIRELESS - I. Hughes - 2011

### 3.2. Boeken van de Belgische Telegraafdienst / RTT / Belgacom

- \* REGLEMENT D'ADMINISTRATION DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES - Min. Tr. Publ. - 1878
- \* APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE ... D'ARLINCOURT - *handgeschreven druk, zeer oud*
- \* CONFERENCES TECHNIQUES 1 à 58 - Bureau de Bruxelles - 1900
- \* VAKLESSEN 1 tot 58 - Kantoor Brussel - c. 1900
- \* CONFERENCES TECHNIQUES 1 à 19 - Bureau de Bruxelles - c. 1901
- \* CONFERENCES TECHNIQUES 20 à 38 - Bureau de Bruxelles - 1902
- \* EEENVOUDIGE LESSEN... 3<sup>e</sup> bundel - TELEGRAFIE - Adm. des Tgr. et des Tph - 1911 (3 x)
- \* LECONS ELEMENTAIRES... - Administration des Télégraphes. et des Téléphones. - 1922
- \* LECONS ELEMENTAIRES... Fascicule 3 - TÉLÉGRAPHIE - Adm. des Tgr. et des Tph - 1922
- \* TÉLÉGRAPHIE FASC. 3 - RTT - 1931
- \* LECONS ELEMENTAIRES... Fascicule 1 - GÉNÉRALITÉS - 1931
- \* ELEMENTARE ELEKTRIZITÄTSLEHRE... Heft 3 - RTT - 1932
- \* EEENVOUDIGE LESSEN... 1<sup>e</sup> bundel - RTT - 1938
- \* LECONS A L'USAGE DU ... fascicule 3 - TÉLÉGRAPHIE MORSE MANUELLE - RTT - 1945
- \* TELEGRAAFREGLEMENT - RTT - 1950
- \* RTT: 1930-1955 - RTT - 1955
- \* TELEXDIENST - RTT - 1968
- \* DE WONDERE WERELD VAN DE TELECOMMUNICATIE - Belgacom - 1995
- \* BELGISCHE TELECOMMUNICATIE WERELDWIJD - Belgacom - ?
- \* DE BELGISCHE TELECOMMUNICATIE - Belgacom - ?
- \* HELLO - FROM INCUMBENT TO INNOVATOR - Belgacom - 2008 (2 x)

### 3.3. Boeken van de Nederlandse Rijkstelegraaf / P&T / PTT

- \* WETTEN, BESLUITEN,... BETR. ELECTRO-MAGNETISCHE TELEGRAFEN IN NL. - 1860
- \* BESCHRIJVING VAN DE IN NEDERLAND. GEBRUIKELIJKE TELEGRAAFTOESTELLEN ... - Rijkstelegraaf - 1865
- \* BESCHRIJVING VAN DE IN NEDERLAND GEBRUIKELIJKE TELEGRAAFTOESTELLEN ... - Rijkstelegraaf - 1867
- \* BESCHRIJVING VAN DE IN NEDERLAND GEBRUIKELIJKE ... AFBEELDINGEN - Rijkstelegraaf - 1867
- \* HANDLEIDING VOOR DE BEOEFENING VAN DEN TECHNISCHE KANTOORDIENST - Rijkstelegraaf - 1901
- \* HANDLEIDING VOOR DE BEOEFENING VAN DEN T.... AFBEELDINGEN - Rijkstelegraaf - 1901
- \* HANDLEIDING VOOR DE BEOEFENING VAN DEN TECHNISCHE KANTOORDIENST - Rijkstelegraaf - 1908
- \* HANDLEIDING VOOR DE BEOEFENING VAN DEN T.... AFBEELDINGEN - Rijkstelegraaf - 1908 (3 x)
- > Serie: HANDLEIDING VOOR DE TECHNISCHE KANTOORDIENST - Rijkstelegraaf - jaren 1920
  - \* deel I - TELEGRAAFDIENST OP DE KLEINE KANTOREN
  - \* deel II - TELEGRAAFDIENST OP DE KLEINE KANTOREN
  - \* deel III - DUPLEX TELEGRAFIE
  - \* deel VI - DE SIEMENSTOESTEL
- \* HANDBOEK VOOR MONTEURS EN INSTRUMENTENMAKERS - Hoofdbestuur P&T - 1931
- \* HANDLEIDING VOOR DE. TECHNISCHE KANTOORDIENST - DEEL I - TELEGRAAFDIENST - P&T - 1938
- \* HANDLEIDING VOOR HET AANLEREN VAN DEN MORSETOESTELDIENST - P&T - 1940
- \* HANDBOEK VOOR MONTEURS EN INSTRUMENTENMAKERS - Hoofdbestuur P&T - 1942
- \* VRAGEN BIJ HET HANDBOEK VOOR MONTEURS EN INSTRUMENTENMAKERS - P&T - 1943 (2 x)
- \* CENTENARY OF THE NETHERLANDS TELEGRAPH CIRCUIT - PTT - 1952
- \* GESCHIEDENIS VAN DE RIJKSTELEGRAAF 1852-1952 - E. Ten Brink en C. Schell - 1952
- \* MIJLPALLEN IN DE GESCHIEDENIS DER TELECOMMUNICATIE - C. Meijnart - ?
- \* TELEGRAAFTECHNIEK-DEEL I - Opleidingsdienst PTT - 1964
- \* TELEGRAAFTECHNIEK-DEEL I - Afbeeldingen - Opleidingsdienst PTT - 1964
- \* TELEGRAAFTECHNIEK-DEEL II - Opleidingsdienst PTT - 1964
- \* TELEGRAAFTECHNIEK-DEEL II - Afbeeldingen - Opleidingsdienst PTT - 1964
- \* PTT LID VAN DE WERELDGEMEENSCHAP - ? - ?
- \* STUDIEBLAD PTT TELECOM 7/8 - artikel van P. Denters - 1995
- \* ICT IN INFORMATION SERVICES, 1860-1970 - Janneke Hermans - 2004

### Op het Internet:

\* Er zijn ook in dit domein heel wat interessante zaken te ontdekken op het Internet en er komen er regelmatig wel meerdere bij, vooral dan m.b.t. collecties; vraag het daarom best ook eens aan mijn goede vriend Google...

\* Ik beperk mij hierbij tot enkele uit de vele die ik zelf interessant vind, de selectie is mede gebaseerd op het feit dat ik met deze personen al vaker gecorrespondeerd heb. Deze URL's zijn uiteraard alleen gegarandeerd geldig op het ogenblik dat ik deze tekst schrijf > januari 2012.

### **"Boeken"**

\* "The Electromagnetic Telegraph" van J.B. Calvert  
<http://mysite.du.edu/~jcalvert/tel/morse/morse.htm>

\* "Distant writing" van Steven Roberts  
<http://distantwriting.co.uk/>

\* Diverse uitgebreide artikels op de site van John Casale:  
<http://www.telegraph-history.org>

## Websites

<http://www.telegraph-office.com/> / (Neal McEwen)

<http://atlantic-cable.com/> (Bill Burns)

<http://www.porthcurno-telegraph-museum.org.uk/>

<http://www.sparkmuseum.com> (John Jenkins)

<http://www.artifaxbooks.com/> (Tom French)

<http://w1tp.com/> (Tom Perera)

<http://www.zianet.com/sparks/index.html> (Russ Kleinman)

<http://www.n7cfo.com/> (Lynn Burlingame)

<http://www.la.ca.us/frandy/> / (Randy Cole)

en dan mijn eigen bescheiden bijdrages:

<http://www.telegraphy.eu> > met dank aan mijn zoon Johan

en

<http://www.telegraphsofeurope.net/> > met dank aan Greg Raven.







[fons.vandenberghen@telenet.be](mailto:fons.vandenberghen@telenet.be)

# INHOUDSTAFEL .

EERST EN VOORAL .....	2
INLEIDING.....	4
VOORWOORD .....	5
NOG ENKELE PRAKTISCHE OPMERKINGEN.....	6
DEEL 1 – HISTORISCH OVERZICHT .....	7
1. TELECOMMUNICATIE VÓÓR 1800 .....	8
1.1 Het belang van een snelle informatieoverdracht .....	8
1.2 Telecommunicatie.....	8
1.3 Andere middelen.....	9
1.4 De post .....	10
1.5 Semaforen. ....	10
1.6 De optisch-mechanische telegraaf van Chappe.....	11
1.7 Beurstelegrafen .....	15
2. ELEKTRICITEIT VÓÓR 1900.....	17
2.1 Statische elektriciteit.....	18
2.2 Dynamische elektriciteit.....	24
2.3 Elektromagnetisme .....	25
2.4 Samenvatting.....	26
3. ENKELE VOORLOPERS .....	27
4. DE MAATSCHAPPELIJKE CONTEXT .....	30
5. TELEGRAFIE IN BELGIË IN DE JAREN 1840-1876.....	33
5.1 De periode vóór 1850.....	34
5.2 Het jaar 1850.....	37
5.3 Het jaar 1851.....	38
5.4 Het jaar 1852.....	39
5.5 Het jaar 1853.....	41
5.6 De jaren 1854 tot 1879.....	41
5.7 Het telegrafielandschap in België in 1880.....	48
5.8 Twee overzichtstabellen m.b.t. de infrastructuur .....	49
5.9 Evolutie van het aandeel van de gebruikers .....	50
5.10 Samenvatting van enkele belangrijke data.. ..	51
5.11 Al iets over de in België gebruikte toestellen. ....	52
6. TELEGRAMMEN .....	53
6.1 Algemeenheden en aantallen. ....	53
6.2 Staatstelegrammen. ....	55
6.3 Zeer oude telegrammen.....	57
6.4 Een extraatje: relaas van een gesprekje met een oud-telegrambesteller.....	59
7. TELEGRAAFZEGELS.....	62
8. HET BEGIN VAN DE TELEGRAFIE IN NEDERLAND EN IN ANDERE LANDEN.....	71
8.1 In Nederland.....	71
8.2 In andere landen. ....	76

DEEL 2 – DE APPARATUUR.....	77
1. DE 5-NAALDEN TELEGRAAF .....	78
2. DE 2-NAALDEN TELEGRAAF .....	81
3. DE 1-NAALD TELEGRAAF.....	84
4. SAMUEL FINLEY BREESE MORSE.....	91
4.1 Samuel Morse en de beginperiode in de V.S.A. ....	91
4.2 Het eerste model.....	92
4.3 Het tweede model.....	93
4.4 Principeschema van de verbinding tussen zender en ontvanger. ....	97
4.5 De Morsecode .....	98
4.6 De tweede dood van Samuel Morse. ....	99
4.7 Morse versus SMS... ..	100
4.8 100 jaar S.O.S.....	101
4.9 Enkele portretten, geschilderd door Samuel Morse.....	103
5. TELEGRAAFTOESTELLEN UIT DE V.S.A. ....	104
5.1 De vroegste modellen .....	104
5.2 De latere modellen.....	108
6. DE MEEST TYPISCHE BELGISCHE TELEGRAAF .....	109
6.1 Algemeen.....	110
6.2 De werking.....	114
7. EUROPESE MORSETOESTELLEN. ....	117
7.1 “Reliëfschrijvers.....	117
7.2 Van kraspen naar inkt.....	129
7.3 Inkschrijvers. ....	130
7.4 Automatische start/stop functie. ....	148
8. DRAAGBARE- EN LEGERTELEGRAFEN .....	151
9. LOUIS BREGUET EN ZIJN WIJZERTELEGRAFEN.....	163
9.1 Een brokje historiek.....	164
9.2 De wijzertelegrafen van Breguet en het begin van de telegrafie in Frankrijk. ....	167
10. DE WIJZERTELEGRAAF VAN WHEATSTONE.....	186
11. EEN BELGISCHE UITVINDER: POLYDOOR LIPPENS .....	190
12. MICHEL GLOESENER.....	195
13. OVER WERNER SIEMENS EN ANDERE WIJZER-TELEGRAFEN .....	198
13.1 Een brokje historiek.....	198
13.2 Hagendorff / Hipp.....	199
13.3 Digney.....	199
13.4 Bénévolo.....	200
13.5 Breton Frères.....	201
13.6 De Scheepstelegraaf.....	202
14. TELEGRAFIE OP HET GEHOOR. ....	205
14.1 De ‘Single Needle’ .....	205
14.2 ‘Bright’s Bells’ .....	206
14.3 De ‘Double Plate Sounder’ .....	207
14.4 ‘Double Tappers’ .....	208



15.	SOUNDERS EN KOB'S. ....	209
15.1	In Amerika .....	209
15.2	In Europa .....	212
15.3	Baseboards .....	218
16.	DRUKKENDE TELEGRAAF VAN HUGHES.....	220
17.	DRUKKENDE TELEGRAAF VAN BAUDOT.....	229
18.	SNELTELEGRAAF VAN WHEATSTONE.....	235
19.	BEURSTELEGRAFEN.....	244
20.	TELEGRAFIE VIA ONDERZEEKABELS. ....	252
20.1	Het probleem en de oplossing. ....	252
20.2	Spiegelgalvanometers .....	254
20.3	Hevelschrijvers (ondulators, 'siphon recorders').....	256
20.4	Onderzeekabels.....	259
20.5	De oversteek van de Atlantische Oceaan.....	261
21.	SPECIALE TELEGRAFEN.....	263
21.1	Heliograaf .....	263
21.2	Wright & Nigron .....	264
21.3	Ferndrucker .....	264
21.4	Steljes. ....	265
21.5	Aldis Lamp. ....	266
21.6	Telegrafie via de aarde. ....	267
22.	SIGNALISATIE- EN ALARMTELEGRAFEN.....	268
23.	SEINSLEUTELS.....	274
23.1	Het begin. ....	274
23.2	'Camel Backs' .....	275
23.3	Twee mooie oude seinsleutels.....	278
23.4	Bipolaire seinsleutels.....	280
23.5	Grote (bipolaire) GPO seinsleutels en andere.....	281
23.6	De Belgische 'Victor' seinsleutel .....	283
23.7	Seinsleutels van Breguet .....	283
23.8	Seinsleutels uit diverse landen.....	285
23.9	Marconi .....	297
23.10	Nog enkele speelgoed seinsleutels .....	299
23.11	Een wel heel speciale sein(?)sleutel.....	300
23.12	Modernere seinsleutels en Ted McElroy. ....	301
24.	MEET- EN TESTAPPARATUUR.....	302
24.1	Galvanometers .....	302
24.2	Meetbruggen.....	311
24.3	Testschakelaars .....	315
24.4	Hulpmiddelen voor- en testers van de kennis van de morsecode. ....	318
25.	RELAIS EN VERSTERKERS.....	321
25.1	Relais .....	321
25.2	Signaalversterking. ....	326
26.	TOEBEHOREN.....	329

26.1	Bellen .....	329
26.2	Schakelsystemen .....	332
26.3	Bliksemafleiders. ....	335
26.4	Isolatoren. ....	338
26.5	Batterijen.....	339
26.6	Opwinders. ....	341
26.7	Andere. ....	341
27.	SPEELGOEDTELEGRAFEN.....	343
27.1	Naaldtelegrafen.....	343
27.2	Wijzertelegrafen (ook ABC-telegrafen genoemd).....	344
27.3	Morsetelegrafen.....	347
28.	MARCONI EN ZIJN EERSTE APPARATEN.....	354
28.1	De inductieklos als zender.....	355
28.2	De coherer als detector in de ontvanger. ....	356
28.3	De “Magnetische Detector” . ....	359
28.4	De “Multiple Tuner”.....	360
29.	TELEFONIE.....	363
29.1	Situering .....	363
29.2	De aanloop met Graham Bell. ....	363
29.3	Het vervolg. ....	367
29.4	Enkele speciale -en mooie- zeer oude toestellen. ....	370
DEEL 3 - BIJLAGEN.....		373
Bijlage 1 - OVERZICHT VAN MIJN ACTIVITEITEN OM EN ROND DEZE VERZAMELING ...		374
1.	Tentoonstellingen.....	374
2.	Permanente tentoonstellingen – Eigen museum .....	380
3.	Publicaties .....	380
4.	Voordrachten .....	381
5.	Reportages - Interviews .....	383
6.	Aanwezigheid op internet .....	384
7.	Donaties aan- / Verkoop aan- / Ruil met musea.....	385
8.	Hulp geboden aan.. ....	385
9.	Recensies, medewerking en nazicht vóór publicatie .....	386
10.	Deelname aan studiedagen e.d.....	387
11.	Bezoek aan musea.....	388
12	Lidmaatschap van clubs.....	389
13	Bezoek aan beurzen .....	389
Bijlage 2 - DRAADLOZE COMMUNICATIE EN RADIOAMATEURISME.....		391
Bijlage 3 - LE DÉBUT DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE EN BELGIQUE.....		396
Bijlage 4 - LE DÉBUT DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE EN FRANCE.....		403
Bijlage 5 - LOUIS BREGUET ET SES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES .....		410
BIBLIOGRAFIE.....		419
INHOUDSTAFEL . ....		429

En... om in schoonheid te eindigen:





