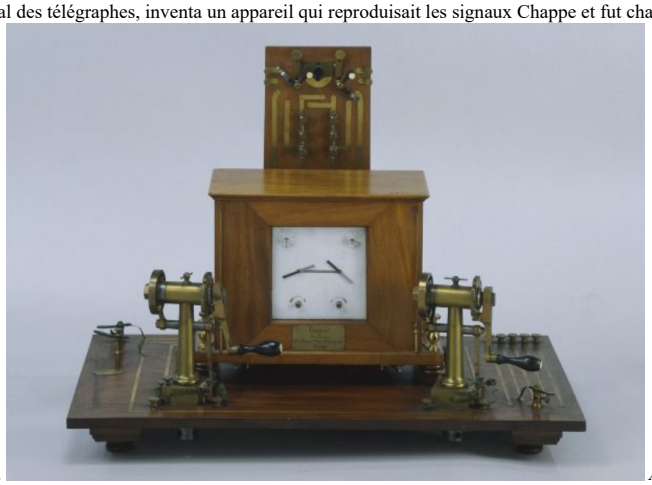
Antoine BREGUET et le téléphone

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 .
Abraham Louis Breguet mourut en 1823, laissant une maison en pleine prospérité, mais son fils Antoine Louis, depuis1812, 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 écrira 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 quaide 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. Louis Breguet et Eugénie Caroline Lassieur eurent trois enfants :
- Louise (1847-1930), mariée en 1868 avec Ludovic Halévy
- **Antoine** (1851-1882), marié en 1877 avec Marie Dubois
- Madeleine (née en 1853), mariée en 1872 avec Jules Antoine Charles Taschereau

Le 20 mai 1833, 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 thermomètrographe 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 !
Ce miroir tournant, fut utilisé par Léon Foucault et par Hippolyte Fizeau pour mesurer la vitesse de la lumière (1850).

Le télégraphe Foy et Breguet à aiguille(s).
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).



Appareil N°1 à deux aiguilles

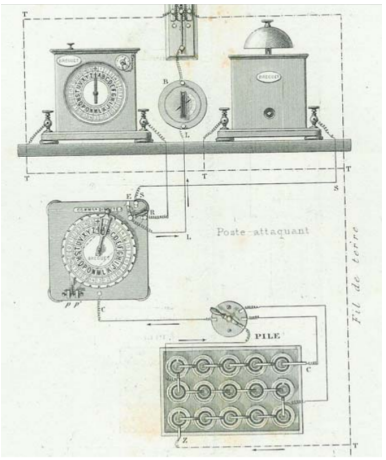
En 11 juin 1845 on fait des essais, le long de la ligne de chemin de fer Paris-Rouen, avec le premier télégraphe électrique en France: le "Foy et Breguet". Alphonse Foy, administrateur en chef des télégraphes (aérien) avait demandé à Louis Breguet (1804- 1883) de fabriquer un appareil qui devrait reproduire, 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 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 x 8 = 64 positions. 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.

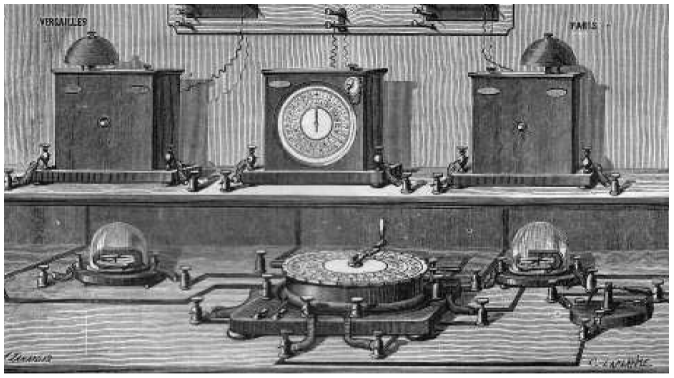
Alors Louis Breguet présentait le modèle 'Foy et Breguet' à une seule aiguille. Avec cet appareil on transmettait d'abord la position de l'aiguille gauche de l'ancien modèle et ensuite celle de l'aiguille droite. La vitesse était par conséquent réduite mais l'avantage était la diminution importante des frais des lignes.

Appareil N°2 à une aiguille.

Ce télégraphe à signaux, type Foy-Breguet ne peut être que d'un emploi transitoire car il cumule nombre de handicaps : il limite le développement de la télégraphie en la rendant tributaire du vieux système de vocabulaire de Chappe, spécial à la France, et ne peut donc pas participer à un réseau international ; d'autre part, il ne laisse aucune trace matérielle des signaux et ne permet aucun contrôle.
11 août 1846: La compagnie de chemin de fer Paris à Saint-Germain est autorisée à utiliser le télégraphe électrique.

Vers 1848 Louis **Breguet** mettait au point. ***le télégraphe à cadran***





Télégraphe à cadran Breguet : poste de gare

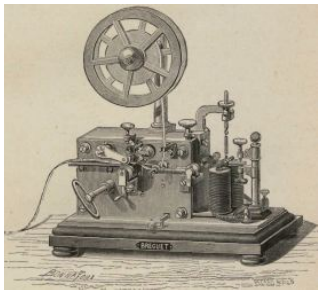
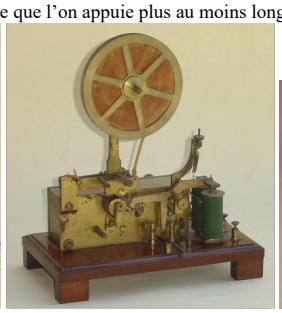
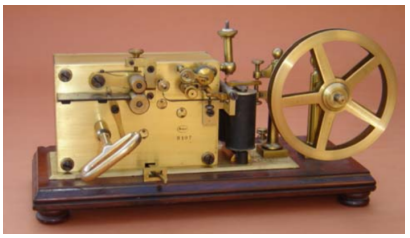
Sur le récepteur les lettres, chiffres et quelques signes sont inscrits sur une circonférence de cercle et forment un cadran analogue à celui d'une horloge Une aiguille est mobile au centre du cercle ; chaque passage ou chaque interruption de courant la fait tourner d'un pas et donc passer d'une lettre 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 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 qu'existait déjà depuis plusieurs années des télégraphes à cadran, comme par exemple celui de Wheatstone (Angleterre, déjà en 1839 !), Fardely (Allemagne en 1843) et celui de Siemens & Halske (Allemagne 1847)".

L'ère des applications domestiques de l'électricité a été ouverte en 1850, lorsque Hipp, de Neufchâtel, installa à la Chambre des députés de Berne, un système de sonneries électriques. Le système fut popularisé en France par Breguet.

La révolution de 1848 passa. Lassieur mourut en 1851. Le fils Antoine comme son grand-père 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, par ce que le mot progrès ne me semble pas 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 lett du vieux Breguet qui écrivai 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 exploseurs 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 qu faisait marcher72 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.

1856 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 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. 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.

Télégraphe Morse de construction Breguet et ***à droite l'appareil de l'administration.***

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 montre un « vrai » télégraphe morse de Breguet, toujours à impression « en relief ». La figure à droite 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 avait été introduit au début des années 1850 par ce constructeur.

Horlogerie, télégraphie, téléphonie, aviation : ce sont les domaines où les Breguet brillent.

Le fils Antoine Louis a inventé la première montre à remontoir sans clef, le petit-fils Louis-François Clément, celui qui a vendu l'entreprise, est intéressé par l'électricité, l'arrière-petit fils,
Antoine Breguet se rend célèbre avec la dynamo électrique et le téléphone.
Le premier appel téléphonique fait en France s'est fait entre le 1er et le 3e étage au 39 Quai de l'Horloge ! Ce n'est pas rien ; et Louis-Charles Breguet, fils d'Antoine, (on est donc dans la cinquième génération) est l'ingénieur du premier hélicoptère volant (cela se passe en 1907 il a alors 27 ans) ! il est aussi le fondateur de la « Compagnie des messageries aériennes », origine d' « Air France » dont il est aussi le fondateur !
En 1930, le premier trajet Paris-New York est effectué par un avion Breguet, le Breguet 19TR Super Bidon (allusion à son grand réservoir et décoré de deux points d'interrogation dans son fuselage, en 37 h 18 min.
En 1976 c'est un avion militaire Breguet deux-ponts qui permet à Ramsès ii. d'aller à Paris pour son traitement de beauté à Paris ! Par ailleurs, j'ai une relation particulière avec le journal Le Figaro et il se trouve qu'il appartient au groupe Dassault, que j'ai rencontré Serge Dassault et que c'est son père, Marcel Dassault qui a acheté en 1967 la Breguet Aviation avant de l'intégrer à sa propre entreprise sous le nom Avions Marcel Dassault- Breguet Aviation, ou Dassault- Breguet.

Revenons après la guerre de 1870, le 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.

En parlant du quai de l'Horloge, les enfants diront plus tard que cette maison familiale était un paradis.
L'harmonie et l'affection y règnent, mais aussi la discipline, et une rigoureuse éducation calviniste qui mobilise le sens de l'effort dans ce lieu qui est dédié au travail ; les ateliers Breguet sont tout proches, dans les étages supérieurs. Si les enfants sont raisonnables, c'est parce que la confiance des parents a développé leur esprit de responsabilité et de solidarité.

Les soirs sans visiteur, on dîne tôt, puis les enfants envahissent la grande chambre des parents, située au midi, pour faire durer les soirées familiales ; outre les parents et leur tante, il y a les trois grands **cousins Niaudet** : **Alfred** qui travaille déjà avec Louis-Clément, Sophie et Alice les deux cousines qui font leur ouvrage ou jouent avec les petits Breguet, Louise, Antoine et Madeleine. La tante Mathilde fait parfois la lecture à haute voix, de façon un peu décousue à cause d'une surdité naissante. Après Edgar Degas, ami de lycée d'Alfred Niaudet, ce sont ses sœurs, Thérèse et Marguerite qui sont devenues les grandes amies des filles Niaudet et viennent fréquemment passer un moment au Quai, cette jeunesse contribue à entretenir un climat de gaieté et d'émulation dans la vénérable maison.
Le jeune Antoine, qui est plutôt bon élève, fréquente très tôt le lycée Saint Louis où il est suivi par M. Rabec, un vieux professeur de mathématiques ami de la famille. Seul garçon au milieu de quatre filles, il est l'objet d'une véritable adoration, en particulier de sa cousine Alice Niaudet, parce qu'il se montre toujours généreux, enjoué, enthousiaste et plein de bonnes idées. Aux heures où ils n'ont pas à travailler, les enfants sont très libres et passent souvent leur dimanche à courir dans les ateliers vides. A moins qu'ils ne profitent des outils, des tours dont ils ont appris à se servir et récupèrent des morceaux de bois qui traînent pour bricoler.
Les grandes vacances, se passent pour l'essentiel chez Antoine-Louis au Buisson, lieu familier où les enfants retrouvent avec enthousiasme toutes les joies de la campagne, dans une liberté totale à condition que la maison ne soit jamais troublée par des cris, des disputes ou même une quelconque musique que ne supporte pas leur grand-père.

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 décéd à son tour dans sa maison du quai de l'Horloge le 27 octobre 1883, il est inhumé au cimetière du Père-Lachaise. Il était alors âgé de79 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.

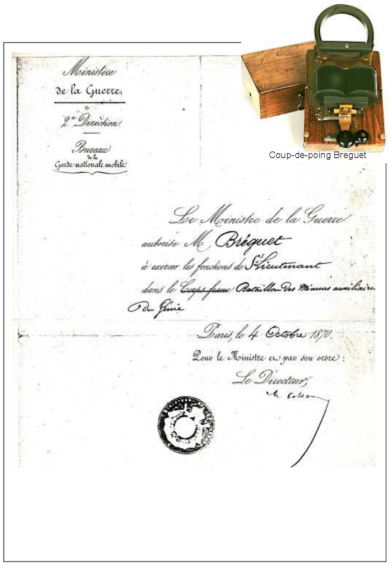
1883 - Cent ans s'étaient écoulés depuis la fondation de l'atelier d'horlogerie du quai de l'Horloge: on pouvait donc mesurer les changements survenus au cours de quatre générations de Breguet. La section horlogerie avait quitté définitivement le quai de l'Horloge en 1870, à la suite de sa cession à Edward Brown, son chef d'atelier. Elle 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.

Revenons à **Antoine Breguet** (1851-1882), citoyen français, polytechnicien, il succède à son père à la tête de la Maison Breguet

Antoine Bréguet est le premier membre de cette lignée familiale à faire des études supérieures.

Au début de 1870, Antoine a dix-huit ans lorsqu'il subit une violente attaque de rhumatisme articulaire qui compromet gravement sa santé en lui laissant le germe d'une maladie de cœur. Après sa convalescence à Etretat chez sa soeur, Louise Halévy, il rentre à Paris alors que la guerre menace.
Depuis la victoire des prussiens à Sadowa, les maladresses de Napoléon III vis-à-vis de la politique de Bismarck ont contribué au succès d'une Allemagne unifiée et forte qui cherche un prétexte pour que s'enflamme la discorde. La candidature de Léopold de Hohenzollern au trône d'Espagne apparaît comme une machination de Bismarck et, comme telle, une menace contre la France qui déclare la guerre à l'Allemagne le 19 juillet 1870.
Antoine, qui veut participer à la défense de Paris, s'enrôle dans le bataillon des mineurs auxiliaires du génie dont il sera rapidement nommé sous-lieutenant. Il faut dire qu'il connaît « l'exploseur » * inventé par son père et qu'il en a appris le fonctionnement, ce qui rendra de grands services pendant le siège de Paris.
En moins de deux mois, le monde chavire. La France capitule à Sedan le 31 août ; Napoléon III, fait prisonnier, est emmené en captivité. Le 4 septembre, un gouvernement de Défense nationale est formé et la IIIe République proclamée à l'Hôtel de Ville par Léon Gambetta.

**Appareil électrique employé pour mettre à grande distance le feu aux mines, et que l'on fait agir par un coup de poing ou une percussion vive. Le « coup-de-poing Breguet » utilise le courant induit que provoquent la séparation brusque et la remise en place de l'armature d'un puissant aimant.*



coup-de-poing Breguet

Le 18 septembre commence le siège de Paris ; la capitale est cernée par les prussiens. La population manque de tout. Antoine décide de tenir un journal de crise ... Paris bombardé et affamé capitule le 29 janvier 1871. L'armistice est signé à Versailles. A la fin du mois de février ...
Au 39 quai de l'Horloge la vie s'est rapidement mise au ralenti pendant cette période troublée. Peu avant la défaite de Sedan, Marcellin Berthelot avait persuadé sa tante, Caroline Breguet, d'éloigner de Paris sa fille, Louise Halévy, sur le point d'accoucher. Elles sont accueillies toutes les deux chez les Maupassant à Etretat où va naître son premier fils, Elie Halévy, le 6 septembre 1870.
Comme elles, de nombreux amis et clients sont partis se mettre à l'abri en province. Les rues de Paris sont désertes, la population réduite de moitié : un véritable exode. Sortir de Paris, pour quelque raison que ce soit, y compris pour se ravitailler, n'est pas absolument impossible mais plutôt dangereux. On profite de cette période pour réorganiser la Maison Breguet après que Louis-Clément eût décidé de la consacrer exclusivement à l'électricité et qu'il eût cédé la branche horlogerie à son chef d'atelier, Monsieur Brown.
Moment capital où Louis-Clément rencontre Zénobe Gramme qui vient d'inventer la dynamo électrique.
D'origine belge, venu s'installer en France comme ouvrier ébéniste chez Christofle, Zénobe Gramme s'est trouvé dans un environnement stimulant en étant en contact avec les problèmes d'électricité industrielle de son temps (Christofle était un gros consommateur d'électricité pour argenter ses couverts par galvanoplastie et ses installations de piles sont immenses). Gramme est un bricoleur de génie et au fur et à mesure que ses connaissances s'affinent, il se rend compte, lui un homme pratique, que l'électricité et ses lois sont bien connues, mais que les applications ne suivent guère. Que cette étonnante énergie, il faudrait la transformer en énergie mécanique, combiner la force motrice et l'électricité. Zénobe Gramme fait des essais, bricole chez lui, dans sa cuisine, avec une plaque de gutta-percha (forme de latex naturel), des aimants et du fil de cuivre.
Il va faire franchir un pas décisif à la production d'électricité en inventant et mettant au point le prototype de la dynamo industrielle en 1869. Avancée scientifique considérable

car la « machine magnéto-électrique » peut générer un courant puissant sur une longue durée, alors que la pile, seule source d'électricité disponible jusque là, ne peut produire qu'un courant peu durable, pas toujours fiable et demandant un entretien constant.
La Maison Breguet, spécialisée dans la fabrication de toutes sortes de matériel électrique, s'intéresse immédiatement à cette découverte avec laquelle elle imagine remplacer totalement les piles.
La vraie révolution provoquée par la dynamo vient de deux de ses propriétés essentielles : son adaptabilité à de nombreuses applications due au fait que l'intensité du c produit varie en fonction de sa vitesse de rotation; et sa réversibilité, que l'on peut mettre en évidence de la façon suivante : «..en mettant deux dynamos dans le même si l'on fait tourner la première à la main, la seconde se met aussitôt à tourner ».
Dès leur première rencontre, entre Antoine Breguet, le futur brillant polytechnicien passionné de théories scientifiques et Zénobe Gramme, le technicien autodidacte un peu fruste et bourru, le courant passe... La Maison Breguet achète le brevet de la dynamo électrique et Louis-Clément soutient les efforts de Gramme en lui finançant les premières annuités du dépôt de son brevet. La machine initiale est rustique et d'un rendement médiocre. Plus tard, Antoine en détaillera les éléments, les étudiera méthodiquement de façon scientifique pour améliorer ses performances. En 1881, il publiera un fameux mémoire, «La Machine de Gramme, sa théorie et sa description ».
Quand Gramme verra son invention mise en équations, il s'écriera : «Si j'avais su qu'il me faudrait savoir tout cela, je ne l'aurais jamais inventée»
1873 Antoine, à peine remis d'une crise de rhumatisme articulaire, prépare le concours de l'école Polytechnique auquel il est reçu dans la moyenne.
Maintenant, il doit effectuer trois années d'études très prenantes pendant lesquelles ses principales distractions se trouvent dans le laboratoire d'électricité de la Maison.
1874 est une année glorieuse pour la Maison du quai de l'Horloge. Le 30 mars, toute la famille descend à pied le quai Conti pour assister à la réception de Louis-Clément à l'Institut de France. Le cousin Marcellin, qui lui a repassé l'habit familial, est là pour l'accueillir au milieu de ses amis académiciens : le président, Jules Jamin, le secrétaire perpétuel, Joseph Bertrand, Ferdinand de Lesseps, Jules Marey, Victor Régnault…
Quelle émotion pour Louis de se retrouver en cette place dans l'habit de ce grand-père auquel il voue une telle admiration !
En juillet, c'est au tour d'Antoine d'être l'objet de la fierté familiale ; il est le premier de la famille à sortir de l'école Polytechnique, après trois générations de Breguet, horlogers et savants, qui, sans titre universitaire, ont fait toute leur éducation à l'établi sous la blouse d'ouvrier .
Nous sommes en 1877. Antoine a vingt-six ans, et pour sa sœur Louise Halévy qui veille toujours sur lui avec sollicitude, il est temps de penser sérieusement à fonder une famille. Or, ce n'est pas dans ses fréquentations d'affaires ou de sociétés savantes qu'il peut espérer trouver un parti.
Un beau soir d'août, Louise et Ludovic passent au quai de l'Horloge avec un de leurs amis, Monsieur Gendron. Ils entraînent Antoine dans une promenade parisienne ; jardin des Tuileries, place de la Concorde, rue saint Honoré ; ils atterrissent au cercle de l'Union, chez les Dubois.
Louise connaît bien Madame Dubois, née Camille O'Meara, réputée comme ayant été la meilleure élève de Chopin, qui maintenant enseigne le piano au Gotha parisien. Deux filles ravissantes et douces apparaissent : Marie, bientôt dix-neuf ans et Henriette, quatorze ans.
Dans son agenda personnel à la date du 15 août 1877 Marie Dubois écrit : « Monsieur et Madame Ludovic Halévy sont venus le soir avec MM. Gendron et Breguet. Joué à quatre mains et seule : Romance de Rubinstein et Etude de Chopin »
On voit sur la page qu'elle a rajouté plus tard «C'est la première fois que je L'ai vu ». Comme dans un grand nombre de familles bourgeoises, le clan Halévy a sa « marieuse », Madame Brun. Dès la belle saison, celle-ci organise dans sa propriété du Pecq des réunions dominicales que fréquentent jeunes gens et jeunes filles de la bonne société. On y fait connaissance en jouant au croquet sur la pelouse. Dans le carnet de Marie, les
dimanches se suivent avec : « Partie de croquet avec Madame Halévy et son frère », puis : « Partie de croquet avec M. Breguet »...
Dernière indiscrétion dans son intimité, elle écrit le 26 septembre : « Voilà juste six semaines que je l'ai vu pour la première fois. Maman me parle de lui à mon grand étonnement, car j'étais arrivée à me persuader que je le désirais trop pour qu'il puisse penser à moi ».
Le 2 octobre, ils sont fiancés et c'est la naissance d'un grand amour. Marie est de souche irlandaise, profondément catholique et les Breguet, calvinistes, devront une fois encore faire preuve de leur tolérance œcuménique... Mais tout se passe bien et le mariage est célébré en l'église de la Madeleine le 15 décembre 1877, quatre mois seulement après leur première rencontre. Le ménage s'installe non loin du Quai, 4 rue Perrault, où naît leur premier enfant, Madeleine, le 19 décembre 1878.
Antoine sera le plus prolifique des inventeurs de sa lignée et bien que décédé jeune, il égalera et surpassera même ses prédécesseurs.
Il est aussi inventeur dans de nombreux domaines : il est spécialiste de la dynamo électrique et du téléphone et par ailleurs enseignant à la Sorbonne et à l'EPHE ainsi que directeur de la ***Revue Scientifique***. En 1875, il confectionne un anémomètre ingénieux.
À tout juste trente ans Antoine Bréguet est nommé chef du Service des Installations à la première Exposition Internationale de l'Électricité et au Congrès des Électriciens qui se tiennent à Paris en 1881.

Le 3 mars 1976, le **brevet du téléphone n° 174 465 est délivré à A.G. Bell** ... puis **Le 15 Mai 1877** - Bell Présente le téléphone à main (hand telephone) avant d'entreprendre son voyage de promotion en Europe en commençant par la Grande Bretagne.

En Septembre 1877 A la réunion annuelle de l'association Britanique (BAAS) à Plymouth, on apprit les progrès fait depuis et WH.Preece, avec la participation de Bell, ils firent la première démonstration pratique avec la fameuse paire de Hand-Téléphones amené par WH Preece.
Antoine, qui parle couramment l'anglais, est membre de la Society of Telegraph Engineers, et à ce titre il se rend à Plymouth pour faire la découverte de ce « télégraphe parlant ». Il est tout de suite subjugué par le téléphone dont il se plait à imaginer le développement, et il se fait confier par Bell une paire d'appareils. Rentré à Paris, plein d'enthousiasme, Antoine déclare à des collègues :

A cette réunion assiste son cousin **Alfred Niaudet**, neveu de Mr Louis Bréguet (père) et célébre constructeur de matériel éléctrique chez Bréguet, qui parle couramment l'Anglais et qui est aussi membre de la "Society of telegraph Engineers".
Le lendemain Niaudet reçoit des mains même de l'inventeur une paire de téléphones (photo ci contre au musée du cnam) pour les amener en France.

Ces deux téléphones traversèrent la Manche, dans une boite fermée à clef. Ils étaient en bois de frêne blanc tout à fait rustique et assez semblable à un bilboquet, la paire sera par la suite, donnée par la veuve A.Breguet au Musée des arts et métiers à Paris en 1884 et y sont toujours visibles.

Breguet sans tarder fit une présentation devant un petit comité apartenant à l'institut et Collége de France.
Fin septembre 1877 Niaudet et Breguet organisent une présentation à l'Académie des Sciences à Paris.

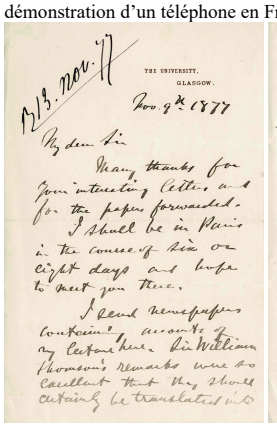
C'est Monsieur Breguet qui a joui du précieux avantage de tenir entre ses mains et d'essayer, à son aise, le téléphone. Pareil à saint Thomas, il a pu croire parce qu'il a vu et touché. Aussi s'est-il empressé de faire part à l'Académie des Sciences de l'étonnement que lui a inspiré le merveilleux appareil américain, non seulement par les résultats incroyables obtenus, mais aussi par la simplicité des organes qui le composent. La pureté de la voix humaine et ses nuances sont si bien conservées que l'on peut reconnaître la voix de la personne qui parle.

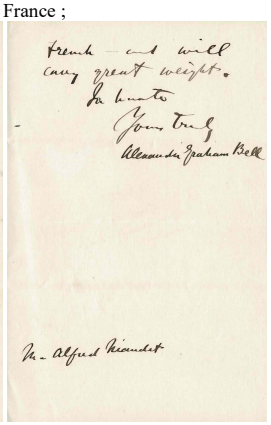
Puis A. Niaudet fait ses premières expériences et une présentation à Paris début **novembre 1877** et termine en annonçant que M. Bell lui avait formellement promis de venir bientôt à Paris et d'y prendre la parole dans une réunion scientifique. Ce sera une fête pour les admirateurs de l'heureuse invention du téléphone.
Le 2 Novembre 1877 , Alfred Niaudet et Antoine Breguet expérimentent " le téléphone" devant des membres de l'institut et du collége de France.

Le 3 Novembre 1877 dans Les Tablettes des Deux Charentes, on lisait :
A la dernière séance de l'Académie des Sciences, M. Bréguet a soumis à la docte compagnie un appareil nouveau, dont l'apparition a fait, en Europe, une sensation profonde. Il s'agit du téléphone, ou télégraphe parlant, inventé, en Amérique, par M. Graham Bell.
Avant d'entretenir ses collègues de cet appareil, si simple dans sa construction et dans la combinaison des différents organes qui le composent, mais qui produit des résultats si merveilleux, M. Bréguet a voulu en faire l'essai. Les expériences ont eu lieu en présence de quelques membres de l'Académie des sciences et du Bureau des Longitudes, parmi lesquels MM. Faye,et le commandant Périer. Les résultats ont été merveilleux : à une distance de 30 kilomètres, les sons se trouvaient transmis avec une netteté si grande que l'on distingue parfaitement l'origine de ces sons, c'est-à-dire s'ils proviennent de la voix humaine ou d'un Instrument quel conque. On reconnaît même l'organe d'une personne qui vous est familière.
M. Bréguet a complété ces expériences. Il les a poussés aussi loin que possible. Ainsi, il a introduit dans le circuit de ce télégraphe parlant, du point de transmission au point de réception, une résistance égale à 1,000 kilomètres. Les sons, quoique plus faibles, n'en étaient pas moins très distincts.

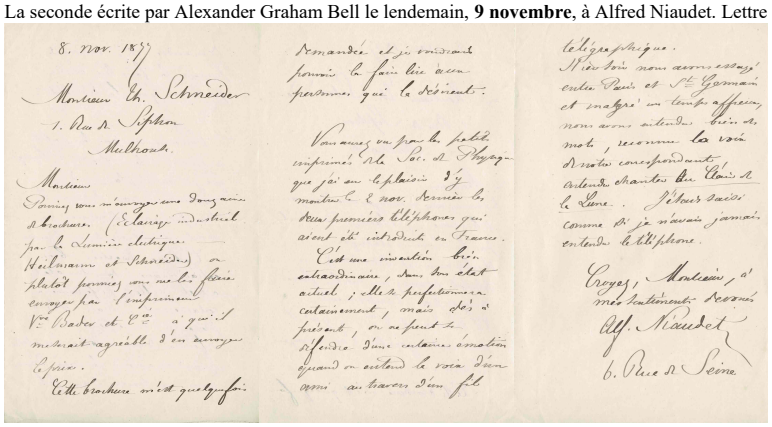
M. Bréguet pense que l'appareil de M. Bell étant le premier de ce genre qui ait été construit, est susceptible de nombreux perfectionnements, et nul doute que ces perfectionnements ne lui permettent de produire, dans un avenir prochain, des résultats encore plus surprenants.

Ci dessous deux lettres de correspondance entre Bell et Niaudet sont échangées, la première rédigée par Alfred Niaudet, le **8 novembre 1877**, quelques jours après la première démonstration d'un téléphone en France ;





« Cher Monsieur, merci infiniment pour votre intéressante lettre et pour les journaux que vous m'avez transmis. Je serai à Paris pendant six ou huit jours et j'espère vous y rencontrer. Je vous envoie un journal contenant les comptes rendus de ma conférence ici. Les remarques de Sir William Thomson ont été si brillantes qu'elles devraient certainement être traduites en français – et auront un grand poids. En hâte, vôtre, sincèrement. Alexander Graham Bell. »
La seconde écrite par Alexander Graham Bell le lendemain, **9 novembre**, à Alfred Niaudet. Lettre autographe signée au physicien Théodore Schneider.



« Monsieur, Pourriez-vous m'envoyer une douzaine de brochures (éclairage industriel par la lumière électrique – Heilmann et Schneider) ou plutôt pourriez-vous me les faire envoyer par l'imprimeur Vve Bader et Cie à qui il me serait agréable d'en envoyer le prix. Cette brochure m'est quelque fois demandée et je voudrais pouvoir la faire lire aux personnes qui la désirent.
Vous aurez vu par les petits imprimés de la Soc. de Physique que ***j'ai eu le plaisir d'y montrer le 2 novembre dernier, les deux premiers téléphones qui aient été introduits en France.***
C'est une invention bien extraordinaire, dans son état actuel ; elle se perfectionnera certainement, mais dès à présent, on ne peut se défendre d'une certaine émotion quand on entend la voix d'un ami au travers d'un fil télégraphique.
Hier soir, nous avons essayé entre Paris et St Germain et malgré un temps affreux, nous avons entendu bien des mots, reconnu la voix de notre correspondant, entendu chanter Au Clair de la Lune. J'étais saisi comme si je n'avais jamais entendu le téléphone. Croyez, Monsieur, à mes sentiments dévoués. Alf. Niaudet. 6 rue de Seine »

Puis début novembre 1877 Breguet installe le téléphone dans ses ateliers du 39 quai de l'Horloge pour que tout le monde puisse l'essayer :
« *Nous eûmes le plaisir de voir l'atelier de M. Breguet et le cabinet de travail où se trouvait alors le seul téléphone double qu'on connût en France. M. Breguet nous fit voir l'appareil et nous pûmes assister à une expérience concluante.*
On prévint par une sonnerie les ouvriers qui se trouvaient au troisième étage. Ils prirent tour à tour le téléphone en mains et communiquèrent dans le cabinet de travail leurs impressions, des appréciations sur la température ; ils lurent des fragments de journal, comptèrent, et enfin l'un d'eux, qui avait une jolie voix, électrisa positivement, sans jeu de mot, le grand air de 'La Fille de Madame Angot'. La voix sortit de l'instrument un peu nasillarde, mais fort nette, et avec ses nuances les plus faibles. C'était stupéfiant ! Beaucoup de hauts personnages, de magistrats, de littérateurs, de généraux, furent reçus par Monsieur Breguet et l'écoutèrent avec attention, curieux surtout de voir le téléphone. Après avoir vu par eux-mêmes, après avoir parlé, chanté eux-mêmes, ils s'en allaient satisfaits et émerveillés ».
La Maison Breguet du quai de l'Horloge ne désemplit pas pendant qu'Antoine expérimente le téléphone devant ses amis académiciens, et des représentants de diverses sociétés savantes. Les commentaires sur les résultats sont unanimes : « c'est merveilleux ».
Enfin, le 2 novembre 1877, Alfred Niaudet, le cousin d'Antoine, présente officiellement le téléphone Bell à la société française de physique. Les nombreuses démonstrations sont irréfutables mais un peu décevantes sur le plan technique car les conversations sont perturbées par le brouhaha de la foule présente.
Graham Bell charge alors Antoine Breguet et Cornelius Roosevelt, un ingénieur électricien d'origine américaine, de faire connaître le téléphone en France. En premier lieu, Antoine Breguet, soucieux de préserver la réputation de haute qualité de la Maison, améliore l'aspect extérieur du téléphone.
On peut lire dans le Petit Journal :
« L'industrie parisienne, si délicate toujours, n'a pas tardé à faire une jolie chose d'un assez gros bilboquet, et le téléphone que nous a montré Monsieur Breguet est véritablement un joli petit objet, quand on le compare à l'appareil rustique apporté de Londres ».
En se lançant dans l'industrie du téléphone, la Maison Breguet n'aura de cesse d'en améliorer les performances, l'aspect pratique et l'esthétique
A. Niaudet termine en annonçant que M. Bell lui avait formellement promis de venir bientôt à Paris et d'y prendre la parole dans une réunion scientifique. Ce sera une fête pour les admirateurs de l'heureuse invention du téléphone.

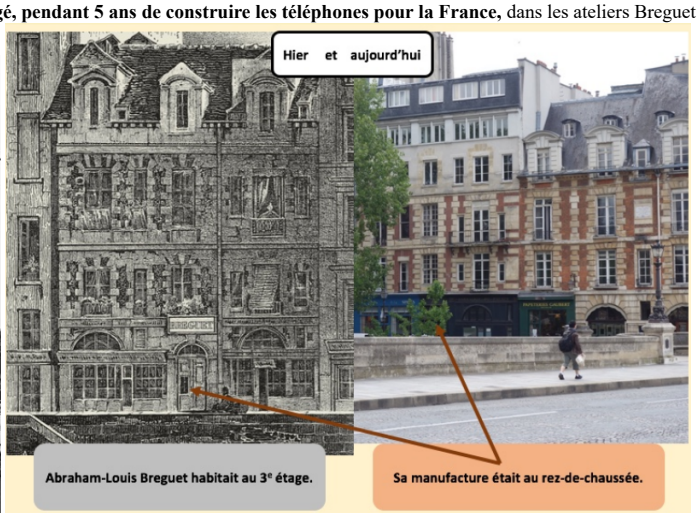
La première notice qui soit parue sur le téléphone a été, nous le supposons, correspondant à décembre 1876; mais nous ferons remarquer que cette notice se rapporte à 1'instrument, tel qu'il fut présenté dans l'exposition de Philadelphie, lequel différait assez de l'actuel. C'était encore à celui-là que se rapportait M.W. Thompson, dans le Congres de Glasgow, en septembre de la même année (Revue Scientifique du 20 janvier 1877). Le nouveau téléphone magnéto-électrique de M. Bell n'a été envoyé en Angleterre et expérimenté dans des réunions publiques que le mois de juillet 1877.
Après cela il a été envoyé à Paris à M. Bréguet et il fut présenté par lui à l'Académie des sciences dans la séance du 29 octobre 1877 (Comptes rendus hebdomadaires, 1877. 2.ème semestre) ; mais on envoyait auparavant déjà la description dans la Revue industrielle de MM.H. Fontaine et A. Buquet , VIIIème année n°43 (du 24 octobre 1877) laquelle donne encore des articles sur le même, sujet dans les numéros (du 25 avril 1877) et 48 (du 18 novembre 1877). Dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris, du 26 novembre 1877, de nouvelles remarques ont été faites au sujet du téléphone. (Comptes rendus, tom. LXXXV, n°22)

Bell arrive à PARIS le 21 novembre, le soir tout juste arrivé de Londres, Bell s'assoit dans sa chambre de l'hôtel Wagram pour écrire une lettre à sa femme. Il avait à peine eu le temps de lui raconter la mer agitée qu'il avait rencontrée entre Folkstone et Boulogne, qu'à huit heures il fut interrompu par la visite de Niaudet. Après un entretien de deux heures et demie, il reprend sa lettre : Niaudet se chargera de traduire et de publier en France une conférence non précisée de Bell.
Le lendemain, Bell devait voir **Le Gay** et un autre marchand appelé **Aymler**, ainsi que le chef des Télégraphes français, **Pierret**, et le **ministre de la Guerre**, à qui il comptait

donner des téléphones à des fins expérimentales. Bell et Pierret conviennent de faire des essais sur les lignes télégraphiques de l'état. Dès le lendemain **A.G Bell communique** sur une ligne spéciale de son domicile de Paris **avec Léon Say** au ministère des finances et des postes et télégraphes puis avec le ministre de la guerre.
Bell a notamment rencontré Antoine **Breguet** et son père, Louis F. C. Breguet et ils obtiennent **quatre licences** pour la production de postes téléphoniques en France .
Le 25 novembre Niaudet transporta les nouveaux téléphones Breguet à la Société Française de Physique, où il annonça que Bell « lui avait promis » formellement de venir prochainement prendre la parole lors d'une réunion scientifique ». Niaudet a également fait une démonstration du téléphone à l'École Polytechnique lors de l'ouverture de physique de Jules Jamin et, le 7 décembre, à la Société des Ingénieurs Civils.

Décembre 1877 A.Niaudet et C. Roosevelt créent la "***Societé Anonymes des Téléphones Bell***"
C'est la première société de téléphonie créée en France . Son siège social est situé au 1, rue de la Bourse, à Paris.
La Société Anonyme des Téléphones Bell sera présente à l'exposition universelle de 1878.

En 1878, la production de téléphones Breguet commence.
Antoine Breguet a présenté son téléphone à l'Académie française des sciences en 1878.
C'est A. Bréguet fils début 1878 qui fut chargé, pendant 5 ans de construire les téléphones pour la France, dans les ateliers Breguet 39 quai de l'horloge à Paris



39 quai de l'Horloge Paris
Compte tenu que aux US, Watson fabriquait manuellement quelques appareils Bell, on peut considérer que ce bâtiment est donc le plus ancien lieu de production d'équipements de télécommunications au monde.

La maison Breguet chargé de fabriquer les téléphones brevet bell en améliore l'aspect et la fiabilité.

Cornelius Roosevelt, né à New York, est le cousin du futur président des Etats-Unis ; « il est prié par son père, un riche banquier, de s'exiler pour son comportement «excentrique » ! Il choisit Paris où il vit grâce à une généreuse rente versée par sa famille. » Dès son arrivée à Paris, il s'intéresse au téléphone et achète, auprès d'A.G. Bell, le droit exclusif de construire et d'exploiter le ***handphone*** en France. Il en confie la fabrication à la Maison Breguet. En 1879 la Société Anonyme des Téléphones Bell est intégrée la Compagnie du téléphone.

Avis divers

TÉLÉPHONE-BELL

Les propriétaires du brevet français font savoir qu'ils ont choisi M. Breguet comme seul fabricant pour la France des Téléphones de M. Alexander Graham Bell. Ils poursuivront avec toute la rigueur des lois les contrefacteurs du brevet, fabricants, importateurs, marchands et les acheteurs des objets contrefaits.

On est invité à s'adresser à M. Cornelius Roosevelt, 1, rue de la Bourse, qui est seul concessionnaire pour la France.—Paris, le 24 décemb. 1877.«

Appelé Butterstamp, dans le petit monde des collectionneur, on appelle ce modèle **LA POIRE** , savez vous d'ou vient ce petit nom ?

Réponse : D'une page publicitaire vu dans "La Tribune des inventeurs, 1891"

"*Non, messieurs ! **La poire téléphone** n'est pas seulement un merveilleux appareil scientifique, mais encore son prix peu élevé, la solidité de sa construction, la rapidité de son installation, la facilité de son emploi, les services infinis qu'elle rendra la mettent au premier rang des découvertes modernes d'un usage réellement pratique.* "

Modèle Breguet entre fin 1877 et début 1878 "Pour la France", collection Jean Godi

Le poinçon Bell représentant un téléphone ne sera apposé sur les téléphones que jusqu'en fin 1878 ou Roosevelt racheta à Breguet tous les droits sur les brevets Bell déposés en commun au cours de cette année.

La disposition la plus généralement employée pour les téléphones est celle du téléphone Bell rapporté par Niaudet. C'est une sorte de petite boîte circulaire en bois adaptée à l'extrémité d'un manche également de bois , qui renferme dans son intérieur le barreau aimanté. Ce barreau est fixé au moyen d'une vis et est disposé de manière à pouvoir être avancé ou reculé quand on serre ou l'on desserre la vis, condition nécessaire pour le réglage de l'appareil. A l' extrémité libre du barreau est fixée la bobine magnétique qui ,d'après MM. Pollard et Garnier, doit, pour fournir le
maximum d'effet , être construite avec du fil n°. 42 et présenter un grand nombre de spires . Les bouts du fil de cette bobine aboutissent le plus généralement à l'extrémité inférieure du manche par deux tiges de cuivre qui traversent celui-ci dans sa longueur et viennent se relier à deux boutons d'attache où l'on fixe les fils du circuit. Cependant dans les appareils construits par M. Bréguet il n' y a pas de boutons d'attache, et c' est une petite torsade de deux fils flexibles recouverts de gutta-percha et de soie qui est fixée aux deux tiges ; un capuchon en bois se visse alors à l'extrémité du manche , et la torsade passe par un trou pratiqué dans ce capuchon ; de sorte que l'on est nullement gêné dans la manipulation de l'appareil. Des serre-fils adaptés aux extrémités des fils de la torsade , permettent d' ailleurs de les réunir à ceux du circuit.

Du Moncel rapporte : "Quand l'appareil est bien exécuté, il peut produire des effets très-accentués, et voici ce que m'écrivait à ce sujet M. ***Pollard*** , qui est un des premiers qui

se soient occupés en France de téléphone.
« *L'appareil que j'ai confectionné donne des résultats réellement étonnants : D'abord , au point de vue de la résistance, 5 ou 6 personnes introduites dans le circuit n'affaiblissent pas sensiblement l'intensité des sons. Quand on met un appareil sur chaque oreille on a absolument la même sensation que si le correspondant parlait derrière à quelques mètres. L'intensité, la netteté, la pureté du timbre sont irréprochables.*
« Je puis parler à mon collègue à voix complètement basse, avec le souffle pour ainsi dire, et causer avec lui sans que des personnes placées à deux mètres de moi puissaisir un seul mot de notre conversation .
« Au point de vue de la réception, lorsqu'on m'appelle en élevant la voix, j'entends cet appel de tous les points de mon bureau, du moins quand le silence y règne ; dans tous les cas , lorsque je suis assis à ma table et que l' instrument est à quelques mètres de moi, je m'entends toujours appeler. Pour augmenter l'intensité des sons, j'adapte à l'embouchure un cornet en cuivre de forme conique, et dans ces conditions, on entend , au bout de la ligne, parler dans mon bureau à 2 ou 3 mètres de l'embouchure ; de ma place, à 1 mètre environ du cornet , je puis entendre et parler sans effort à mon collègue".

Les téléphones du modèle de Bell les plus variés dans leurs dispositions se trouvent chez M. C. Roosevelt, représentant de M . Bell à Paris , 1 , rue de la Bourse. Ils sont généralement construits par M. Bréguet, .

Ces appareils étaient vendus 30 francs à l'époque ils étaient accompagnés d'une Notice

Avec les mises en garde, les explications du pourquoi on en trouve encore beaucoup qui n'ont pas de marque ...

Des brevets ont été pris en Amérique, en Angleterre, en France et dans plusieurs autres pays ; mais en Allemagne, les autorités ont refusé le brevet. Comme résultat, l'Allemagne s'est vue inondée d'une grande quantité de téléphones bon marché, mal construits, et d'une pratique médiocre, ce qui a fait le plus grand tort à l'invention, en indisposant diverses personnes contre elle.

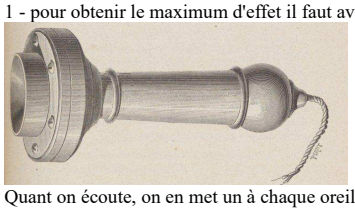
Malgré tous nos efforts, quelques-unes de ces contrefaçons d'Allemagne sont parvenues à entrer en France, où on les offre en vente. Pour éviter au public toute surprise, nous avons fait publier dans les journaux l'avis suivant :

Tous les Téléphones véritables du Professeur ALEXANDRE GRAHAM BELL, devront porter la marque de fabrique comme ci-après.

Les Téléphones non munis de cette marque sont des contrefaçons ou imitations et tous importateurs, fabricants et vendeurs seront poursuivis suivant la loi.

CORNELIUS ROOSEVELT,
seul Concessionnaire des Brevets pour la France.
1, Rue de la Bourse, PARIS.

Lisons le reste de cette notice
Les téléphones peuvent servir à établir des communications entre deux points ou plusieurs pièces d'une maison ou d'un édifice quelconque, soit pour des besoins purement domestiques, soit pour des usages commerciaux, industriels ou administratifs.
Les observations suivantes pourront servir de guide aux personnes qui auront à établir des communications de ce genre avec le téléphone Bell.
1 - pour obtenir le maximum d'effet il faut avoir dans chaque endroit deux téléphones à main, c'est à dire deux de ces cornets représentés par la figure suivante



Quant on écoute, on en met un à chaque oreille; il est clair qu'on entend mieux avec deux oreilles qu'avec une seule et d'ailleurs en procédant ainsi, on se garanti contre les bruits extérieurs qui ne peuvent que troubler.
Quant on parle, on présente devant la bouche l'un des cornets et on parle dans l'embouchure; mais en même temps on garde le second téléphone à l'oreille pour saisir les moindres interruptions de son interlocuteur.
2 - Avant de parler à son correspondant, à son employé, il faut l'avertir qu'on va parler et, en général il faut une sonnette comme nous le dirons tout à l'heure.
Cependant si l'un des interlocuteurs A est à son bureau et que le téléphone soit placé assez près de son oreille, il entendra que B l'appelle, si B crie un peu fort à l'autre bout du fil et si A a l'habitude d'entendre ses appels.
On peut même entendre un cri poussé à l'extrémité B dans toute la pièce A si les conditions sont favorables.
Cette manière de faire pourra être employée quand l'un des interlocuteurs ne pourra pas à raison de son grade ou de sa position sociale être sonné par l'autre.
3 - On peut d'ailleurs disposer les choses d'une manière dissymétrique comme-suit :
Le bureau A n'a pas de sonnette, il n'a qu'une paire de téléphone et un bouton d'appel. Quand le correspondant A veut appeler B il presse le bouton et fait marcher la sonnerie B; la conversation s'engage entre A et B; car le bureau B a, outre sa sonnerie, deux téléphones pour parler et entendre. Mais il n'a pas dans ce second bureau B de bouton d'appel.
En résumé donc A peut appeler B; mais B ne peut pas appeler A. Cela suffira dans un grand nombre de cas.
Pour réaliser cette combinaison on pourra placer un fil spécial pour la sonnerie et se servir comme fil de retour de l'un des conducteurs du téléphone. Ce sera le plus économique et le plus simple quand la distance ne sera pas grande, car le prix du fil spécial de la sonnerie sera plus élevé.
Si au contraire la distance est grande il faudra faire usage d'une combinaison spéciale pour employer les fils mêmes du téléphone pour faire fonctionner la sonnerie. Cette combinaison sera du genre de celle que alons faire connaître ci-après.
4 - Dans le cas général c'est à dire dans le cas ou A et B pourront se sonner indifféremment dans les deux sens, il y aura dans chaque bureau deux téléphones, un bouton pour appeler le correspondant, une sonnette électrique pour être appelé par lui, une pile pour fournir le courant aux appels et enfin un support pour les téléphones au sujet duquel nous allons entre dans quelques détails.
Ce support ou tablette présentent deux patères sur lesquelles on place les téléphones. L'une des ces patère est fixe, mais l'autre est mobile autour d'un axe et fait un petit mouvement de bascule quand le poids du téléphone change son équilibre.
Ce déplacement entraine un changement de communication; si le téléphone est à la patère, la ligne est en communication avec la sonnerie; si au contraire on prend le téléphone à la main, la patère remonte aussitôt, en basculant, la ligne en communication avec le téléphone.
La manœuvre se fait de la manière suivante : A presse son bouton d'appel, la sonnerie de B se met à tinter; B presse à son tour son bouton en réponse et la sonnerie de A se fait entendre. Aussitôt chacun des deux correspondants prend ses deux téléphones dans ses mains et la conversation commence.
Quand elle est achevée, chacun replace ses téléphones sur leur patère et chaque bureau se retrouve sur sonnerie; c'est à dire prêt à recevoir les appels de l'autre.
5 - Si un bureau doit communiquer avec plusieurs autres, si par exemple le Directeur d'une usine veut parler successivement à tous ses contremaîtres, il suffira dans le bureau

central d'une seule paire de téléphones qu'on emploiera sur l'une des lignes aboutissant aux bureaux secondaires.
Il faudra dans ce bureau central :
-une sonnerie commune pour toutes les lignes,
-un tableau indicateur faisant savoir quelle ligne a appeler, un bouton d'appel pour chaque ligne, pour appeler le poste correspondant,
-un commutateur pour chaque ligne pour mettre cette ligne en rapport, soit avec le tableau indicateur (position d'attente), soit avec le bouton d'appel (position temporai enfin avec les téléphones (position de correspondance).
-Une paire de téléphone.
Il n'y aura pas lieu d'avoir ici le système de patère mobile faisant commutateur dont nous avons parlé plus haut; mais il sera indispensable dans chacun des bureaux ou stations secondaires.

Le 2 Janvier 1878 est indiqué dans "La Nature" : Très-récemment, dans une soirée donnée à la préfecture maritime de Cherbourg, on fut fort étonné, au milieu des salons, d'entendre sonner un vulgaire clairon de la troupe. Le son en était apporté du bout de la digue par un téléphone dont le perfectionnement est dû à M. Collard. M. du Moncel, rapportant ce fait piquant, a indiqué rapidement en quoi consiste le perfectionnement; mais bien que M. Bréguet ait donné aussi son explication, nous ne sommes pas assez sûr d'avoir bien compris, pour rien dire de plus à nos lecteurs

En 1881, Antoine Breguet transforme l'horlogerie familiale en société anonyme sous la dénomination « Maison Breguet » avec pour objet « la construction, l'installation et le commerce » de matériel électrique (télégraphie, téléphonie, signaux, éclairage, transmission de force à distance, etc.).

Avis divers

TÉLÉPHONE-BELL

Les propriétaires du brevet français font savoir qu'ils ont choisi M. Breguet comme seul fabricant pour la France des Téléphones de M. Alexander Graham Bell. Ils poursuivront avec toute la rigueur des lois les contrefacteurs du brevet, fabricants, importateurs, marchands et les acheteurs des objets contrefaits.

On est invité à s'adresser à M. Cornelius Roosevelt, 1, rue de la Bourse, qui est seul concessionnaire pour la France.—Paris, le 24 décemb. 1877.«

Le Temps, December 30, 1877.

Tous les **TÉLÉPHONES** véritables du Professeur ALEXANDER GRAHAM BELL, devront porter la marque de fabrique ci-après.

Les Téléphones non munis de cette marque sont des contrefaçons ou imitations et tous importateurs, fabricants et vendeurs seront poursuivis suivant la loi.

CORNELIUS ROOSEVELT,
seul Concessionnaire des Brevets pour la France.
1, Rue de la Bourse, PARIS.

Le Gaulois, January 27, 1878.

Cette coopération Breguet Roosevelt dura jusqu'à la fin de 1878, date à laquelle Roosevelt racheta à Breguet ses droits sur les brevets déposés en commun au cours de l'année contre une somme de 5000 francs

Systèmes Bell , de Bréguet et Roosevelt :

Concrètement voici ce qui était proposé aux premiers clients :

Planche Breguet INSTALLATION CLIENT : exposé au Cnam à Paris

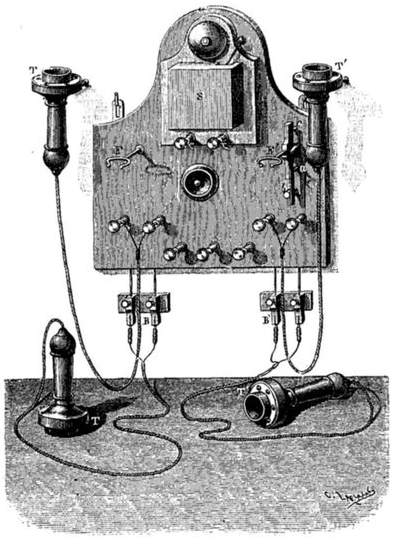
Sur une planchette d'acajou suspendue à la muraille, sont disposées d'abord une sonnerie trembleuse ordinaire au-dessous de laquelle est fixé un bouton transmetteur, et en second lieu deux fourches servant de support aux deux téléphones et dont une est adaptée à la bascule d'un commutateur disposé comme une clef de Morse.
Les deux téléphones sont reliés, par deux fils conducteurs disposés de manière à être extensibles, à quatre boutons d'attache dont deux sont reliés directement l'un à l'autre et les deux autres à la ligne, à la terre et à la pile par l'intermédiaire du commutateur, du bouton transmetteur et de la sonnerie. Le commutateur A se compose d'une bascule métallique ac portant au-dessus de son point d'articulation, la fourche de suspension F' de l'un des téléphones; elle se termine par deux taquets *a* et *c* au-dessous desquels sont fixés les deux contacts du commutateur, et un ressort presse le bras inférieur de la bascule de manière à faire appuyer constamment l'autre bras contre le contact supérieur. Pour plus de sûreté, une languette d'acier *ab* adaptée à l'extrémité inférieure de la bascule, frotte contre une colonnette *b* munie de deux contacts isolés qui correspondent à ceux de la planchette. La bascule est en communication avec le fil de ligne par l'intermédiaire du bouton d'appel, et les deux contacts dont nous venons de parler, correspondent l'un, le supérieur, avec l'un des fils des téléphones qui sont intercalés dans le même circuit, l'autre avec la sonnerie S, qui elle-même communique à la terre. Il résulte de cette disposition, que quand le téléphone de droite appuie de tout son poids sur son support, la bascule du commutateur est inclinée sur le contact inférieur, et, par conséquent, la ligne est mise directement en rapport avec la sonnerie, ce qui permet d'appeler la station. Quand, au contraire, le téléphone est enlevé de son support, la bascule est sur le contact supérieur, et les téléphones sont reliés à la ligne. Pour appeler la station en correspondance, il suffit d'appuyer sur le bouton transmetteur; alors la liaison de la ligne avec les téléphones est brisée et établie avec la pile du poste, laquelle envoie un courant à travers la sonnerie du poste correspondant. Pour obtenir ce double effet, le ressort de contact du bouton transmetteur appuie en temps ordinaire contre un contact adapté à une équerre qui l'enveloppe par sa partie antérieure, et, au-dessous de ce ressort, se trouve un second contact qui communique avec le pôle positif de la pile du poste. L'autre contact correspond au fil de ligne, et une liaison est établie entre le fil de terre et le pôle négatif de la pile du poste, ce qui fait que ce fil de terre est commun à trois circuits:

1° Au circuit des téléphones;

2° Au circuit de la sonnerie;

3° Au circuit de la pile locale.

La seconde fourche qui sert de support au téléphone de droite est fixée sur la planchette et n'a aucun rôle électrique à remplir.



Il est facile de comprendre que ce dispositif peut être varié de mille façons différentes, mais nous nous bornerons au modèle que nous venons de décrire qui est le plus pratique.

Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Durée : quinze ans.

N° 122452

LOI DU 5 JUILLET 1844.

EXTRAIT.

Brevet d'Invention

sans garantie du Gouvernement.

Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce,

Roosevelt et Breguet,

Brevet 122 452 déposé pr M.Brandon au nom de Cornelius Roosevelt et Louis François Clément Breguet le 5 février 1878.

Si l'éclairage est la plus populaire des applications de l'électricité, le téléphone est devenu assurément la grande vedette de l'Exposition. Chacun veut toucher et porter à son oreille ce petit instrument pour y entendre un correspondant lointain. Parmi les stands qui exposent des téléphones, la
SGT (Société Générale du Téléphone créée en 1880) possède le plus grand et le plus fréquenté. Elle a surtout installé ce qui est rapidement devenu le plus grand succès de l'Exposition : le « Théâtrophone » qui permet de réaliser des auditions téléphoniques à partir de l'Opéra et du Théâtre Français.
Dès le mois de janvier 1880, Antoine Breguet en prépare les premières expériences. La SGT met à la disposition du commissariat de l'exposition son meilleur ingénieur, Clément Ader. Le système des auditions théatrales est aussitôt breveté par la SGT sous les noms de Clément Ader et Antoine Breguet. (Etrange coïncidence de voir aujourd'hui auprès de Breguet le nom de celui qui est considéré comme le père de l'aviation).
Le premier essai effectué entre l'Opéra et son magasin des décors distants de 1.700 mètres est rapporté dans « la Nature »
« La première de ces curieuses expériences eut lieu le 18 mai 1881 dans le magasin des décors de l'Opéra, situé rue Richer N° 6. M. Berger, commissaire général de l'Exposition d'Electricité, assisté de MM. Antoine Breguet et Clément Ader, présidait à ces expériences. Le « Tribut de Zamora », le dernier opéra de Gounod, fut entendu par quelques auditeurs privilégiés qui se trouvaient là. On percevait merveilleusement les sons de l'orchestre, les chœurs et les solistes. La prise de son choisie était le trou du souffleur, on y avait disposé deux transmetteurs » ...
Antoine peut enfin prendre quelque repos au milieu des siens et découvrir son deuxième fils, Jacques, né trois semaines avant l'ouverture de l'Exposition. Et célébrer Noël en famille, entouré de ses trois enfants, Madeleine, cinq ans, Louis, deux ans et Jacques, huit mois ; première génération de Breguet à compter deux garçons.
La reprise du travail après les fêtes est particulièrement difficile, car il se rend compte qu'il a été épuisé par cette année 1881 pendant laquelle il s'est dépensé au-delà des limites raisonnables. La maladie qui l'avait arrêté un moment au début de sa carrière a progressé insensiblement. Et pourtant, il ne tient pas compte de ces avertissements ni des craintes manifestées par sa famille et son médecin. Son énergie est toujours aussi forte et il se laisse volontiers absorber par la direction de la Maison et le grand chantier de la nouvelle usine de la rue Didot dont la construction vient de commencer ... Dès la fin avril, Antoine doit garder la chambre et cesser tout effort intellectuel. Marie note chaque jour dans son agenda « Antoine souffrant… frissons ! » et début juin, son médecin l'envoie faire une cure de repos à Barbizon. A l'un de ses amis qui lui fait parvenir un article pour la Revue Scientifique, il répond, plein d'espoir d'une reprise prochaine «Mon cher ami, me voilà à peu près remis d'une longue et bête période de fièvre bizarre, fille de l'Exposition d'Electricité ! »
Malheureusement, il ne se remet pas. Antoine meurt subitement le 8 juillet 1882, à l'âge de trente et un ans, emporté par une hémorragie pulmonaire.
La direction de la Maison est alors confiée à son neveu, Alfred Niaudet, qui est, à son tour, emporté par une crise cardiaque, l'année suivant.

Vu dans le **"Journal des mines" du 28 février 1878**

M. JAMIN analyse une intéressante note de M. Antoine Breguet, ancien élève de l'Ecole polytechnique sur « les téléphones Bell et les téléphones à ficelle. »
Ayant voulu, dit M. Antoine Breguet, *me rendre compte de l'influence que l'épaisseur de la plaque de fer doux pouvait exercer sur la réception des sons par le téléphone Bell,* j'ai été conduit à essayer des plaques de plus en plus épaisses, et je me suis aperçu bientôt que leur épaisseur n'avait, pour ainsi dire,pas de limites, car je réussis à entendre les sons provenant d'un téléphone éloigné, à travers des épaisseurs de fer de 15 centimètres et plus.
Le téléphone transmetteur fonctionnait à la manière de l'avertisseur de M.Bolondlot, c'est-à-dire que l'une des branches d'un diapason vibrait a proximité du pôle actif d'un téléphone Bell dont j'avais retiré la plaque; mais j'avais disposé le diapason, à la Mercadier, de façon à ce qu'il vibrât d'une manière continue sous l'influence d'un courant de pile, comme une sonnerie trembleuse.
A ce propos, je signalerai cette disposition comme la plus propre à un réglage précis et rapide des téléphones Bell. Il n'est pas besoin dans ce cas, de se mettre à deux pour effectuer ce réglage, et la note du diapason se renforce graduellement lorsqu'on approche l'aimant de la plaque, jusqu'au moment où le contact le plus léger s'établissant, le son subit brusquement de profondes altérations et cesse de se produire si le contact est rendu plus intime.
Après avoir perçu nettement dans le récepteur la note émise à l'autre station, je superposai du fer, du bois, du caoutchouc et en général des substances quelconques, sans cesser d'entendre la note. Ce n'est pas l'expérience de Page que l'on peut invoquer ici comme explication du phénomène, car, sans fer doux, aucun son sensible n'est produit ; l'aimant et la bobine ne suffisent donc pas.
Mais chaque changement d'état magnétique du barreau produit, dans une masse de fer voisine, un ébranlement magnétique qui se transforme en un ébranlement mécanique, et ce dernier se propage alors, par diffusion, dans toutes les substances faisant corps avec la masse de fer. J'ai pensé ensuite que, en vertu de l'égalité de l'action et de la réaction, on devait percevoir des sons par le barreau aimanté du téléphone, comme par la plaque de fer doux.
Ainsi, tous les points d'un téléphone, aussi bien le manche, les bornes de cuivre, la coquille, etc., que la plaque, peuvent servir à faire entendre des sons.

Pour réaliser expérimentalement ce phénomène, j'ai employé le jouet d'enfant bien connu, appelé téléphone à ficelle. J'ai pris pour point d'attache de la ficelle un point quelconque du téléphone Bell, et j'ai pu correspondre facilement en me servant du cornet à membrane de parchemin avec une personne se servant d'un téléphone Bell.
On conçoit ainsi qu'en reliant à des points quelconques d'un téléphone Bell un certain nombre de cornets à ficelle, un nombre égal de personnes pourra entendre, comme une seule personne pouvait le faire jusqu'ici, ce qui se dit dans l'appareil Bell transmetteur ou dans des cornets à ficelle qui soient solidaires avec lui.
Afin de rendre le téléphone à ficelle plus pratique qu'il ne l'était, j'ai cherché à lui donner la possibilité de subir des supports afin de soutenir de place en place une grai longueur de fil en ligne droite, et aussi afin de pouvoir faire tracer des angles au fil.
J'ai atteint ce but avec facilité en fixant au centre d'une membrane de parchemin le sommet des angles formés par deux ou plusieurs ficelles. Le son porté par l'une d'elles se propage alors dans toutes les antres.
Si l'on fait passer la ficelle à travers les centres des membranes, celles-ci serviront de supports pour les longues portées rectilignes; je crois m'être rencontre avec M.Lartigue pour cette dernière disposition.
J'ai aussi employé, dit en terminant M. A.Breguet, de véritables relais pour atteindre au même but, en faisant aboutir les fils à des membranes qui fermaient les deux ouvertures d'un cylindre de laiton. Ce cylindre joue le rôle d'un tube acoustique ordinaire. Sa forme peut être quelconque, on peut donc ainsi réaliser également des supports franchir les angles.

Antoine Bréguet, dans la **Revue des deux mondes** de juillet-août 1878 sur « *La Transmission de la parole : le phonographe, le microphone, l'aérophone* », insiste sur l'aptitude du Nouveau Monde à concevoir mais surtout mettre en œuvre les avancées du progrès technique.

Aux Etats-Unis, tout devient franchement commerce… Thomas Edison est peut-être l'exemple le plus frappant de notre époque d'un physicien prodigieusement fécond qui n'est jamais tenté de recherches abstraites… Nous avions annoncé, il y a déjà plus de six mois, qu'un appareil capable d'enregistrer les sons de la voix humaine était sur le point de faire son apparition. Cette prophétie, alors presque téméraire, s'est réalisée aujourd'hui. Plusieurs esprits distingués s'occupaient à la fois de trouver une solution de ce séduisant problème. C'est à l'Amérique que revient la gloire d'avoir présenté le premier phonographe, le seul encore pour le moment. Il est difficile de concevoir un appareil plus simple que celui d'Edison.
(Lire la revue en bas de page)

En 1883, après son décès et celui de son père, il se produit une scission entre les deux branches «horlogerie» et «électricité». Cette dernière se déplace â la rue Didot (Paris) et s'ouvre, ainsi, la Maison «Breguet Electricité» qui se fait une notoriété de premier ordre.

Le téléphone à mercure

Dans le premier ouvrage Français du **Comte Du Moncel** traitant du Téléphone (sur cette page)

en 1878, ou à feuilleter ,on peut lire que :
... Ces systèmes sont fondés sur ce phénomène physique découvert par M. Lippmann, que si une couche d'eau acidulée est superposée à du mercure et réunie au moyen d'une électrode et d'un fil avec celui-ci, de manière à constituer un circuit, toute action mécanique qui aura pour effet de presser sur la surface du mercure et de faire varier la forme de son ménisque, déterminera une réaction électrique capable de donner lieu à un courant dont la force sera en rapport avec l'action mécanique exercée. Par réciproque, toute action électrique qui sera produite sur le circuit d'un pareil système, donnera lieu à une déformation du ménisque et par suite à un mouvement de celui-ci, qui sera d'autant plus caractérisé que le tube où se trouve le mercure sera plus petit et l'action électrique plus grande. Cette action électrique pourra d'ailleurs résulter d'une différence de potentiel dans l'état électrique des deux extrémités du circuit mis en rapport avec la source électrique employée ou d'un générateur électrique quelconque.
...
Si j'ai bien compris l'idée de M. A. Bréguet, cette indépendance tiendrait à ce que les effets produits ne sont seulement fonction que des différences de potentiel déterminées dans les conditions d'équilibre électrique du système. Si l'on considère que les courants résultant de l'action électrique de l'eau acidulée sur le mercure, se trouvent annulés à travers le circuit par l'opposition des deux systèmes l'un à l'autre, on comprend aisément que les forces électro-motrices développées se trouvent maintenues sur les deux appareils à peu près dans les mêmes conditions que sur les pôles de deux éléments de pile réunis par leurs pôles de même nom, et pour qu'un courant se manifeste il suffit que la tension électrique de l'une des sources soit affaiblie ou augmentée; mais alors le courant différentiel qui en résulte et qui est seul à agir, est soumis à toutes les lois qui régissent la transmission des courants sur les circuits et, par conséquent, doit être aussi bien affecté par la résistance du circuit que tout autre courant.

Le Téléphone capillaire **Breguet**. brevet 122955. B. de 15 ans, 2 mars 1878

Le professeur G. Forbes donne la description suivante : L'instrument que j'appelle le téléphone de Breguet est basé sur l'instrument décrit par Lipmann, appelé **électromètre capillaire**.
Le phénomène peut être démontré de diverses manières. L'une des méthodes les plus faciles consiste à prendre un long tube de verre et à le plier en deux verres d'acide dilué. Le tube étant lui-même rempli d'acide, un morceau de mercure est placé au centre du tube. Si l'on connecte alors un pôle d'une pile à un récipient d'acide et l'autre pôle de la pile à l'autre récipient d'acide, au moment de la connexion, le morceau de mercure se déplacera vers la droite ou vers la gauche, selon la direction du courant. M. Lipmann explique l'action en montrant que la force électromotrice qui est générée tend à modifier la convexité de la surface du mercure. La surface du mercure, vue d'un côté, a une forme convexe, qui est modifiée par la force électromotrice créée lorsque la connexion est établie avec la pile. L'équilibre du mercure dépend de la convexité et, par conséquent, lorsque la convexité est perturbée, le mercure se déplace d'un côté ou de l'autre. Lipmann a également montré que si l'on prend un tube contenant un peu de mercure et se rétrécissant en pointe, on le plonge dans de l'acide, puis on le remplit d'acide, sur un pôle d'une pile plongé dans le tube et un autre dans l'acide, le mercure se déplace vers le haut ou vers le bas, montrant une action similaire à celle que je viens de décrire. Lipmann a également démontré l'effet inverse : si un morceau de mercure est pressé avec force de manière à modifier la convexité de sa surface, par exemple en l'introduisant dans une partie plus étroite du tube, une force électromotrice est alors produite.

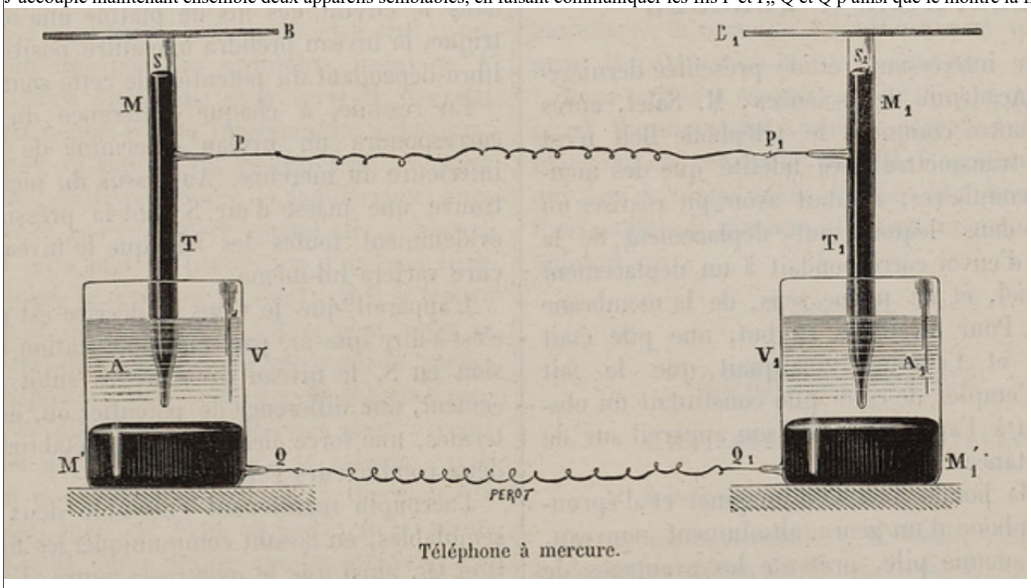
Il m'est venu à l'esprit, et sans doute à Breguet aussi, que si nous parlons contre la surface du tube de verre et faisons vibrer le tube, ou si nous faisons vibrer le mercure de la manière que j'ai montrée, nous devrions pouvoir introduire dans les fils un courant variable qui pourrait avoir une force électromotrice suffisante pour produire une parole audible dans un téléphone Bell.
De plus, le même instrument, étant donné que la force électromotrice variable affecte la goutte de mercure et produit un déplacement variable, devrait également agir comme instrument récepteur et devrait vibrer en fonction des courants qui arrivent. Mes expériences n'ont consisté qu'à utiliser l'instrument comme émetteur ; mais Breguet, je trouve, l'a utilisé comme récepteur aussi bien que comme émetteur, bien que je ne sache pas que M. Breguet ait fait des expériences réelles de manière à produire une parole articulée. Je suppose que c'est ce qui s'est passé, bien que je n'aie pas trouvé de description des expériences, et c'est pour cette raison que j'ai pensé que le compte rendu de mes propres expériences pourrait intéresser les membres de la Société. Les premiers tubes que j'ai utilisés étaient des morceaux de tube de verre d'environ un centimètre de diamètre, simplement étirés jusqu'à une pointe effilée. Je les ai ici. La première expérience que j'ai tentée consistait à tapoter le tube de verre de manière à déplacer mécaniquement la position du mercure, et à écouter l'effet au téléphone. Pendant longtemps, au moins une heure, je n'ai pu obtenir aucun effet. Finalement, j'ai obtenu un son, mais je ne comprenais pas comment il se faisait qu'à un moment donné, je ne pouvais pas entendre le son, alors qu'à un autre moment, il était très fort.
En haut, j'ai toujours eu du son, mais sur le côté, je n'ai pas eu de son, bien que le mercure tremblait. J'ai alors essayé de voir à quel point le courant était faible dans le téléphone. Un assistant a tapoté le tube pendant que je me tenais à l'écart, à un endroit où je ne pouvais pas voir. Je lui ai demandé de le tapoter de plus en plus doucement, et j'ai pu entendre le plus faible coup. Une boulette de papier a ensuite été lâchée de différentes hauteurs jusqu'à un pouce, et chaque coup était parfaitement audible dans le téléphone. J'ai essayé de nombreuses méthodes, et l'une d'entre elles, choisie par pur hasard, était un morceau de tube de verre que j'avais étiré en un tube d'environ 2 mm de diamètre, puis j'en avais presque fermé l'extrémité. J'ai ce tube ici, et vous verrez à quel point il est mal formé et laid, mais c'est l'un des meilleurs tubes que j'aie jamais eu ; et finalement, j'ai découvert que de petits morceaux de tube de thermomètre, qui étaient simplement fermés à leurs extrémités avec un chalumeau, donnaient de très bons résultats, et j'ai pu les rendre utiles à diverses fins. J'ai ensuite essayé de monter un tube au bout d'un porte-voix et de parler au mercure, mais je n'ai obtenu aucun résultat. Partout où j'ai fixé le tube de verre lui-même à une table d'harmonie, j'ai obtenu une reproduction très précise. J'en ai placé un sur un morceau de plaque de ferrotype, et cela a donné vraiment le meilleur résultat que j'aie jamais obtenu. Le tube a été fixé avec de la cire à cacheter, et j'ai obtenu une excellente voix entendue dans un récepteur Bell. J'ai essayé de placer un grand nombre de ces tubes, tous en quantité, au fond d'une plaque de ferrotype, mais sans aucun avantage. Je n'ai pas encore essayé de les mettre en série, l'un derrière l'autre, de manière à augmenter la force électromotrice, mais je pense que ce serait probablement une amélioration ; bien sûr, il faudrait de nombreux récipients d'eau acidulée pour y plonger. La voix articulée la plus distincte a été obtenue à partir d'une plaque de téléphone ferrotype ordinaire, fixée sur les bords, et d'un des tubes de

verre que vous voyez ici fixé dessus....

Ces expériences n'ont pas menées à un nouveau type de téléphone.

La nature du 6 juillet 1878 **TÉLÉPHONE A MERCURE**

Dans une intéressante étude présentée dernièrement à l'Académie des sciences, M. Salet, après avoir démontré comment le téléphone Bell n'est capable de transmettre avec fidélité que des mouvements pendulaires, ajoutait avoir pu réaliser un téléphone dans lequel tout déplacement de la membrane d'envoi correspondait à un déplacement proportionnel, et de même sens, de la membrane réceptrice.
Pour atteindre ce but, une pile était nécessaire, et l'auteur remarquait que le fait même de l'emploi de cette pile constituait un obstacle absolu à l'application de son appareil sur de longues distances.
J'ai eu la bonne fortune d'imaginer et d'éprouver un téléphone d'un genre absolument nouveau, qui, sans aucune pile, présente les avantages de celui de M. Salet, et ne cess d'ailleurs pas d'être applicable sur de grands parcours. Bien au contraire, le téléphone à mercure, plus encore que celui de Bell, est insensible à la résistance électrique, puisque, d'après son principe même, il n'est influencé que par le potentiel et non par le débit d'une source électrique, ou, en d'autres termes, par la tension et non par la quantité d'un courant.
A l'inverse des exigences de la télégraphie ordinaire, cet appareil serait placé dans les conditions les plus favorables s'il utilisait, comme conducteur terrestre ou sous-marin, un fil métallique de très-faible diamètre. On sait, en effet, que, pour une charge électrique donnée, le potentiel d'un conducteur est d'autant plus élevé que sa capacité est plus petite. Le phénomène qui m'a servi de point de départ est absolument réversible : mon transmetteur et mon récepteur sont donc deux appareils identiques. Chacun connaît les remarquables travaux de M. Lippmann, attaché au laboratoire de M. Jamin, au sujet des tensions électrocapillaires développées à la surface de séparation du mercure et de l'eau dans un tube de verre de petit calibre.
On sait comment M. Lippmann, à l'aide des principes qu'il avait établis, a pu construire le plus sensible de tous les électromètres connus. Mon appareil ne diffère de cet électromètre qu'en ce qu'il est notablement plus simple et de plus petit volume. La pointe d'un tube capillaire T, contenant du mercure M, plonge dans un vase V. Dans ce vase se trouve une couche de mercure M', surmontée d'eau acidulée A, de façon que la pointe capillaire ne pénètre pas dans la couche de mercure, mais seulement dans l'eau acidulée. Deux fils de platine P et Q communiquent respectivement avec le mercure M et le mercure M'. Si ces deux fils sont réunis entre eux, le niveau du mercure dans le tube capillaire s'établira à une hauteur invariable.
Mais, si l'on interpose dans le circuit des fils de platine une source électrique, le niveau prendra une autre position d'équilibre dépendant du potentiel de cette source. En résumé, à chaque différence du potentiel correspondra un niveau déterminé de la surface inférieure du mercure. Au-dessus du mercure M se trouve une masse d'air S dont la pression variera évidemment toutes les fois que le niveau du mercure variera lui-même. L'appareil que je viens de décrire est réversible, c'est-à-dire que si, par une modification de la pression en S, le niveau du mercure subit un déplacement, une différence de potentiel ou, en d'autres termes, une force électromotrice s'établira dans les deux conducteurs P et Q.
J'accouple maintenant ensemble deux appareils semblables, en faisant communiquer les fils P et P,, Q et Q p ainsi que le montre la figure.



Téléphone à mercure.

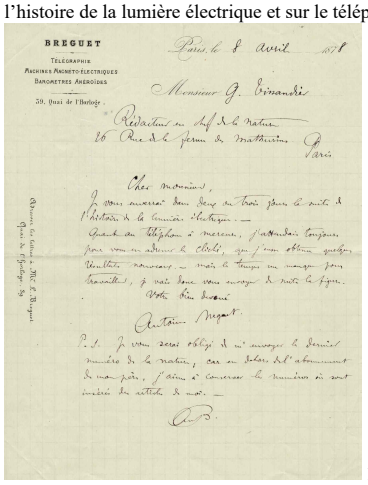
J'exerce une pression en S ; une force électromotrice dépendant de la valeur de cette pression prendra naissance dans le circuit, et cette force électromotrice produira un changement dans le niveau du mercure M, du second appareil. La pression en S, y sera par conséquent modifiée.
On conçoit que, en s'appuyant sur les phénomènes que je viens d'exposer, on puisse réaliser un télégraphe et en particulier un téléphone. Si l'on parle au-dessus du tube T, Pair contenu dans ce tube entre en vibration. Ces vibrations sont communiquées au mercure qui les traduit en variations de force électromotrice, et ces variations engendrent dans l'appareil récepteur des vibrations exactement correspondantes de la masse d'air S,, de sorte que, si l'oreille se trouve placée au-dessus du tube T 1 on entendra toutes les paroles prononcées dans le tube T.
Au lieu de profiter des déplacements du mercure, on peut profiter des déplacements de son enveloppe de verre qui présente moins de masse que lui. On se trouve donc en face d'un problème analogue à celui que j'avais déjà étudié dans le téléphone Bell, lorsque j'avais expérimenté des plaques de fer doux de diverses épaisseurs. Il est clair, en effet, que le rapport des deux masses attirantes et attirées doit être aussi différent que possible, afin de considérer l'une des deux masses comme immobile, et par conséquent l'autre masse comme animée d'un déplacement maximum. Si donc on veut entendre par l'enveloppe de verre, la masse de celle-ci doit être négligeable par rapport à la masse du mercure. Si l'on veut écouter au moyen du mercure, le rapport des masses doit être renversé.
Après avoir obtenu des résultats qui ne laissent aucun doute sur la valeur du téléphone à mercure, au point de vue scientifique, je devais chercher à obtenir une plus grande perfection, et c'est avec le précieux concours deM. Lippmann que j'entrepris de nouvelles expériences sur des formes plus portatives à donner à mon instrument.

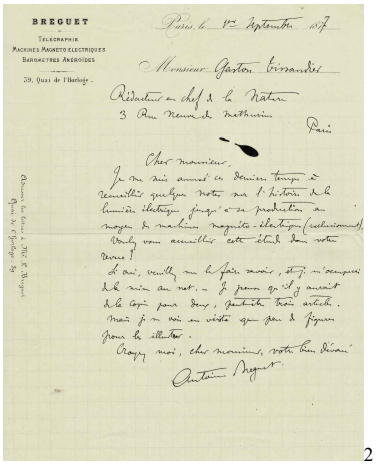
L'une de ces formes est empreinte d'un tel caractère de simplicité que je ne puis la passer sous silence.
L'appareil ne consiste plus en effet qu'en un tube de verre fin de quelques centimètres de longueur contenant des gouttes alternées de mercure et d'eau acidulée, de façon à constituer autant d'éléments électro-capillaires associés en tension. Les deux extrémités du tube sont fermées à la lampe, mais laissent pourtant un fil de platine prendre contact, de chaque côté, sur la goutte de mercure la plus voisine. Une rondelle de sapin mince est fixée normalement au tube par son centre, et permet ainsi d'avoir une surface de quelque étendue à s'appliquer sur la coquille de l'oreille, quand l'appareil est récepteur, et de fournir au tube une plus grande quantité de mouvement sous l'influence de la voix, quand l'appareil est transmetteur.
Je terminerai par un résumé des avantages que l'on pourrait trouver dans l'emploi des appareils à mercure appliqués soit à la téléphonie, soit plus généralement à la télégraphie.
1° Ces appareils ne nécessitent l'usage d'aucune pile.
2° L'influence perturbatrice de la résistance d'une longue ligne est presque nulle pour ces instruments. Dans le téléphone Bell cette influence est encore appréciable..
3° Deux appareils à mercure accouplés, comme l'indique la figure, sont absolument corrélatifs, en ce sens que même des positions différentes d'équilibre de la surface du mercure dans l'un d'eux produisent des positions différentes d'équilibre dans l'appareil opposé. On peut donc reproduire à distance, sans pile, non-seulement des indications fidèles de mouvements pendulaires, comme le fait le téléphone de Bell, mais encore reproduire l'image exacte des mouvements les plus généraux.
4° Dans un système de télégraphe fondé sur le même principe que mon téléphone, il est probable que l'on pourrait, d'une part, arriver à une vitesse de transmission plus grande que celle que permettent d'obtenir les appareils ordinaires, et d'autre part réaliser une économie considérable sur les prix et la pose des conducteurs. Un fil d'acier de très-petit diamètre remplacerait avec avantage les fils de cuivre du plus fort calibre. La capacité des lignes, considérées comme condensateurs, serait encore diminuée par la réduction de la surface de leur armature interne, et c'est un nouvel élément qui viendrait augmenter encore leur rendement commercial.

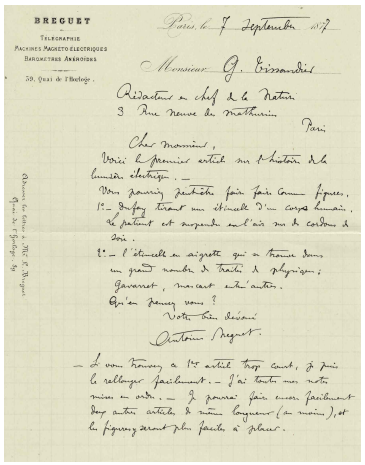
Je n'insisterai pas davantage sur des espérances que quelques-uns peut-être trouveront encore prématurées. Mais je crois n'être pas seul à penser que, dans un avenir plus ou moins lointain, la télégraphie pourra trouver son profit dans l'application des phénomènes électro-capillaires.

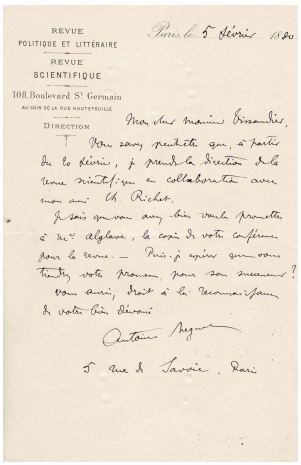
A. BRÉGUET.

Correspondance Antoine BREGUET
– Ensemble de quatre lettres signées à Gaston TISSANDIER, Paris. 1er et 7 septembre 1877, 8 avril 1878 et 5 février 1880.
Intéressante correspondance entre les deux scientifiques Français, initiée par Breguet proposant à Tissandier – alors rédacteur en chef de la revue La Nature – ses travaux sur l'histoire de la lumière électrique et sur le téléphone à Mercure.


BREGUET
Télégraphie
Machines Magneto-électriques
Baromètres Anéroïdes
59, Quai de l'Horloge.
Paris, le 8 avril 1878
Monsieur G. Tissandier
Rédacteur en chef de la Nature
16 Rue de la Perle de Mathurins Paris
Cher Monsieur,
Je vous enverrai dans deux ou trois jours la suite de l'histoire de la lumière électrique. —
Quant au téléphone à mercure, j'attendais toujours pour vous en adresser le Cliché, que j'eusse obtenu quelques résultats nouveaux — mais le temps me manque pour travailler, je vais donc vous envoyer de suite la figure.
Votre bien dévoué
Antoine Breguet.
P.S. Je vous serai obligé de m'envoyer le dernier numéro de la nature, car en dehors de l'abonnement de mon père, j'aime à conserver les numéros où sont insérés les articles de moi. —
1


BREGUET
Télégraphie
Machines Magneto-électriques
Baromètres Anéroïdes
59, Quai de l'Horloge.
Paris, le 1er Septembre 1877
Monsieur Gaston Tissandier
Rédacteur en chef de la Nature
3 Rue Neuve de Mathurins
Paris
Cher Monsieur,
Je me suis amusé ces derniers temps à recueillir quelques notes sur l'histoire de la lumière électrique jusqu'à sa production au moyen de machines magnéto-électriques (exclusivement). Voulez-vous accueillir cette étude dans votre revue ?
Si oui, veuillez me le faire savoir, et je m'occuperai de la mise au net. — Je pense qu'il y aurait de la copie pour deux, peut-être trois articles. Mais je ne vois en vérité que peu de figures pour les illustrer. Croyez-moi, cher monsieur, votre bien dévoué.
Croyez moi, cher monsieur, votre bien dévoué
Antoine Breguet
2


BREGUET
Télégraphie
Machines Magneto-électriques
Baromètres Anéroïdes
59, Quai de l'Horloge.
Paris, le 7 Septembre 1877
Monsieur G. Tissandier
Rédacteur en chef de la Nature
3 Rue Neuve de Mathurins
Paris
Cher Monsieur,
Voici le premier article sur l'histoire de la lumière électrique. —
Vous pourriez peut-être faire faire comme figures,
1°- Dufay tirant une étincelle d'un corps humain. Le patient est suspendu en l'air sur des cordons de soie.
2°- l'étincelle en aigrette qui se trouve dans un grand nombre de traités de physique : Gavarret, Mascart entre autres.
Qu'en pensez vous ?
Votre bien dévoué
Antoine Breguet.
— Si vous trouvez ce 1er article trop court, je puis le rallonger facilement. — J'ai toutes mes notes mises en ordre. — Je pourrai faire encore facilement deux autres articles de même longueur (au moins), et les figures y seront plus faciles à placer.
3


REVUE
POLITIQUE ET LITTÉRAIRE
REVUE
SCIENTIFIQUE
108 Boulevard St Germain
AU COIN DE LA RUE HAUTEFEUILLE
DIRECTION
Paris le 5 février 1880
Mon cher Monsieur Tissandier,
Vous savez peut-être que, à partir du 20 février, je prends la Direction de la revue scientifique en collaboration avec mon ami Ch. Richet.
Je sais que vous avez bien voulu promettre à Mr Alglave, la copie de votre conférence pour la revue. — Puis-je espérer que vous tiendrez votre promesse pour son successeur ? Vous aurez droit à la reconnaissance de votre bien dévoué
Antoine Breguet
5 Rue de Savoie. Paris
4

Trois pages in-4° (sur papier à en-tête de la Maison Breguet) et une page in-8° (sur papier à en-tête de la Revue scientifique)

1er septembre 1877.
« Cher Monsieur, je me suis amusé ces derniers temps à recueillir quelques notes sur l'histoire de la lumière électrique jusqu'à sa production au moyen de machines magnéto-électriques (exclusivement).Voulez-vous accueillir cette étude dans votre revue ? Si oui, veuillez me le faire savoir, et je m'occuperai de la mise au net. Je pense qu'il y aurait de la copie pour deux, peut-être trois articles. Mais je ne vois en vérité que peu de figures pour les illustrer. Croyez-moi, cher monsieur, votre bien dévoué. Antoine Breguet. »

7 septembre 1877.
« Cher Monsieur, Voici le premier article sur l'histoire de la lumière électrique. Vous pourriez peut-être faire faire comme figures, 1°- Dufay tirant une étincelle d'un corps humain. Le patient est suspendu en l'air sur des cordons de soie. 2°- l'étincelle en aigrette qui se trouve dans un grand nombre de traités de physique : Gavarret, Mascart entre autres. ; qu'en pensez-vous ? Votre bien dévoué. Antoine Breguet. Si vous trouvez ce 1er article trop court, je puis le rallonger facilement. J'ai toutes mes notes mises en ordre. Je pourrai faire encore facilement deux autres articles de même longueur (au moins) et les figures y seront plus faciles à placer. »

8 avril 1878.
« Cher Monsieur, je vous enverrai dans deux ou trois jours la suite de l'histoire de la lumière électrique. Quant au téléphone à mercure, j'attendais toujours pour vous adresser le cliché, que j'eusse obtenu quelques résultats nouveaux. Mais le temps me manque pour travailler, je vais donc vous envoyer de suite la figure. Votre bien dévoué. Antoine Breguet. P.S. Je vous serai obligé de m'envoyer le dernier numéro de la Nature, car en dehors de l'abonnement de mon père, j'aime à conserver les numéros où sont insérés les articles de moi. »

5 février 1880.
« Mon cher Monsieur Tissandier, Vous savez peut-être que, à partir du 20 février, je prends la direction de la revue scientifique en collaboration avec mon ami Ch. Richet ; Je sais que vous avez bien voulu promettre à M. Alglave, la copie de votre conférence pour la revue. Puis-je espérer que vous tiendrez votre promesse pour son successeur ? Vous aurez droit à la reconnaissance de votre bien dévoué Antoine Breguet, 5 rue de Savoie. Paris »

Gaston Tissandier (1843.1899), voua sa vie aux sciences. Chimiste et physicien de formation, attiré par toutes les sciences de la nature et fasciné par le monde des techniques et de l'invention, il devint dès les années 1870 éditeur de revues scientifiques, dont La Nature (ici sollicitée par Breguet). Aventurier de l'air, passionné d'aérostation, il se livrera à plus d'une quarantaine d'ascensions. Lors de l'Exposition d'électricité, en 1881, il contribue, avec son frère Albert, au premier modèle de ballon dirigeable mû par l'électricité.

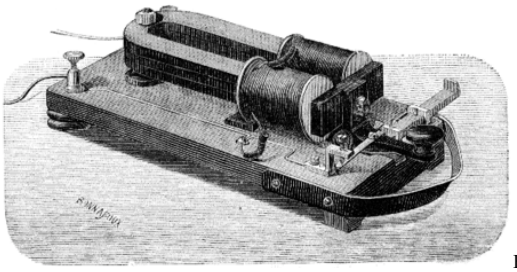
1873-1874 Alfred Niaudet-Breguet vient faire des recherches sur la machine de Gramme au laboratoire de recherches physiques de la faculté des sciences de Paris.
Puis Antoine Breguet construit des machines de Gramme, la première génératrice moderne de courant. Il est l'auteur d'un ouvrage avec Gramme (1875) et signe seul en 1880 un livre sur la théorie de la machine de Gramme qui sort en 1880.

1874 La Nature - Revue des sciences, 1874. *Alfred Niaudet-Breguet*

EXPLOSEUR MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE de breguet.

Supposez un aimant en fer à cheval, sur les branches duquel sont enroulés des fils conducteurs isolés ; supposez une armature de fer doux appliquée sur les pôles de l'aimant. Si on vient à éloigner rapidement l'armature, il se produit dans le fil conducteur un courant électrique d'une durée presque instantanée. Si on rapproche l'armature et qu'on l'applique de nouveau sur les pôles de l'aimant, il se produit dans le fil un second courant présentant les mêmes caractères que le premier, mais en sens contraire.

Cette expérience, due à Faraday, est le principe de l'exploseur représenté par la figure ci-jointe.



Exploseur magnéto-électrique

Pour obtenir un courant au moyen de cet appareil, il suffit de donner un coup de poing sur le manche, d'où résulte le brusque arrachement de l'armature. La simplicité de cette manœuvre fait souvent donner à cette machine le nom de coup de poing.
Quand on ramène l'armature au contact, on obtient un second courant de sens contraire.
Pour la principale des applications de cet instrument, l'inflammation de la poudre, il y a intérêt à avoir un courant de grande tension ; aussi convient-il d'employer le premier courant, celui d'arrachement, par cette seule raison que le mouvement peut être accompli plus rapidement que le mouvement contraire. Pour augmenter encore la tension du courant, on a recours à un artifice singulier qui mérite de nous arrêter un instant.
Le levier de l'armature porte un petit ressort que la figure montre en avant et à gauche, et qui touche par son extrémité à une vis. Quand on écarte l'armature et l'aimant, le ressort cesse de toucher la vis. Mais, comme au point de départ, il est bandé, le contact entre la vis et le ressort ne cesse qu'après que l'armature a fait environ les deux tiers de son mouvement. L'un des bouts du fil conducteur enroulé sur les branches de l'aimant est mis en communication avec le levier de l'armature, l'autre bout communique avec la vis ; par conséquent, le courant produit par le coup de poing est enfermé dans l'appareil, du moins pendant les deux tiers du temps de sa production. Cette disposition qui, à première vue, paraît destinée à faire perdre la plus grande partie du courant, a, au contraire, pour effet d'augmenter la tension, parce que le courant qui est fourni par l'appareil est, non plus le courant d'induction magnéto-électrique, mais l'extra-courant de ce courant d'induction, c'est-à-dire le courant d'induction qui se produit au moment de la rupture du circuit local du courant magnéto-électrique.
En fait, la simple addition du ressort et de la vis dont nous venons de parler, augmente dans le rapport de 1 à 5 la tension du courant. On l'apprécie d'une manière grossière en comparant les chocs que l'appareil donne quand on met deux doigts sur les bornes terminales, et on le constate d'une manière plus nette par le nombre des amorces qu'on peut enflammer dans l'un et l'autre cas. Grâce à ce perfectionnement et à une heureuse proportion entre les parties de la machine, on peut arriver à enflammer de la poudre de chasse extra-fine placée entre deux pointes de métal très-voisines.
En réalité, dans la pratique, on emploie dans la confection des amorces, des poudres spéciales, notamment celle indiquée par M. Abel, chimiste de l'arsenal anglais de Woolwich. La poudre d'Abel est plus sensible que la poudre de chasse ordinaire ; aussi peut-on enflammer simultanément dans un seul circuit un nombre assez grand d'amorces, et, par suite, mettre le feu à plusieurs mines ou à plusieurs canons à la fois. Le seul défaut de cette poudre est qu'elle s'altère avec le temps, et qu'au bout de dix-huit mois ou deux ans elle n'est plus inflammable.
Ce défaut est écarté dans de nouvelles amorces dues à un officier du génie, et qui ne contiennent aucune substance susceptible de s'altérer avec le temps. En attendant que ces amorces françaises se répandent, on est réduit aux amorces anglaises qui ont servi pendant la guerre à quantité de travaux de destruction et qui rendent dans la paix de grands services aux ingénieurs pour la percée des tunnels et l'abatage des roches.
On a construit des exploseurs qui, d'un seul coup de poing, peuvent enflammer vingt amorces d'Abel ; mais cette grande puissance n'est obtenue qu'en sacrifiant la légèreté de l'appareil (ces instruments puissants pèsent 12 à 13 kilogrammes}. Dans la plupart des cas, on se contente d'appareils plus petits qui pèsent 8 kilogrammes et qui sont capables d'enflammer dix à douze amorces dans le laboratoire, et d'en faire partir six à huit sur le terrain. Enfin le génie fait étudier des appareils de très-petite dimension et d'un poids très-réduit, desquels on n'attend que trois ou quatre explosions simultanées, c'est-à-dire une force suffisante pour être absolument sûr d'une explosion sur le champ de bataille. L'exploseur est l'appareil magnéto-électrique le plus simple qui ait jamais été réalisé, et on peut ajouter qu'il n'est pas possible d'en concevoir un plus simple, puisqu'il n'y entre que les trois parties indispensables à répéter l'expérience de Faraday. En effet, on n'y voit qu'un aimant, une armature de fer doux et du fil de cuivre recouvert de soie. Malgré cette extrême simplicité, il y a tout lieu de croire que l'instrument se perfectionnera encore notablement et acquerra, à égal poids ou à égal volume, une énergie plus grande. Ainsi l'emploi des aimants Jamin, qui n'a encore été pratiqué qu'à titre d'essai, ne peut manquer de donner de bons résultats. Il faut bien se garder de croire que l'exploseur soit comparable en énergie à la bobine de Ruhmkorff. Le seul avantage qu'il présente sur ce puissant appareil est qu'il se suffit à lui-même et qu'il est toujours prêt à fonctionner, tandis que la bobine d'induction a besoin d'être excitée par une pile. Sur le terrain, et notamment à la guerre, cet avantage est tout à fait capital ; cela est trop évident pour qu'il y ait lieu d'y insister.
Applications diverses de l'appareil
L'appareil qui nous occupe est susceptible d'autres applications que l'inflammation de la poudre, et dès lors il ne doit plus être appelé exploseur. Tout d'abord il est facile de l'employer dans la télégraphie. On a pu voir parmi les objets exposés à Vienne, par la maison Breguet, un télégraphe Morse sans pile, dont le manipulateur n'était autre chose qu'un exploseur de petite dimension. On connaît la clef Morse, dont la manipulation consiste en une série de battements longs et courts diversement espacés. Il suffit de répéter ces battements avec le manche de l'exploseur pour produire une série de courants positifs à l'arrachement, négatifs au retour, qui font fonctionner un récepteur Morse à armature polarisée. Cet instrument parait être le télégraphe militaire par excellence, parce qu'il réduit au minimum le poids et le volume des appareils, et parce qu'il dispense de la pile, qui est l'embarras capital de la télégraphie ambulante. On a objecté que les télégraphes Morse employés en France n'étant pas à armature polarisée, les stations ordinaires de la télégraphie ne pourraient pas être mis en communication avec les télégraphes de l'armée. Cette objection est plus spécieuse que sérieuse. On a vu en effet, pendant la dernière campagne, que l'armée d'invasion, c'est-à-dire l'armée allemande, n'a presque jamais pu faire usage des postes français qui ont toujours été désorganisés au bon moment ; l'armée française, au contraire, constamment en retraite, employait presque toujours les stations ordinaires de la télégraphie comme stations militaires.
D'ailleurs, il y a tout lieu de croire que les appareils à armature polarisée se répandront en France comme en Angleterre et en Allemagne, et dès lors l'inconvénient signalé se réduira de jour en jour. Rien ne serait plus aisé que de concevoir un télégraphe à cadran magnéto-électrique fondé sur le même principe, et les officiers du l'école régimentaire du génie de Montpellier ont fait des essais dans cette voie.
Nous avons eu l'occasion de voir récemment en Angleterre une autre application du même appareil réalisée par Sir Charles Wheatstone et déjà assez répandue ; il s'agit d'un compteur de tours de roue. Un excentrique placé sur l'axe dont on veut compter les tours vient à chaque révolution arracher l'armature d'un appareil analogue à celui que présente la figure et produit des courants qui sont envoyés dans un récepteur ou compteur facile à imaginer. Au lieu de compter des tours de roue, on peut compter les allées et venues du piston d'un corps de pompe, soit dans un moteur à vapeur, soit dans toute autre machine.
D'autres problèmes pourraient encore être résolus au moyen de cet artifice, et nous serions trop heureux si nous avions pu mettre quelque lecteur sur la voie d'une invention nouvelle.
A. Niaudet.

Publications 1876
- La machine magnéto-électrique de Gramme, par Alfred ***Niaudet-Bréguet***. (Télégraphie Journal, vol. III, pages 185, 196, 223).
- Les piles secondaires de M. Planté, par A. ***Niaudet-Breguet***. (Télégraphie Journal, volume III, page 272).
- Nouvelle machine électro-magnétique à courant continu, par ***Alfred Niaudet***. (The télégraphie Journal, vol. IV, page 100).

Il construit de nombreux autres instruments dont un anémomètre enregistreur mu par l'électricité. Chevalier de l'Ordre de Léopold, Commandeur d'Isabelle la catholique, Chevalier de l'étoile Polaire, il est fait Chevalier de la Légion d'Honneur en mars 1882.
Antoine meurt d'épuisement en 1882, laissant veuve Marie Dubois, qu'il avait épousé en 1877, avec trois enfants mineurs : Madeleine Camille (née en 1878), Louis Charles (né en 1880) et Jacques Eugène Henri (né en 1881).
La Maison Breguet Electricité passe sous forme de société anonyme.

Son fils **Louis Charles Breguet** (1880-1955) reprend la direction de la division électrique installée à Douai à partir de 1906, avec comme collaborateur son frère Jacques Eugéne Henri Breguet (1881-1939).
Tous deux la quitteront en 1911 pour fonder la Sté anonyme des ateliers d'aviation Louis Breguet et se consacrer exclusivement à l'avionique. Cette société sera abordée par Dassault en 1967 (ou 1971?)
Après guerre, l'entreprise fusionne avec les établissements Sautter-Harlé pour donner naissance à la Société de Constructions Electriques Breguet-Sautter-Harlé en 1956.
La Société de Constructions Electriques Breguet-Sautter-Harlé sera absorbée en tant que filiale par la société sucrière F. Beghin en 1963 (devient en 1973 Beghin-Say) , puis

absorbée par le groupe Fives Lille- Cail en 1966.
Ce groupe est toujours en activité en 2019 sous le nom Fives.

Les 187 brevets Breguet déposés à l'INPI

mécanisme d'horlogerie nommée échappement à force constante pas de numéro avant 1844 09.02.1798 BREGUET Abraham-Louis Paris (75056)
(34 images)
mécanisme applicable aux machines à mesurer le temps, appelé régulateur à tourbillon pas de numéro avant 1844 25.12.1800 BREGUET Abraham-Louis Paris (75056) ;(25 images)
pyromètre métallique composé de deux métaux de dilatation différents, comme le régulateur des pendules et montres de Breguet pas de numéro avant 1844 05.03.1827 SOREL Stanislas-Tranquille-Modeste; ARTUS Louis-François-Prudent Ecouché;Alençon (61153)(61001) ; (17 images)
échappement à force constante, et nouveau balancier à compensation pas de numéro avant 1844 20.09.1832 INGOLD Pierre-Frédéric Paris (75056) ;(18 images)
moyen de remettre une montre à l'heure par une pendule pas de numéro avant 1844 10.07.1833 BREGUET Louis ET COMPAGNIE Paris (75056) ; (16 images)
mécanisme à l'aide duquel la pendule régulatrice est de plus chargée de remonter la montre pas de numéro avant 1844 14.02.1834 BREGUET Louis ET COMPAGNIE Paris (75056) (16 images)
procédés électro-magnétiques appliqués à la construction des machines motrices pas de numéro avant 1844 16.10.1840 PEYRON Pierre-Fortuné;BREGUET Louis-François-Clément Marseille; Paris (13055) (75056) (14 images)
procédé d'encliquetage de cachets et clefs de montres dits clefs à la Breguet pas de numéro avant 1844 04.08.1841 LARCHEVEQUE Pierre Paris (75056) ; (7 images)
disposition de clefs de montre dites à la Breguet pas de numéro avant 1844 03.01.1843 JESSON Pierre-Nicolas Paris (75056) ; (8 images)
machine électro-magnétique 6337 13.09.1847 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (7 images)
télégraphe électrique mobile 8943 02.10.1849 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (17 images)
appareil contrôleur de la marche des machines à vapeur et autres 9005 19.10.1849 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (9 images)
télégraphe électrique mobile 8943 29.06.1850 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (17 images)
appareils télégraphiques 10863 05.12.1850 BREGUET Louis-François-Clément; BRISBART-GOBERT Antoine-Edouard Paris (75056) ; (13 images)
appareils télégraphiques 10863 17.03.1851 BREGUET Louis-François-Clément; BRISBART-GOBERT Antoine-Edouard Paris (75056) ; (13 images)
appareils télégraphiques 10863 19.07.1851 BREGUET Louis-François-Clément; BRISBART-GOBERT Antoine-Edouard Paris (75056) ; (13 images)
appareil dit pèse-force 12963 29.01.1852 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (6 images)
système de tête de clef Breguet consistant en trois parties découpées séparément, dont deux s'emmanchent dans la troisième qui forme le collet, mais un collet à quatre crans 13535 29.04.1852 LACAN Paris (75056) ; (2 images)
clef de pendule ou application des clefs dites à la Breguet au remontage des pendules, des horloges, des instruments de musique, des lampes, des tournebroches et même de tous autres mouvements analogues que l'on pourrait utiliser dans l'industrie, ou mettre dans le commerce 15610 16.02.1853 KIBLER Louis Paris (75056) ; (7 images)
appareil de télégraphie électrique 18610 27.01.1854 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (6 images)
système de fils électriques 19235 04.04.1854 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (6 images)
appareil télégraphique 20584 23.08.1854 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (5 images)
manipulateur de télégraphe 20710 05.09.1854 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements apportés dans la disposition des télégraphes électriques 21432 21.11.1854 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (13 images)
chapelet Breguet 19540 11.05.1854 GIRARD; MARIN Paris; Paris (75056) (75056) ; (3 images)
système de télégraphe électrique imprimant, dit typotélégraphe 19493 25.06.1855 BREGUET Louis François Clément ; (16 images)
avertisseur électrique applicable aux divers appareils de sûreté des chaudières à vapeur, appareils à vide, etc. 22691 10.03.1855 BREGUET Louis-François-Clément Paris; Paris (75056)(75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés aux appareils de télégraphie électrique 23660 30.05.1855 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (23 images)
perfectionnements apportés dans la disposition des télégraphes électriques 21432 30.01.1856 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ;(13 images)
perfectionnements apportés aux appareils de télégraphie électrique 23660 24.04.1856 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (23 images)
perfectionnements apportés dans les horloges électriques 26681 04.03.1856 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (19 images)
système d'indicateur de la marche des convois, sur les chemins de fer, au moyen d'un courant électrique 27858 24.05.1856 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (6 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 22.10.1856 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (35 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 30.12.1856 BREGUET Louis-François-Clément ; (35 images)
perfectionnements apportés dans la télégraphie électrique 26600 23.02.1856 MINIE Charles-Claude-Etienne; BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (10 images)
perfectionnements apportés dans la fabrication des clefs de montres, notamment de celles dites clefs Breguet 28803 16.08.1856 NORMANDIN Pierre-Frédéric Paris (75056) ; (5 images)
clef-crochet de montre avec cric Breguet 30528 15.01.1857 BEGARD Paris (75056) ; (4 images)
application aux réverbères, lanternes, etc., d'horloges indiquant les heures la nuit et le jour 30731 28.01.1857 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés dans les avertisseurs électriques appliqués aux régulateurs de pression, manomètres et autres appareils de sûreté 31842 26.04.1857 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
système de régulateur électrique applicable aux horloges ordinaires et électriques 33971 12.10.1857 BREGUET Paris (75056) ; (15 images)
système de régulateur électrique applicable aux horloges ordinaires et électriques 33971 12.12.1857 BREGUET ; (15 images)
perfectionnements apportés aux appareils de sonnerie électrique employés dans les télégraphes 34229 31.10.1857 BREGUET Paris (75056) ; (15 images)
appareil indicateur et contrôleur, applicable aux voitures publiques, et pouvant servir à différents genres de signaux 34392 14.11.1857 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements apportés dans la disposition des télégraphes électriques 21432 10.01.1857 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (13 images)
perfectionnements apportés aux appareils de télégraphie électrique 23660 05.01.1857 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (23 images)
perfectionnements apportés aux appareils de télégraphie électrique 23660 08.04.1857 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (23 images)
perfectionnements apportés aux appareils de télégraphie électrique 23660 25.07.1857 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (23 images)
perfectionnements apportés dans les horloges électriques 26681 03.02.1857 BREGUET Louis-François-Clément ; (19 images)
perfectionnements apportés dans les horloges électriques 26681 04.04.1857 BREGUET Louis-François-Clément ; (19 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 25.04.1857 BREGUET Louis-François-Clément ;(35 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 09.09.1857 BREGUET Louis-François-Clément ; (35 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 12.09.1857 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (37 images)
perfectionnements apportés aux appareils de sonnerie électrique employés dans les télégraphes 34229 01.09.1858 BREGUET ; (15 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 08.05.1858 BREGUET Louis-François-Clément ; (35 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 12.05.1858 BREGUET Louis-François-Clément ; (37 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 29.05.1858 BREGUET Louis-François-Clément ; (37 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 14.07.1858 BREGUET Louis-François-Clément ; (37 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 17.11.1858 BREGUET Louis-François-Clément ; (37 images)
perfectionnements apportés aux appareils de sonnerie électrique employés dans les télégraphes 34229 16.04.1859 BREGUET ; (15 images)
perfectionnements apportés dans la disposition et la construction des chronomètres 39411 08.01.1859 BREGUET Paris (75056) ;(12 images)
perfectionnements apportés dans la disposition et la construction des chronomètres 39411 23.02.1859 BREGUET ; (12 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 04.03.1859 BREGUET Louis-François-Clément ; (35 images)
disposition d'imprimeur appliquée aux télégraphes électriques 29537 05.04.1859 BREGUET Louis-François-Clément ;(35 images)
perfectionnements apportés dans la disposition et la construction des chronomètres 39411 03.02.1860 BREGUET ;(12 images)
perfectionnements apportés dans les horloges électriques 26681 29.02.1860 BREGUET Louis-François-Clément ; (19 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 24.04.1860 BREGUET Louis-François-Clément ;(37 images)
perfectionnements apportés aux piles électriques 50375 10.07.1861 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
système de régulateur électrique applicable aux horloges ordinaires et électriques 33971 17.05.1862 BREGUET ; (15 images)
manipulateur récepteur de télégraphe électrique 53492 27.03.1862 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 31.10.1862 BREGUET Louis-François-Clément ;(37 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes du système Morse 33675 20.11.1862 BREGUET Louis-François-Clément ;(37 images)

perfectionnements apportés aux compteurs de tous genres 57725 10.03.1863 BREGUET Paris (75056) ; (4 images)
perfectionnements apportés à la construction des anéroïdes et des manomètres 57152 27.01.1863 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ;(10 images)
perfectionnements apportés à la construction des anéroïdes et des manomètres 57152 03.10.1863 BREGUET Louis-François-Clément ;(10 images)
perfectionnements apportés aux signaux électriques de tous genres 62852 30.04.1864 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (19 images)
perfectionnements apportés au télégraphe Morse 64775 14.10.1864 HERRMANN Paris (75056) ; (10 images)
perfectionnements apportés au matériel des lignes télégraphiques 65742 05.01.1865 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
perfectionnements apportés dans les postes de télégraphie alphabétique 67306 12.05.1865 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
perfectionnements apportés aux baromètres anéroïdes 70062 19.01.1866 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
procédés applicables à l'horlogerie et au réglage de la vitesse des machines 73414 26.10.1866 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
perfectionnements apportés aux signaux électriques de tous genres 62852 19.01.1866 BREGUET Louis-François-Clément ; (19 images)
procédés applicables à l'horlogerie et au réglage de la vitesse des machines 73414 13.03.1867 BREGUET ; (11 images)
perfectionnements apportés aux signaux électriques de tous genres 62852 12.06.1867 BREGUET Louis-François-Clément ;(19 images)
procédés électriques applicables à la télégraphie et à diverses machines 75451 13.03.1867 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (8 images)
palette-multiplicateur à l'usage de la télégraphie, et diverses modifications apportées à l'appareil Breguet 75885 25.04.1867 MARTEL Marseille (13055) ; (8 images)
perfectionnements apportés à l'appareil dit sphygmographe 87302 30.09.1869 BREGUET Paris (75056) ; (4 images)
divers perfectionnements aux appareils magnéto-électriques 88682 07.04.1869 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
perfectionnements apportés aux appareils télégraphiques 86030 14.06.1869 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (22 images)
perfectionnements apportés aux appareils télégraphiques 86030 25.04.1870 BREGUET Louis-François-Clément ; (22 images)
perfectionnements apportés aux machines magnéto-électriques 93818 12.01.1872 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements apportés aux appareils télégraphiques 96195 10.08.1872 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (17 images)
perfectionnements apportés aux appareils télégraphiques 96195 23.04.1873 BREGUET Louis François Clément ;(17 images)
perfectionnements apportés aux appareils télégraphiques 96195 22.10.1873 BREGUET Louis François Clément ;(17 images)
perfectionnements apportés aux instruments enregistreurs appliqués à la science et à l'industrie 103439 18.04.1874 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
niveau à manomètre, système Galland 107786 24.04.1875 BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés aux sonnettes électriques d'appartements et d'hôtel 112377 12.04.1876 ABELARD Pierre Chambéry; Paris (73065)(75056) ;
système de contact multiple applicable aux horloges électriques, compteurs de secondes et autres appareils 115784 18.11.1876 BREGUET Paris (75056) ;(6 images)
électroaimant 111535 17.02.1876 JABLOCHKOFF Paul Paris (75056) ; (4 images)
téléphone capillaire 122955 02.03.1878 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 126074 12.08.1878 RIGHI Augusto Paris (75056) ; (11 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 122452 05.02.1878 ROOSEVELT Cornélius; BREGUET Louis-François-Clément Paris (75056) ; (44 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 122452 28.02.1878 ROOSEVELT Cornélius; BREGUET Louis-François-Clément ; (44 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 122452 12.04.1878 ROOSEVELT Cornélius;BREGUET Louis-François-Clément ; (44 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 122452 29.05.1878 ROOSEVELT Cornélius;BREGUET Louis-François-Clément ; (44 images)
perfectionnements apportés aux **téléphones** 122452 03.07.1878 ROOSEVELT Cornélius; BREGUET Louis-François-Clément ;(44 images)
système de transmission **téléphones** avec sonnerie avertisseur 131387 23.06.1879 BREGUET Paris (75056) ;(8 images)
machine rotative à applications diverses 129809 27.03.1879 DECOEUR Paris (75056) ;(7 images)
système de fermeture des porte-bouteilles, dit système à levier 132053 01.08.1879 VIGOUROUX Bernard Paris (75056) ; (6 images)
système automatique de vidange 134985 11.02.1880 CUCHERAT Paul Paris (75056) ; (10 images)
perfectionnements apportés à l'appareil léopolder 148777 05.05.1882 BREGUET Paris (75056) ; (9 images)
nouveau commutateur de **téléphones** et disposition de l'appareil transmetteur 149902 03.07.1882 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
perfectionnements apportés à la lampe électrique régulateur Breguet 150158 08.06.1882 BREGUET Paris (75056) ; (9 images)
perfectionnements apportés à la lampe électrique régulateur Breguet 150158 20.07.1882 BREGUET ; (9 images)
application aux musettes de deux ressorts dynamomètriques, appelés à tenir constamment l'avoine ou autres céréales à portée de la bouche du cheval, sans efforts ni mouvement de sa part 148673 24.04.1882 BRIOLLE Paris (75056) ; (5 images)
certificat d'addition au brevet pris le 21 juin 1883, pour un nouveau système de sonnerie à répétition et réveil 156168 06.12.1883 BOUTELIE Abdon-Prosper Paris (75056) ; (13 images)
suppression des piles dans les cloches d'alarme Leopolder, Leopolder-Breguet et Siemens, et leur remplacement par un appareil dit coup de poing 154021 01.03.1883 BREGUET Paris (75056) ; (12 images)
suppression des piles dans les cloches d'alarme Leopolder, Leopolder-Breguet et Siemens, et leur remplacement par un appareil dit coup de poing 154021 14.04.1883 BREGUET ; (12 images)
poste téléphonique dit poste Salet 154549 29.03.1883 BREGUET Paris (75056) ;(7 images)
appareil avertisseur servant à prévenir de l'ouverture des caisses, coffres-forts, intérieurs d'appartements 154867 14.04.1883 BREGUET Paris (75056) ;(12 images)
ampèremètre Lippmann 161842 01.05.1884 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
perfectionnements de l'appareil avertisseur d'incendie de Petit 162012 09.05.1884 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
appareil servo-moteur électrique 163975 27.08.1884 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
appareil dit orthodomètre 164334 17.09.1884 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
appareil dit régulateur dynamo 165118 31.10.1884 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
appareil dit récepteur électrique à cadran sans rouage et se remontant en ramenant l'aiguille à la croix 165891 12.12.1884 BREGUET Paris (75056) ; (4 images)
thermomètre régulateur automatique, système P. Coltelloni et Breguet 164105 04.09.1884 COLTELLONI Paul-Toussaint-Napoléon (CLH) BREGUET Paris (75056) ; (28 images)
perfectionnements apportés dans la construction des machines à vapeur et autres à grande vitesse 166990 12.02.1885 BREGUET Paris (75056) ; (15 images)
certificat d'addition au brevet pris le 12 février 1885, pour des perfectionnements apportés dans la construction des machines à vapeur et autres à grande vitesse 166990 31.12.1885 BREGUET Paris (75056) ; (15 images)
fusil photographique 169085 22.05.1885 BREGUET Paris (75056) ; (3 images)
système de plateau d'accouplement à liaison funiculaire 169337 04.06.1885 BREGUET Paris (75056) ; (27 images)
application aux machines électriques à frottement et à influence des paliers à billes, galets ou rouleaux 171099 09.09.1885 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
certificat d'addition au brevet pris le 4 septembre 1884, pour un thermomètre régulateur automatique, système P. Coltelloni et Breguet 164105 11.07.1885 COLTELLONI Paul-Toussaint-Napoléon (CLH) BREGUET Paris (75056) ; (28 images)
certificat d'addition au brevet pris le 4 juin 1885, pour un système de plateaux d'accouplement à liaison funiculaire 169337 28.07.1886 BREGUET Paris (75056) ; (27 images)
perfectionnement apporté à la construction des machines dynamo-électriques 174009 08.02.1886 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
système de tourteau extensible servant pour le calage des anneaux du genre Pacinotti-Gramme ou autres sur leurs axes 176026 10.05.1886 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
nouveau système de régulateur à arc voltaïque dit régulateur à bande 178944 09.10.1886 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements apportés aux télégraphes électriques à lettres imprimées 179858 24.11.1886 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
appareil destiné à reproduire synchroniquement à distance un mouvement quelconque à volonté, direct ou rétrograde 176583 05.06.1886 BREGUET; CARPENTIER Jules Paris (75056) ;
voltmètre apériodique industriel 181186 28.01.1887 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
système de tableaux numéroteurs 182889 15.04.1887 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
emploi d'une circulation hydraulique à la pression atmosphérique ou sous une pression quelconque, dans les foyers à arc voltaïque et leurs accessoires 184879 19.07.1887 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
perfectionnement de l'appareil avertisseur d'incendie du sieur petit par l'adaptation d'une serrure à timbre dénonciateur mis en fonction par le fait de l'ouverture de la porte 186828 08.11.1887 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
perfectionnements de l'appareil avertisseur d'incendie de Petit 187907 31.12.1887 BREGUET Paris (75056) ; (5 images)
appareil destiné à chauffer électriquement les marques à feu, et autres applications analogues 195516 27.11.1888 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
certificat d'addition au brevet pris le 4 juin 1885, pour un système de plateaux d'accouplement à liaison funiculaire 169337 01.05.1889 BREGUET Paris (75056) ; (27 images)
perfectionnement apporté à la construction des machines dynamos électriques 207390 04.08.1890 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
système d'accouplement par bielles et manivelles, entre l'arbre de la dynamo et les essieux du véhicule, dans les voitures, tramways ou locomotives électriques 208957

20.10.1890 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
postes téléphoniques à cadran indicateur pour installation de plus de trois postes sur une même ligne 210002 05.12.1890 BREGUET Paris (75056) ; (14 images)
certificat d'addition au brevet pris le 5 décembre 1890, pour postes téléphoniques, à cadran indicateur, pour installation de plus de trois postes sur une même ligne 210002 30.04.1891 BREGUET Paris (75056) ; (14 images)
transmetteur récepteur électrique d'ordres 212795 15.04.1891 BREGUET Paris (75056) ; (7 images) ;
nouveau système de balai frotteur pour machines électriques 217277 07.11.1891 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnement dans le bombage et le façonnage du verre 217365 11.11.1891 BREGUET Paris (75056) ; (4 images)
certificat d'addition au brevet pris le 4 juin 1885, pour un système de plateaux d'accouplement à liaison funiculaire 169337 08.10.1892 BREGUET Paris (75056) ; (27 images)
mode d'entraînement par engrenage intérieur des roues d'un véhicule, système Raffard 219341 12.02.1892 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements dans le montage des machines motrices des véhicules actionnés par l'électricité 219714 27.02.1892 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
système de projecteur électrique à miroir parabolique 220970 16.04.1892 BREGUET Paris (75056) ; (12 images)
lampe mixte pour projecteur 220971 16.04.1892 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
certificat d'addition au brevet pris le 18 janvier 1890, par M. Tommasi et dont ledit Oblasser est cessionnaire, pour un système d'accumulateur électrique multitubulaire 203249 07.05.1892 OBLASSER Paris (75056) ; (28 images)
système de plateaux d'accouplement à liaison funiculaire 169337 04.05.1893 BREGUET Paris (75056) ; (27 images)
nouveau système de bicyclette 231795 27.07.1893 BREGUET Paris (75056) ; (10 images)
certificat d'addition au brevet pris le 27 juillet 1893, pour un nouveau système de bicyclette 231795 05.08.1893 BREGUET Paris (75056) ; (10 images)
servo-moteur électrique 234142 18.11.1893 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
nouveau système de commande électrique des sémaphores du genre Lartigue, Tesse et Prud'homme 234971 21.12.1893 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
perfectionnements dans les réflecteurs 228545 11.03.1893 BREGUET; JACOMY Paris (75056) ; (4 images)
chemin de roulement continu à une voie, tel que des voyageurs montés dans un wagonnet, parcourent ce chemin sans accident et éprouvent les mêmes sensations que dans les montagnes russes 239570 25.06.1894 ALAVOINE Paris (75056) ; (6 images)
certificat d'addition au brevet pris le 18 novembre 1893, pour un servo-moteur électrique 234142 07.05.1894 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
turbine à vapeur compound 236883 09.03.1894 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
perfectionnements aux tuyères et aux aubes des turbines à vapeur ou à gaz 237267 23.03.1894 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
système dit auto-jonction destiné principalement à relier automatiquement les grands réseaux du genre Morse postes et télégraphes aux grands réseaux du genre Breguet chemins de fer 248376 28.06.1895 HYVERT Carcassonne (11069) ; (30 images)
certificat d'addition au brevet pris le 23 mars 1894, pour des perfectionnements aux tuyères et aux aubes des turbines à vapeur ou à gaz 237267 15.04.1896 BREGUET Paris (75056) ; (11 images)
perfectionnements aux moteurs électriques 259876 21.09.1896 BREGUET Paris (75056) ; (12 images)
certificat d'addition au brevet pris le 21 septembre 1896, pour des perfectionnements aux moteurs électriques 259876 12.10.1896 BREGUET Paris (75056) ; (12 images)
garniture étanche pour arbre ou tige flexible 254327 27.02.1896 BREGUET; SOCIETE DE LAVAL Paris (75056) ; (6 images)
propulseur-gouvernail à double réaction hydraulique 262932 09.01.1897 BREGUET Paris (75056) ; (7 images) limiteur de vitesse automatique pour turbine à vapeur 262931 09.01.1897 BREGUET; SOCIETE DE LAVAL Paris (75056) ; (6 images)
mouilleur automatique pour presses lithographiques, système Courmont frères 270339 09.09.1897 COURMONT frères Paris (75056) ; (9 images)
nouvelle machine à sculpter le bois, le marbre, la pierre et la gravure des métaux avec agrandissement et réduction du sujet 271519 21.10.1897 LAFONTAINE Paris (75056) ; (18 images)
commande à distance et asservissement par l'électricité avec répétition des manoeuvres, ou servo-moteur répétiteur 279460 03.06.1898 BREGUET Paris (75056) ; (9 images)
nouvelle forme d'aube pour turbines à vapeur ou au gaz 279249 27.06.1898 BREGUET; SOCIETE DE LAVAL Paris (75056) ; (8 images)
nouveau système de graissage sous pression et à circulation continue des engrenages 289694 07.06.1899 BREGUET Paris (75056) ; (6 images)
nouvelle clef commutateur automatique d'appel pour microphone 292368 07.09.1899 BREGUET Paris (75056) ; (9 images)
isochronisateurs de régulateurs centrifuges 294851 01.12.1899 BREGUET Paris (75056) ; (8 images)
asservissement à distance d'un moteur électrique 299265 13.04.1900 BREGUET Paris (75056) ; (15 images)
appareil électromoteur de manoeuvre, commandé à distance 305282 10.11.1900 BREGUET SARTIAUX ALIAMET Paris (75056) ; (8 images)
perfectionnement relatif à l'emploi d'isochronisateurs différentiels pour le couplage des dynamos compound en quantité 307033 10.01.1901 BREGUET Paris (75056) ; (7 images)
système d'entraînement des métiers à tisser par moteur électrique 309684 04.04.1901 BREGUET Paris (75056) ; (10 images)
asservissement à distance d'un moteur électrique 299265 08.05.1908 BREGUET ; (15 images)

La **MAISON BREGUET** Société anonyme.

Société anonyme formée par acte passé devant Me Masson, notaire à Paris, le 31 décembre 1881, définitivement constituée le 14 janvier 1882, modifiée par décisions des Assemblées générales des 18 avril 1889, 29 mai 1897, 7 et 26 mai 1898 et 7 janvier 1899.

Objet.—La Société a pour objet la construction, l'installation commerce de tous appareils ou machines relatifs à :
1° téléphonie, les signaux électriques de tous genres, l'éclairage électrique la transmission de la force à distance, les mesures électriques et, à toutes les applications ayant trait par un côté quelconque à l'électricité;
2° De tous les instruments de précision.
Et la participation directe ou indirecte de là Société en France et à l'étranger, dans toutes entreprises électriques et dans toutes opérations commerciales, industrielles et financières pouvant se rattacher à l'un des objets précités, soit par voie de création de Sociétés nouvelles, d'apport, de fusion ou autrement.
Dénomination. — Maison Breguet, Société anonyme.
Siège social. — A Paris, rue Didot, 19. Usines à Paris et à Douai.
Durée. — Du 14 janvier 1882 au 31 décembre 1926.
Capital social. — Fixé primitivement à 3 millions de francs, divisés l'origine en 600 actions de 5,000 fr., dont 200 ont été attribuées entièrement libérées à M. Antoine Breguet, fondateur, en représentation de ses apports détaillés aux statuts; et 400 actions souscrites en espèces et an pair.
L'assemblée générale du 18 avril 1889 a décidé l'échange des 600 actions de 5,000 fr. contre 6,000 actions de 500 fr., à raison de une contre dix.
Par décision des assemblées générales des 7 et 26 mai 1898, le capital a été porté de trois à quatre millions de francs, au moyen de la création de 2,000 actions nouvelles de 500 francs, émises à 675 francs.
Au total : 8,000 actions de 500 francs, libérées et au porteur. Les intérêts et dividendes se payent ordinairement en novembre.
Conseil d'administration de sept à neuf membres nommés pour su ans, renouvelables par moitié tous les trois ans, devant être propriétaires chacun de cent actions inaliénables pendant la durée de leurs fonctions.
Assemblée générale ordinaire annuelle en octobre, composée de tous les propriétaires de dix actions. Chaque actionnaire a autant de voix qu'il possède d'actions.
Année sociale du 1er mai au 30 avril.
Bénéfices Sur les bénéfices, nets de toutes les charges, il est prélevé: 5 % pour constituer un fonds de réserve, jusqu'à ce qu'il atteigne .e dixième du capital social.
Sur l'excédent il est prélevé : La somme nécessaire pour payer aux actions un intérêt de 5 %/4 du. capital versé.
Le surplus est réparti, savoir: 10 % au directeur 5 % au sous-directeur ; 5 % au conseil d'administration ; Et le surplus aux actions à titre de second dividende. Sur ce dividende, l'assemblée générale peut prélever de quoi constituer une ou plusieurs réserves extraordinaires et spéciales.
Titres. — Actions n° 1 à 6,000, portant le libellé de : « Maison Breguet. Société anonyme. Statuts reçus par M8 Masson, notaire à Paris le 31 décembre 1881 et modifiés par décision de l'Assemblée générale du 18 avril 1889. Capital social : trois millions de francs divisé en 6,000 actions de 500 francs chacune. Siège social, 39, quai de l'Horloge, à Paris. Action de 500 francs au porteur entièrement libérée n« » Datés à Paris du 1er juillet 1889. Ces titres sont munis de l'estampille suivante :« Capital porté de trois à quatre millions par décision de l'Assemblée générale extraordinaire du 7 mai 1898 ».
Actions n° 6001 à 8000, portant le libellé de : « Maison Breguet. Société anonyme. Statuts reçus par Me Masson, notaire à Paris, le 31 décembre 1881, et modifiés par décisions des assemblées générales des. 18 avril 1889, 29 mai 1897 et 7 mai 1898. Capital social : quatre millions de francs divisé en 8,000 actions de 500 francs chacune. Siège social : 19, rue Didot, à Paris. Action de cinq cents francs au porteur, entièrement libérée, n°... » Datés à Paris du 15 mai 1898.
Tous ces titres, teinte bleue sur fond blanc, sont munis de coupons numérotés, dont le dernier porte le n° 30. (Le coupon n° 12 a été payé le 1" novembre 1900.) Timbre sec sur le titre et sur les [coupons. Souche dans le haut.
OBLIGATIONS 3,000 obligations de 500 fr. 4 1/2 »/», entièrement libérées et au porteur, créées par délibération du Conseil d'administration du 24 avril 1893 en vertu des

pouvoirs contenus à l'article 24 des statuts et sur lesquelles 700 ont été affectées a la conversion ou au remboursement des 689 obli gâtions 6 °/o en circulation.
Émises à 485 fr. par le Comptoir national d'escompte de Paris en juin 1393 Remboursables à 500 fr. en 18- ans de 1894 à 1911, par tirages au sort semestriels en mai et novembre, pour le remboursement des titres sortis s'effectuer les 1er juin et 1er décembre suivant chaque tirage.
La Société s'est réservé le droit de remboursement au pair, par anticipation, à toute époque.
Intérêt annuel : 22 fr. 50 payables par moitié les 1er juin et 1er décembre Titres. — Légère teinte vert d'eau sur fond blanc, nos 1 à 3000, portant le libellé de: « Maisc Breguet, Société anonyme formée par acte notarié passé devant M Masson, notaire à Paris, le 31 décembre 1881 et constituée définitivement le 14 janvier 1882. Statut: modifiés par les assemblées générales extraordinaires des 14 avril 1883 et 18 avril 1889. capital social: trois millions de francs. Siège social: 19, rue Didot, à Paris obligation de 500 francs au porteur. Émission de 3,000 obligations 41/2•/. etc-, n°... » Datés à Paris du 1er juin 1893. Munis de coupons semestriels dont le dernier porte le n° 36 et l'échéance du 1er juin 1911. (Le coupon n« 19 a été payé à son échéance du 1er décembre 1902.) Timbre sec sur le titre et sur les coupons. Souche dans le haut. Tableau d'amortissement au verso.
1210 de ces titres étaient' amortis au 1er décembre 1902. Le payement des coupons des actions et des obligations et le remboursement des obligations sorties au tirage s'effectuent à Paris au Comptoir national d'escompte de Paris rue Bergère, 14.
Admission à la cote (2e partie) De 6,000 actions et des obligations, le 20 novembre 1893, Et de 2,000 actions, nos 6001 à 8000, le 30 juin 1898.
Administrateurs MM. G. Berger, président; Sciama, administrateur-directeur ; F. Mayer, Kapferer, G. Dreyfus, J. Dubois.
Commissaires des comptes. — MM. Cazabonne, Ollendorf

Revue des Deux Mondes tome 28, 1878 :

LA TRANSMISSION DE LA PAROLE . ANTOINE BREGUET
LE PHONOGRAPHE, LE MICROPHONE, L'AEROPHONE

Les travaux scientifiques du Nouveau Monde présentent ce caractère spécial de toujours viser un but pratique et immédiat. Semblable au touriste traditionnel des Alpes, l'homme de science aux États-Unis marche droit vers le sommet qu'il s'est promis d'atteindre. Les détails de la route ne l'intéressent pas ; il gravit la pente et ne regarde ni à droite ni à gauche. S'il arrive, il a fait une véritable conquête ; s'il ne réussit pas, comme il n'a rien vu en chemin, ses efforts ne profitent à personne. Cette tendance, qui se retrouve, quoiqu'à un moindre degré, en Angleterre, est en opposition directe avec celle des physiciens de notre vieux continent. Ceux-ci, la plupart du temps, ne fixent pas à leurs entreprises un terme bien déterminé, et la route la plus large, le chemin le plus court n'est pas toujours ce qui les séduit le plus. Ils préfèrent les sentiers les moins tracés, et ceux dont les détours sans fin leur dérobent le but à tout instant et les mettent continuellement aux prises avec des difficultés nouvelles. Ils sont d'avance, convaincus que tout travail suivi mène à coup sûr à un résultat. Ce résultat sera positif ou négatif, peu leur importe. Ils se sont imposé la tâche de collectionner des vérités, et les vérités, de quelque ordre qu'elles soient, profiteront toujours à la science. Si quelqu'un coordonne toutes ces abstractions et parvient à en tirer une application vraiment pratique, on ne l'appellera pas un savant, ce sera un inventeur. Les savants, si l'on donne à ce mot le sens qu'on lui prête en France, n'ont pas l'idée, ni même le désir, de faire une découverte qui puisse être d'une utilité générale et immédiate. Si par hasard ils se permettaient cette dérogation à leur ordre d'idées habituel, l'examen minutieux du premier phénomène qu'ils viendraient à rencontrer les attirerait en dehors de la route, et les absorberait souvent assez pour leur faire perdre de vue leur premier objectif. Rien ne leur échappe. Ils notent, commentent, publient les moindres circonstances et s'attachent à surprendre les lois les plus cachées et les plus modestes de la nature. Ce sont là des retards, soit. Mais ici aucun effort n'est stérile. Ceux qui voudront s'engager dans la même voie trouveront le chemin préparé, et pourront partir plus vite d'une limite moins reculée.

La cause déterminante de ces tendances opposées, chez les hommes de science des diverses nations, réside en partie dans la tradition, et beaucoup aussi dans les préjugés qui s'attachent à l'exploitation commerciale d'une découverte quelconque. Chez nous, si l'inventeur témoigne le plus profond respect pour le savant, celui-ci en retour ne professe pas, dans le fond de son cœur, une estime bien sincère à l'égard de l'inventeur. Depuis qu'il était disciple, le savant, même le moins rétribué, a toujours manifesté le dégoût le plus absolu pour ce qui touche à l'argent. Il lui semble honteux de chercher un bénéfice pécuniaire, un salaire, dans l'exploitation industrielle d'un principe qu'il a eu le bonheur de mettre au jour. Il livre généreusement ses idées à la foule, et se contente des récompenses toutes platoniques qu'il en peut retirer. De l'autre côté de la Manche, les manières de voir ne sont plus les mêmes, on trouve encore des savants, mais on rencontre aussi des savants inventeurs. Là, personne ne songe à reprocher à un homme d'accroître ses revenus par ses connaissances théoriques. Chaque Anglais est marchand, et ne peut mépriser celui qui exerce un commerce, quelle que soit la nature de ce commerce. La science n'est plus une noblesse, comme en France, comme en Allemagne ; c'est un état, un métier comme un autre.

Mais, ainsi que l'idée de noblesse implique d'une façon nécessaire celle d'une distinction entre concitoyens, les aspirations de l'homme de science tendent à marquer une séparation regrettable entre deux grandes classes de travailleurs. Si le savant mésestime le commerçant, celui-ci, soit par dépit, soit par une réaction instinctive, ne se sentira pas à son aise devant celui-là. Leurs rapports seront toujours empreints d'une certaine gêne qui, si elle n'empêche pas la science de profiter sincèrement d'une donnée industrielle, pourra faire que tel chef d'usine soit naturellement porté à affecter au moins peu de déférence pour les conceptions théoriques du savant. Le rôle de l'inventeur se trouve être justement de servir de trait d'union entre la science et l'industrie. Par son penchant à rechercher le côté pratique de toutes choses, l'inventeur saisit promptement ce qu'un principe en apparence abstrait peut receler de ressourcés précieuses. Aussitôt il se met à l'œuvre, aiguillonné par l'ambition bien légitime de produire au jour une création de son esprit, et aussi par l'espoir d'arriver à une découverte dont l'exploitation puisse lui amener la fortune.
En résumé, le savant prépare le terrain et pose les premiers fondements, l'inventeur conçoit l'édifice, et l'industriel l'exécute.

En Angleterre, où ces distinctions dans les classes laborieuses sont moins tranchées qu'en France, on trouve souvent alliées dans le même esprit les qualités objectives d'un administrateur et les vues subjectives de l'homme de science. Mais ces facultés ne se confondent pas ; les unes et les autres ont leurs heures. On peut voir, à Londres, quelques riches commerçants se livrer, dans les loisirs que leur laisse leur office, à des recherches de science pure. Nous pourrions citer des noms. Il n'est pas rare d'en rencontrer qui s'occupent d'astronomie avec passion, et qui possèdent de magnifiques instruments d'observation.

Aux États-Unis, tout devient franchement un commerce.
Si sur le continent nous avons trouvé des savants et en Angleterre des savants-inventeurs, dans le Nouveau Monde il n'y a guère que des inventeurs. Les traditions d'un peuple si jeune ne peuvent avoir de racines bien profondes, aussi ce qu'on pourrait appeler chez nous un noble préjugé n'a pas cours au-delà de l'Océan. L'idée de s'enrichir est. dans tous les esprits. Il serait malaisé d'ailleurs de modifier cette tendance, qui est la conséquence naturelle de la faiblesse de l'instruction supérieure. La science n'a pas cherché à s'ériger en aristocratie ; elle s'est épuisée dans la création d'un enseignement professionnel disproportionné. La méthode américaine est l'inverse de la nôtre. En France, en Allemagne, les écoles élémentaires sont des dépendances des grands centres d'enseignements, elles s'échauffent aux rayons de ces derniers. Aux États-Unis, au contraire, c'est l'école qui doit arriver assez haut pour mériter le titre d'université. L'idée semble peu logique ; c'est demander à une source d'arroser un sol placé au-dessus d'elle. Il en résulte une absence complète de haute culture intellectuelle. On sait bien où il faut s'adresser pour apprendre à gagner sa vie et à la rendre plus confortable ; mais où enseigne-t-on à apprendre ? Nulle part. Les esprits les plus distingués sont fatalement conduits, et c'est un effet naturel de l'enseignement national, à considérer la vérité comme un moyen et non pas comme un but. Sauf un certain nombre de physiologistes dont les travaux présentent le caractère des recherches de science pure, on ne rencontre que des inventeurs ou des ingénieurs. Existe-t-il une loi de physique ou de mécanique dont la découverte soit due à un Américain ? C'est que, dans ce pays, les résultats spéculatifs, quelque intéressants qu'ils puissent être, ne touchent personne. On veut des machines capables de gagner du temps et par conséquent de l'argent ; mais l'on ne regarde pas aux moyens. L'invention est-elle, exploitable, on organise une compagnie, on construit une usine et on vend. Si les acheteurs affluent, l'inventeur est un grand homme ; dans le cas contraire, il n'en est plus question.

Thomas Edison est peut-être l'exemple le plus frappant de notre époque d'un physicien prodigieusement fécond qui n'ait jamais tenté de recherches abstraites. Doté d'un riche laboratoire d'études par la Western Union Telegraph company, la compagnie télégraphique la plus puissante des États-Unis, il est libre d'entreprendre, sous ces généreux auspices, les expériences les plus coûteuses. Sa subvention est pour ainsi dire illimitée ; il dispose donc de moyens matériels inconnus dans nos premières universités européennes. Et c'est à son seul mérite qu'il doit cette situation exceptionnelle.

Agé de trente et un ans à peine, Edison a déjà produit plus que ce qu'on eût été en droit d'attendre d'une réunion d'inventeurs de premier ordre. Sa découverte la plus récente, le phonographe, aurait largement suffi à illustrer son nom, si ses autres créations ne s'étaient déjà chargées de ce soin. Ce qui frappera certainement ceux qui nous suivront dans la présente étude, c'est que tout ce qui sort du laboratoire de Menlo-Park est en quelque sorte accompli. Comme Pallas sortit tout armée du cerveau de Jupiter, les appareils sortent tout conçus de la tête d'Edison. Graham Bell, qui n'est Américain que d'adoption, nous a fait assister à l'enfantement progressif de son téléphone, dans une communication adressée à la Telegraph Engineers society de Londres. Des tâtonnements d'Edison, nous ne savons rien. Il n'a pas le loisir de s'attarder à faire le récit de ses labeurs.. Le temps qu'il y consacrerait serait du temps perdu. Et pouvons-nous affirmer avec certitude qu'il ait passé par de bien longues recherches ? Pour avoir parcouru tant de chemin déjà, à un âge si peu avancé, on doit posséder une jambe solide et ne pas faire souvent de faux pas. On concevrait avec peine comment il aurait pu imaginer le quadruplex telegraph, l'électro-motographe, le relais à résistance variable, la plume électrique, le téléphone à graphite, le thermoscope, le phonographe et plusieurs appareils télégraphiques imprimeurs, s'il avait dû s'arrêter longtemps à chacune de ces conceptions.

Les productions d'Edison présentent un caractère de simplicité et d'intuition prodigieux. Toutes ses données pourraient être comprises par le premier venu. Il est inventeur

d'instinct ; il a en lui le don d'imaginer au moment voulu la disposition convenable et souvent définitive. Par-dessus tout, il a la foi. Combien est grand le nombre de savants qui n'auraient même pas tenté l'expérience du phonographe ou du téléphone, convaincus d'avance que le résultat en serait négatif 1 Edison et Bell ont eu le rare mérite d'avoir confiance, et l'expérience leur a donné raison de la manière la plus éclatante.

Nous avions annoncé, il y a déjà plus de six mois [1], qu'un appareil capable d'enregistrer les sons de la voix humaine était sur le point de faire son apparition. Cette p alors presque téméraire, s'est réalisée aujourd'hui. Plusieurs esprits distingués s'occupaient à la fois de trouver une solution de ce séduisant problème. C'est à l'Amér revient la gloire d'avoir présenté le premier phonographe, le seul encore pour le moment. Il est difficile de concevoir un appareil plus simple que celui d'Edison.

Personne n'ignore qu'une conversation peut s'entendre au travers d'un mur suffisamment mince. C'est que ce mur vibre sous l'influence de la voix par l'intermédiaire de l'air. Ces vibrations se communiquent dans la pièce voisine jusqu'aux oreilles des personnes qui s'y trouvent, et permettent à celles-ci d'écouter la conversation tenue de l'autre côté de la paroi. Le rythme plus ou moins compliqué des ébranlements du mur est donc tout ce qui suffit pour provoquer sur le système auditif l'impression d'une phrase prononcée. Que ces ébranlements soient produits par la voix directe, comme cela est le cas le plus ordinaire, ou qu'ils proviennent d'organes purement mécaniques, le résultat final sera toujours le même : on entendra le même discours. Plus mince est la cloison, plus élastique est sa matière, et plus courte est la distance qui la sépare de la personne qui parle, plus aussi sera grande l'amplitude de ses déplacements. Ou se trouve ainsi amené, pour obtenir des déplacements maxima, à se servir d'une petite membrane de métal de très faible épaisseur. Il faudra prendre, sur une surface mobile, l'empreinte des vibrations développées par la voix, et cette empreinte servira ensuite à en effectuer la reproduction artificielle. Voilà la méthode ; il reste à trouver la disposition pratique. L'idée simple d'Edison a été d'employer la surface d'une substance malléable, l'étain, à conserver la trace des va-et-vient d'un style solidaire de la membrane vibrante. Tant que la membrane est au repos, la pointe trace un sillon léger et uniforme sur la feuille d'étain. Aussitôt qu'on vient à parler, la plaque entre en vibration, et le lit du sillon se ride par suite des pénétrations variables du style dans l'étain. Veut-on faire répéter à l'appareil la phrase ainsi gravée ? Il suffira de replacer les choses comme au début de l'expérience d'inscription. On donnera à la surface malléable le même mouvement, de manière à obliger le style à parcourir de nouveau le même sillon. Mais cette fois il rencontrera sur sa route, et dans le même ordre, toutes les aspérités qu'il y a d'abord produites. Il devra donc se soulever devant chaque saillie et retomber dans chaque cavité, ce qui revient à dire qu'il sera animé d'oscillations identiques à celles que la, voix lui avait fait subir. La membrane solidaire du style sera, en fin de compte, amenée à vibrer comme si quelqu'un parlait contre sa surface inférieure. Nous savons que cette condition suffit et que l'oreille percevra les phrases correspondantes au tracé.

Pour la commodité des expériences, la feuille d'étain enveloppe la surface d'un cylindre dont l'axe est fileté et tourne entre deux supports fixes lui servant d'écrous. La membrane présente son style contre un point du cylindre, et lorsque celui-ci est mis en rotation soit à la main par une manivelle, soit par un rouage d'horlogerie, le sillon décrit sur la surface d'étain prend la forme d'une hélice à spires resserrées. Cette disposition permet d'enregistrer d'une manière continue un grand nombre de mots sur une feuille d'une étendue relativement faible.

A vrai dire, la manipulation du phonographe exige une certaine pratique, et, les premières fois qu'on cherche à faire parler l'instrument, il est nécessaire de s'armer d'une forte dose de persévérance pour n'aboutir souvent qu'ai de bien minces résultats. Les voix graves, un peu vibrantes, sont les plus favorables à une inscription facile, et si l'on prononce quelques paroles, très près de l'embouchure et sur le ton d'un commandement militaire, la réussite de l'expérience est presque assurée. Les syllabes dont le tracé se fait le plus profondément et dont la répétition est par conséquent la plus nette sont celles qui contiennent des R roulés. Parmi les voyelles, toutes ne s'inscrivent pas également bien. L'A et. VO donnent les, meilleurs effets, puis ensuite l'OU et l'E. Mais l'U et surtout l'I semblent en quelque sorte s'évanouir dans ce transvasement du son. Il importe pourtant de dire que ces observations ne peuvent être données comme des règles absolues ; il arrive souvent en effet que la répétition plus ou moins satisfaisante d'une voyelle dépend de la syllabe dont elle fait partie, et de la nature de la consonne qui la précède ou la suit. L'S est, parmi les consonnes, certainement celle qui réussit le moins à se graver sur la feuille d'étain ; mais, quoique absente, l'esprit la reconstitue presque : toujours, d'après le sens de la phrase, si bien qu'il est quelquefois difficile de se rendre compte de sa disparition. Mais M. P. Giffard a indiqué une expérience très simple pour mettre ce fait en évidence. On récite devant l'appareil le fameux vers d'Andromaque :
Pour qui sont ces serpents qui sifflent sur vos têtes ?

Puis on répète ce même vers une seconde fois, en ayant soin de ne prononcer aucun S. Lorsque le phonographe traduit à haute voix ces deux inscriptions différentes, il est impossible de les distinguer l'une de l'autre. Puisqu'on est certain que dans le second cas les S n'existent pas, on doit en conclure que dans le premier leur tracé ne s'est effectué que d'une manière tout à fait insensible.

C'est une impression vraiment saisissante que celle que l'on ressent la première fois que l'on entend parler le phonographe. Cette voix grêle, ce timbre légèrement métallique, ce ton nasillard, ce chant contourné de la phrase produit par un mouvement irrégulier du cylindre, — tout cela prête une vie étrange à ces organes mécaniques. Il semble qu'un esprit moqueur s'amuse à répéter en caricature tout ce qu'on vient de dire.

Dans la relation d'une visite à Menlo-Park, publiée par un journal de New-York, nous trouvons une liste au moins originale de toutes les applications possibles du phonographe. — C'est Edison qui parle : « Mon appareil, dit-il, peut être employé à apprendre la lecture aux enfants, et en général à enseigner sans le secours d'aucun maître une langue parlée quelconque. J'ai déjà cédé à une compagnie le privilège de ce genre d'application. Les phonographes que l'on destine ainsi à suppléer les instituteurs ont reçu préalablement sur une feuille métallique les tracés correspondant à toutes les voyelles, toutes les diphtongues et toutes les consonnes. Lorsque l'écolier veut entendre comment se prononce une lettre de l'alphabet, la lettre A par exemple, il presse un bouton sur lequel l'image de cette lettre est figurée, et l'appareil prononce aussitôt le son à Si Stanley, ajoute Edison, avait pu emporter un phonographe dans ses bagages, il nous aurait présenté à son retour la collection des divers dialectes de l'Afrique, centrale. Chaque fois qu'il se serait trouvé en présence d'une ; peuplade nouvelle, il lui eût été facile de faire parler un ou plusieurs individus contre la membrane, et de conserver ainsi chacune de leurs syllabes pour toujours. » — Il est incontestable que même à l'aide du phonographe actuel, qui ne présente pas la perfection à laquelle il atteindra certainement, bien des questions de linguistique encore obscures seraient éclaircies, si ce merveilleux appareil eût existé depuis plusieurs siècles. Nous saurions par exemple de quelle manière les Romains prononçaient leur langue, si dominus se disait dominous. On voit que la phonographie mérite de prendre une place importante dans les études qui touchent à l'ethnographie, à l'histoire. C'est un précieux complément de la photographie. L'une parle aux yeux, l'autre à l'oreille, et avec les mêmes garanties de fidélité scrupuleuse.

Mais voici d'autres applications qui peuvent nous paraître, à nous qui ne sommes pas Américains, quelque peu prématurées.
Écoutons l'inventeur : « Un maître dans l'art de la diction lira un roman de Dickens devant l'embouchure de mon phonographe, et donnera à chaque phrase, à chaque mot sa juste intonation. Au besoin, pour l'inscription d'un dialogue, un homme sera employé à donner les répliques d'un homme, une femme donnera celles d'une femme, et un enfant celles d'un enfant. Le volume entier pourra n'occuper qu'une surface d'étain de dix pouces carrés. Un procédé galvano-plastique, facile à concevoir, servira à reproduire des milliers d'exemplaires de ladite feuille, et cela avec l'exactitude la plus absolue. Chacun de ces tirages deviendra un véritable lecteur automatique. Il se fonde actuellement à New-York une société pour l'exploitation de ce nouveau genre de librairie. » — Il est curieux de se représenter une famille rassemblée le soir autour d'un phonographe-lecteur. Une servante tourne la manivelle qui met en mouvement le cylindre, et père, mère, enfants, écoutent d'un air recueilli. Aux endroits palpitans tous sont suspendus (j'allais dire : aux lèvres) à l'embouchure de l'instrument. C'est vraiment à ôter toute envie d'apprendre à lire. Lorsqu'on songe que l'Amérique est un pays où s'importent par centaines des pianos mécaniques, ce tableau peut après tout devenir sous peu une réalité. Mais les pianos mécaniques eux-mêmes sont battus en brèche par le phonographe : « Mon instrument, dit toujours Edison, répétera les romances de la Patti et de Kellog. On pourra donc se donner le plaisir d'entendre l'opéra sans sortir de chez soi. » Ce n'est pas aux spectateurs seuls qu'Edison propose l'usage de son phonographe ; les compositeurs eux-mêmes ne pourront s'en passer. Trop souvent le temps seul de noter un motif musical qui leur traverse l'esprit suffit à le leur faire sortir de la mémoire. Mais, s'ils ont sous la main un phonographe, ils ne courent plus le même danger, puisqu'ils pourront facilement dire ce motif à l'appareil, et le fixer ainsi d'une manière durable. On sait que la hauteur d'une note dépend seulement du nombre plus ou moins considérable de ses vibrations par seconde. Il est facile de mettre à profit cette loi physique pour obtenir du phonographe la transposition d'une phrase musicale dans un ton quelconque. Il suffira en effet de donner au cylindre un mouvement de rotation rapide pour faire passer un grand nombre d'aspérités devant le style dans un temps donné. Au contraire une rotation lente n'ébranlera la membrane qu'à des intervalles de temps relativement espacés. Dans le premier cas, les notes fournies par l'instrument seront hautes, et dans le second cas elles seront plutôt graves. Ces considérations servent à expliquer une expérience élégante et facile à réaliser : que l'on fasse chanter une romance dans l'appareil par une voix de basse ou de baryton ; puis, lorsque c'est au tour du phonographe à répéter la romance, que l'on donne une grande vitesse de rotation au cylindre : la voix de basse se sera transformée en voix de soprano. Inversement, une voix de femme peut devenir une voix d'homme par l'expérience contraire, si l'on donne à la feuille d'étain un déplacement plus rapide pendant l'inscription que pendant la répétition. Nous voyons par là qu'un phonographe sur lequel l'accompagnement d'un chant serait gravé pourrait servir à accompagner un chanteur dans le ton qui s'adapterait le mieux à sa voix. Mais ce n'est pas tout. « Le phonographe, dit encore Edison, est capable de fournir de l'inspiration à un compositeur fatigué. Sans se donner aucune peine, sans chercher à se mettre en frais d'imagination, celui-ci chantera des airs connus devant l'embouchure de l'appareil. Puis il fera tourner le cylindre au rebours de l'ordinaire. A coup sûr, il entendra du nouveau. L'envers de certaines broderies présente quelquefois des motifs d'ornementation auxquels l'endroit n'aurait pas fait songer ; si quelqu'un regarde l'envers de toute la musique déjà connue, il se trouvera peut-être là des sujets de développement, peut-être même des sujets tout développés. » C'est l'invention de la musique à deux fins ! Bien d'autres applications moins fantaisistes que les précédentes pourraient s'imaginer facilement ; mais il faudrait peut-être attendre les nouveaux perfectionnemens que l'ingénieux inventeur ne peut manquer d'ajouter à sa découverte pour s'abandonner à des rêves aussi séduisants. Tel qu'il est, le phonographe pourrait incontestablement servir à faire prononcer quelques phrases aux jouets d'enfant, à faire dire l'heure aux pendules qui jusqu'ici n'ont pu que la sonner ; mais il faut se borner là jusqu'à nouvel ordre.

A la première nouvelle de l'apparition du phonographe, bien des esprits avaient songé à le substituer aux sténographes des assemblées. Malheureusement la nécessité où l'on se trouve d'appliquer les lèvres contre la membrane pour obtenir le gaufrage de la surface d'étain rend cette application impossible dans l'état présent des choses. Mais nous verrons par la suite qu'il ne faut pas trop se presser d'abandonner cette ingénieuse idée. Grâce à la combinaison du phonographe et de deux appareils que nous décrirons plus loin, le phonosténographe est dans l'ordre des probabilités. Et de combien d'applications intéressantes celle-ci pourrait-elle devenir la source ! Un interrogatoire criminel ainsi phonographié, si ce néologisme nous est permis, mettrait le prévenu dans l'impuissance de se dédire, puisque c'est le son même de sa voix qu'on lui ferait entendre. Les dernières volontés d'un malade impotent acquerraient une autorité bien supérieure à celle que l'acte le plus paraphé est capable de leur donner.

Il n'est pas rare de voir l'idée la plus originale et en apparence la plus inattendue éclore presque en même temps chez un grand nombre de personnes. Il semble parfois qu'on se soit donné le mot pour aboutir à une même création, que cette création soit d'ordre littéraire ou d'ordre scientifique. Il est fort probable que, par l'association naturelle des idées, on se trouve conduit accidentellement à suivre des directions convergentes. Sans qu'on s'en doute et le plus innocemment du monde, on peut ainsi se rencontrer sur le même terrain. Il n'est pas facile de remonter le cours des pensées. Celui qui regarde en arrière est dans l'impossibilité de se reconnaître dans le dédale inextricable qui s'offre à ses regards. A notre époque, les communications fréquentes et rapides mettent sans cesse les mêmes mémoires, les mêmes publications sous les yeux des personnes intéressé à les compulser. Il n'est pas d'idée spontanée ; une idée succède toujours à une autre. Il ne faut donc pas s'étonner outre mesure si deux hommes, séparés par une distance considérable, sont frappés à la fois du même détail, à leur insu bien souvent. Nous ne pourrions expliquer autrement que, depuis une année à peine, un certain nombre de physiciens aient dirigé séparément leurs efforts sur le problème de l'inscription de la parole, alors qu'il n'y a pas deux ans personne n'y songeait.

Le même fait s'est produit au sujet du téléphone articulant. Graham Bell, Elisha Gray, C. Varley, Edison, se sont tous occupés, et par ides moyens très différents de transmettre électriquement la voix à distance. Bell, qui dans ce steeple-chase avait été le premier arrivant, ne s'était aucunement servi de piles. Il restait donc une nouvelle direction à explorer ; Th. Edison s'y engagea aussitôt, armé de toutes les ressources de sa puissante imagination ; Au mois de janvier, nous disions ici même : « Si le problème de la téléphonie était résolu avec des courants de pile, l'intensité de la voix pourrait être bien supérieure à celle que permettent d'obtenir les courants induits. En effet une pile est un réservoir de travail électrique aussi énergique qu'on le désire, et il suffit d'ouvrir une porte d'accès à cette force pour la mettre en jeu. Dans le téléphone de Bell, la personne qui parle est l'analogue d'un manœuvre qui ferait, par ses propres forces, avancer un véhicule ; dans un téléphone qui fonctionnerait à l'aide de la pile, cette personne serait l'analogue du mécanicien qui, sur une locomotive, n'a qu'à faire l'effort nécessaire à l'ouverture d'une valve pour permettre à la vapeur toujours prête d'actionner le piston. »

Nous aurons plusieurs fois, dans le cours de cette étude, l'occasion d'invoquer le même principe général. C'est sur lui que repose justement le téléphone que nous allons décrire. Edison avait reconnu à plusieurs variétés de carbone la propriété suivante : lorsqu'on les soumet aux changemens de pression les plus légers, la résistance qu'elles opposent au passage du courant électrique subit des modifications très notables. Cela s'explique aisément. Les substances en question, c'est-à-dire le charbon de cornue, le graphite ou plombagine, ne conduisent que médiocrement l'électricité. Un métal bon conducteur, placé contre un morceau de graphite, ne sera en contact avec lui que par quelques points, ou pour mieux dire par quelques surfaces très petites. Mais on conçoit qu'à mesure que le métal et le graphite sont pressés l'un sur l'autre avec plus de force, le contact est rendu plus intime. Les surfaces par lesquelles il s'opère seront agrandies, absolument comme une balle élastique posée sur une table peut toucher celle-ci par un point ou par une surface de quelque étendue, suivant la pression à laquelle elle est soumise. Il s'ensuit que le courant qui ne trouve de passage qu'au travers des surfaces de contact éprouve plus de facilité à s'écouler lorsque ces surfaces sont élargies, et plus de peine à les traverser lorsqu'elles sont rétrécies. C'est ce qu'on exprime en disant que l'intensité du courant varie dans le même sens que la pression exercée sur le carbone, ou que la résistance du circuit varie dans le sens contraire. Cette propriété, on le voit par les raisons que nous venons de développer, n'est pas particulière au graphite ou au charbon de cornue ; c'est une propriété générale, applicable à tous les corps. Mais on ne pourrait Cependant pas la mettre toujours en évidence. Pour nous faire comprendre, supposons un cas limite, celui où les deux substances en contact seraient parfaitement conductrices de l'électricité ; Il est clair que le courant, qui n'aurait alors aucune résistance à vaincre pour franchir la surface de contact la plus faible, ne serait pas plus favorisé par l'extension de cette même surface ; son intensité est la plus grande possible, on ne peut donc l'accroître, de quelque façon qu'on s'y prenne. Mais les conditions sont tout autres si nous nous adressons à des corps mauvais conducteurs. Ce sont eux qui fourniront à compressions égales les plus grandes variations dans la résistance du contact, ou dans l'intensité du courant, ce qui revient au même.

Edison a fait de cette découverte les plus ingénieuses applications, dont la première a été son téléphone articulant. Un disque de plombagine et une membrane téléphonique ordinaire sont appliqués l'un contre l'autre et traversés par le courant d'une pile. Les paroles prononcées devant la membrane la feront entrer en vibration, et elle comprimera le graphite d'une manière correspondante. Si le circuit de la pile se ferme par la bobine d'un téléphone Bell, situé à une distance quelconque, la plaque de fer doux de ce dernier sera amenée à vibrer par suite de l'influence des variations de l'intensité du courant sur son barreau aimanté. Les sons émis dans le transmetteur d'Edison seront donc reproduits au loin par le récepteur de Bell.

Afin de se dégager des brevets de Graham Bell, Edison avait d'abord combiné un récepteur téléphonique d'une grande originalité, reposant sur le principe de son électro-motographe : lorsqu'une tige métallique frotte par sa pointe émoussée sur la surface d'une bande de papier mobile maintenue humide, la force d'entraînement de la tige, due au mouvement, change de valeur si le plus faible courant électrique vient à passer du métal au papier. Le crayon frotteur, appuyé sur un ressort antagoniste, résistait au mouvement que lui communiquait la bande humide et s'arrêtait dans une position normale d'équilibre ; mais les courants variables envoyés par le transmetteur à graphite venant à diminuer la force d'entraînement du papier d'une quantité correspondante à leurs variations mêmes, le crayon sollicité par le ressort n'était plus soumis aux mêmes forces : il se déplaçait, sans cesse à la recherche d'une nouvelle position d'équilibre. En définitive, le style métallique vibrait comme l'appareil d'envoi. Il était relié, par le moyen d'un fil, au centre d'une membrane de parchemin, et c'était celle-ci qui se chargeait d'ébranler l'air qui l'entourait, de façon à faire entendre les phrases prononcées à la première station.

Pourquoi ce dispositif de réception n'a-t-il pas prévalu ? Nous l'ignorons. Toujours est-il que c'est d'un téléphone Bell que l'on se sert pour recevoir les sons d'un transmetteur à graphite. Peut-être la difficulté de réglage, de manipulation, l'incommodité de maintenir une bande mobile dans un état convenable d'humidité, ont-elles empêché cet appareil d'entrer dans la pratique, et ne compensaient-elles pas suffisamment les avantages qu'on en pouvait retirer d'autre part ? — Mais, si nous avons quelque peu insisté sur l'électro-motographe, c'est pour avoir l'occasion de montrer un exemple du peu de curiosité de son inventeur, quant aux moyens. Cette singulière propriété du courant de modifier un coefficient de frottement, Edison ne l'explique pas. Il n'a pas même cherché à l'expliquer. C'est un fait, il l'a reconnu, il l'applique. Voilà l'homme !

Edison pensait, à l'aide de son transmetteur, pouvoir obtenir une plus grande intensité de la voix dans les récepteurs. Son espérance était fondée sur ce qu'il employait une énergie extérieure, celle de la pile. La voix, au lieu d'être la seule force motrice du système, servait seulement à régler l'échappement du courant électrique. Il pouvait donc croire que, puisqu'il était maître de se servir d'une pile aussi forte qu'il le voudrait, il était en mesure d'obtenir des effets d'une intensité correspondante. De fait, l'expérience lui a presque donné tort. Un réglage minutieux peut bien à la vérité amener un très bon fonctionnement de l'appareil pendant de courts instants, mais jamais d'une manière durable. — Ce qui pourra consoler Edison de son échec en téléphonie, c'est de n'avoir pas été le seul à n'obtenir que des résultats négatifs, quant à l'amplification de la voix transmise. On peut dire que depuis l'apparition du téléphone de Bell, il n'est peut-être pas un physicien qui n'ait au moins songé à le perfectionner comme récepteur. Tout le monde a échoué pour ce qui touche à l'articulation. Le téléphone Bell est encore aujourd'hui ce qu'il était à ses débuts, c'est-à-dire le meilleur des porte-voix électriques.

Mais le principe qui avait servi à Edison à réaliser son téléphone a été une source précieuse de productions nouvelles du plus grand intérêt et tout à fait en dehors de la téléphonie proprement dite. Si contre la membrane du transmetteur à graphite nous appliquons l'extrémité d'un crayon de substance quelconque dont l'autre extrémité vient buter contre un obstacle fixe, le moindre allongement du crayon va presser la membrane contre le graphite et par là augmenter l'intensité du courant dans le circuit. Nous aurons réalisé ainsi le plus délicat des thermoscopes. Un galvanomètre de précision témoignera par les déplacements de son aiguille des plus faibles dilatations de la substance à étudier. La chaleur de la main, approchée seulement à quelque distance de la tige, causera une déviation très notable de l'aiguille.

Nous pouvons remplacer la tige par une substance capable de changer de forme ou de longueur sous l'influence de l'humidité. Une corde à boyau, un fragment de gélatine remplira ces conditions. Le galvanomètre nous montrera alors si la corde ou la gélatine absorbe ou dégage de la vapeur d'eau, c'est-à-dire si l'atmosphère ambiante est saturée ou non d'humidité. Nous aurons construit l'hygromètre d'Edison.

Rien n'empêche de disposer les choses de façon à faire agir la pression atmosphérique sur l'une des faces de la membrane, en ayant soin de soustraire l'autre face à son action ; nous serons en possession du plus sensible des baromètres.

Toutefois ces appareils, il importe d'en faire la remarque, ne sont capables d'accuser que de petites variations de température, d'humidité, de pression. Leur échelle est extrêmement limitée ; mais entre ces limites restreintes, leur sensibilité est pour ainsi dire indéfinie. Chacun d'eux est le complément du thermomètre, de l'hygromètre, du baromètre ordinaire. Ces derniers donneront les variations grossières, et l'appareil à graphite correspondant indiquera les nuances de ces variations.

Les volumes occupés par le même poids d'un sel à l'état de cristaux et liquide, à l'état de fusion, ne sont généralement pas les mêmes. On pourra suivre ces changemens de volume au galvanomètre, si l'on emprisonne le sel dans un vase clos dont une paroi sera constituée par la membrane des appareils précédens.

Les variations de température, de pression, de volume pendant la cristallisation, peuvent, dans certains cas, être brusques et procéder par soubresauts. L'adjonction d'un téléphone Bell au circuit permettra alors à l'oreille de les apprécier. C'est ainsi qu'Edison a pu dire qu'il est possible d'entendre un corps s'échauffer ou se comprimer, et même

un sel cristalliser. Entendra-t-on l'herbe pousser, ce qui jusqu'ici semblait réservé aux héros des contes de nourrices ? Dans l'ordre d'idées où Edison se place, il est certain qu'on ne peut dire non.

Il me reste, pour épuiser les applications du genre de celles qui précèdent, à dire. quelques mots d'un appareil qui a, depuis peu, passablement occupé le monde savant. Je veux parler du microphone de Hughes. Le microphone est proche parent du téléphone à graphite. Une discussion des plus vives est d'ailleurs engagée entre les deux physici Edison accuse de plagiat et d'abus de confiance l'inventeur du microphone ; Celui-ci s'en défend comme de juste et se plaint de la mauvaise foi de son adversaire. Nou n'apportons aucune idée préconçue dans ce regrettable conflit, mais nous nous croyons en droit de dire que, dans son essence, l'appareil de M. Hughes diffère bien peu de ceux que nous venons de passer en revue. — Au lieu d'une membrane métallique pressant sur un disque de plombagine, M. Hughes dispose un crayon de charbon de cornue à la façon d'un axe vertical mal ajusté dans ses supports extrêmes. C'est une sorte de château branlant. Les supports, de la même substance que le crayon, sont encastrés dans une planchette de sapin toute disposée à vibrer sous l'influence de la moindre agitation de l'air qui l'entoure. Il suffira donc de parler devant celle-ci pour causer des variations dans le contact du crayon mobile et de ses supports. Plaçons le système dans le circuit d'une pile, en même temps qu'un téléphone de Bell, et ce dernier nous fera entendre les discours tenus devant la planchette. Ici, ce n'est plus une pression variable exercée sur le graphite, mais un contact variable qui s'opère entre deux fragments de carbone. Sont ce bien là deux principes différents qui se trouvent en jeu ? Un contact ne peut-il être facilement regardé comme une compression légère ? Nous le pensons, et M. Hughes, qui n'a pas voulu breveter sa disposition, n'est probablement pas loin de partager notre avis.

Le microphone renforce-t-il la voix ? Réalise-t-il la solution tant cherchée depuis plusieurs mois ? flous ne devons pas hésiter à répondre négativement. — Mais renforce-t-il les bruits ? Permet-il, comme on l'a dit, de compter les pas des insectes les plus légers et d'entendre le tic-tac d'une montre comme des coups de marteau frappés sur une enclume ? — Cela dépend du sens que l'on attache au mot renforcement. — Si une explosion de mine ébranle une masse d'air assez grande pour briser des vitres à une lieue à la ronde, une personne placée près des fenêtres endommagées sera, sans aucun doute, bien plus assourdie par la chute des morceaux de verre que par l'explosion elle-même ; mais pourra-t-on prétendre que l'accident local du bris des vitres a renforcé le bruit de l'explosion ? Non certainement. Sans la détonation, les carreaux seraient restés intacts, soit ; mais tout ce que l'on pourra dire c'est que le premier bruit a été la cause du second, rien de plus. C'est ce qui a lieu dans le microphone. Chacun de tic-tac d'une montre ou chaque pas d'une mouche placée contre la planche de sapin produit une perturbation désordonnée dans le contact des pièces de carbone. L'intensité du courant subit par là de profonds et subits changemens qui se traduisent dans le téléphone récepteur par des bruits relativement considérables.

Toutes les actions qui tendent à modifier soit le contact, soit la pression réciproque de deux médiocres conducteurs de l'électricité ne peuvent évidemment s'utiliser que dans le cas où les déplacements qui les produisent sont excessivement petits. A la seule condition de se borner à de tels déplacements, les effets seront, proportionnels aux causes. Il est donc essentiel de ne pas parler avec violence auprès d'un microphone si l'on veut que celui-ci transmette un discours d'une manière intelligible. Toute exclamation trop forte, toute consonne lancée brusquement détruit la continuité des variations du courant et ne fait parvenir dans le récepteur qu'un son dépourvu de tout caractère. Afin d'éviter les accidents de cette nature, il convient de se placer à une certaine distance de l'appareil. La couche d'air ainsi interposée entre la planche vibrante et la personne qui parle amortira la vivacité des syllabes trop sèches et rendra possible leur transmission régulière. Cet inconvénient n'existe qu'en apparence, et constitue même, si nous pouvons nous exprimer ainsi, le principal mérite de la disposition signalée par M. Hughes. Le téléphone Bell, le transmetteur d'Edison, doivent en effet être portés près des lèvres, si l'on veut s'en servir pour l'expédition d'une dépêche orale. Comme nous l'avons dit, on peut être séparé du microphone par une distance de plusieurs mètres. Sans se déranger, on s'adressera à la planche de sapin comme on se tourne vers un interlocuteur ordinaire. Jusqu'à présent, le microphone réalise donc le premier appareil capable de recueillir et de transmettre une véritable conversation tenue entre un nombre quelconque de personnes, sans nécessiter la moindre intervention technique de leur part. Il importe cependant d'ajouter que, pour atteindre ce résultat, il est indispensable d'isoler soigneusement l'appareil de toute trépidation extérieure. Une porte brusquement ouverte, une voiture passant sous les fenêtres de la chambre où l'on expérimente, causent un violent désordre dans l'économie des contacts du carbone, et ne font produire au récepteur que les bruits les plus incohérents. Une pendule placée sur la même table que le microphone rendrait difficile la transmission de la parole. Mais ces troubles se font bien moins sentir si l'on a soin de faire reposer l'instrument sur un tapis de feutre, ou, mieux, sur un coussin de plumes. Ce tapis, ce coussin feront fonction d'écrans. Ils empêcheront les vibrations qui viennent du dehors d'exercer leur influence sur la planchette autrement que par l'entremise de l'air, et cette condition suffit pour obtenir un fonctionnement très passable de l'appareil du professeur Hughes.

Si le téléphone Bell avait assez de puissance pour graver sur une feuille d'étain les discours qui lui viennent du microphone, nous pourrions dès maintenant nous occuper de construire de vrais sténographes automatiques. Malheureusement ce n'est pas le cas ; et pour arrivera donner la force nécessaire à la membrane réceptrice, c'est encore à une nouvelle conception d'Edison que nous devons avoir recours.

L'idée logique de n'exiger de la voix que le rôle secondaire de dispensateur de force au lieu de la prendre comme unique source d'énergie avait déjà été mise à contribution par le physicien de New-Jersey. C'est la même idée qui domine l'appareil dont il nous reste à nous occuper. Je ne crois pas que jusqu'ici l'aérophone ait jamais été produit en public ; aussi son existence, si merveilleuses sont les applications qu'on en pourrait espérer, ne peut-elle rencontrer quelque crédit que grâce au nom de son auteur. L'aérophone doit permettre, lorsqu'il aura reçu ses derniers perfectionnemens, d'amplifier tellement les sons qui lui seront confiés qu'il deviendra possible de les entendre à plusieurs kilomètres de distance, et cela directement, sans autre secours que celui de l'oreille. Les compatriotes de l'inventeur, qui saisissent si promptement le côté exploitable, la valeur commerciale d'une donnée scientifique, nous font entrevoir déjà un paysage des plus fantastiques où les sons du nouvel appareil se croisent dans tous les sens : les locomotives ont abandonné le sifflet à vapeur, le mécanicien parle simplement devant l'aérophone, et chacune de ses syllabes est lancée à toute volée dans les airs avec assez de force pour être distinguée à plus d'une lieue à la ronde. — Les phares sont pourvus d'instrumens semblables. Les navires en vue de la côte pourront recevoir, plus facilement que par des jeux de lumières, toutes les indications géographiques et météorologiques qui les intéressent à un si haut degré. — Un discours peut être prononcé devant l'assemblée la plus nombreuse. — Un officier peut commander sans estafettes, et avec l'unique secours de sa voix, jusqu'à des millions d'hommes, et gagner ainsi un temps précieux dans l'exécution des mouvemens stratégiques.

Nous ne nous arrêterons pas à discuter les exagérations d'un pareil tableau ; mais nous voulons établir que, du moins en principe, l'accomplissement à venir de ces prodiges ne constitue pas une impossibilité absolue. Pour, notre part, nous n'oserions certes affirmer que de telles espérances soient faites pour demeurer éternellement dans le domaine de la fantaisie.

Lorsqu'un tuyau d'orgue fait entendre une note, c'est qu'il fournit par seconde un nombre déterminé d'expulsions d'air. Si la masse d'air chaque fois mise en mouvement est considérable, le milieu qui l'environne est ébranlé avec plus de force, et devient capable de propager ses ondes à une plus grande distance. C'est ainsi que les gaz de la poudre qui prennent naissance dans l'âme d'un canon causent un bruit des plus violents qu'on connaisse. Leur masse est incomparablement supérieure à celle de l'air contenu dans un soufflet d'orgue ; s'ils occupent moins de volume, au début de leur action sur le projectile, c'est qu'ils se trouvent à ce moment soumis à une pression énorme. Nous sommes donc amenés à concevoir que l'intensité d'un son dépende de la quantité de l'air déplacé, ou, ce qui revient au même, de sa pression.

Supposons que la valve qui règle l'échappement de l'air, qui détermine le nombre de ses expulsions par seconde, soit animée de mouvemens complexes semblables à ceux qu'exécute une membrane de téléphone sous l'influence de la voix, ce ne sera pas une note que fera entendre l'appareil, mais bien des paroles. Il nous est facile de soumettre un gaz à une pression aussi forte que nous le voulons. Nous sommes donc maîtres d'accroître pour ainsi dire sans limites l'intensité de nos discours.

C'est de l'étude de cet étonnant problème que s'occupe aujourd'hui Thomas Edison. Si nous en croyons des personnes qui le touchent de près, ses premiers essais ont été des plus satisfaisants, et nous savons que les progrès vont vite dans le laboratoire de Menlo-Park.

Le phonographe, le microphone et l'aérophone constituent une sorte de trinité. La combinaison de ces trois merveilles peut donner lieu aux applications les plus inattendues. En particulier, l'aérophone réussira peut-être à renforcer les sons issus du microphone ; la membrane d'un récepteur Bell pourra puiser en lui assez de force pour graver ses déplacements sur un phonographe. Ainsi se trouverait résolu le séduisant problème de la sténographie mécanique à distance.

Si nous voulions épuiser la série de toutes les idées originales qui ont été enfantées dans le cerveau d'Edison, nous sortirions des limites que nous nous sommes fixées. Un volume suffirait à peine. Sans compter de nombreux spécimens de télégraphes imprimeurs, il nous resterait à parler de la plume électrique au moyen de laquelle le scribe le plus inexpérimenté peut écrire une lettre qui lui servira de cliché pour en effectuer de nombreuses reproductions ; nous devrions aussi décrire le quadruplex system qui permet à deux dépêches de traverser le même fil télégraphique pendant que deux autres dépêches le parcourent dans le sens opposé.

Lorsqu'on y réfléchit, il semble que c'est bien aux États-Unis qu'on devait s'attendre à rencontrer le type le plus accompli de l'inventeur. Là en effet la pensée ne s'égare pas dans le monde des rêves. On cherche le positif. L'imagination la plus fantaisiste ne se permettrait pas de s'élancer en dehors du terrain des possibilités. Si une grande intelligence et surtout un esprit profondément juste se doublent du caractère pratiquer que chacun s'accorde à reconnaître aux Yankees, comment le problème le plus impénétrable pourrait-il tenir sa solution cachée, — si tant est qu'il soit soluble ? — Le propre de l'inventeur est en effet de voir juste, afin de ne pas gaspiller un temps précieux à la recherche de solutions impossibles ; de voir simple, afin de ne pas s'égarer dans la multiplicité et dans la complication des méthodes, et de voir vite, afin de ne pas se fatiguer l'esprit trop longtemps à des détails d'expérience et ne pas perdre ainsi la vue d'ensemble si nécessaire à l'accomplissement d'une œuvre quelconque.

Supposons pour un instant que ce soit à un savant français que fût arrivé le bonheur de réaliser le phonographe. Eût-il agi, par la suite, comme l'a fait Edison ? Eût-il si

promptement résolu le problème, et surtout, une fois résolu, l'eût-il abandonné si vite pour un autre ? La chose n'est pas probable. La première feuille d'étain détachée du cylindre, et portant les impressions si frappantes du style vibrant, serait devenue pour notre compatriote la source des études les plus intéressantes et les plus faites pour séduire un esprit curieux. Le gaufrage du papier malléable présenté au regard des formes générales dont le microscope même le plus puissant est incapable de préciser toutes les nuances. Mais plus la question offrira de difficultés, plus grands seront les efforts à déployer, plus aussi sera grand le désir de percer ce mystère. Il s'agira de découvrir le secret des inscriptions et de savoir ce qui distingue une voyelle d'une autre, en quoi consiste une consonne !… Mais qu'est-ce que pourrait être le résultat d'une pareille recherche, quelle application immédiate pourrait-on en retirer ? A coup sûr il n'y aurait pas là matière à brevet ; mais alors quelle est la récompense des peines ? quel est le prix de la patience ? — Aussi Edison ne s'est-il pas risqué dans une semblable impasse ! Il a beau appeler le phonographe son enfant préféré ; après l'avoir mis au monde, il l'abandonne à son sort et le laisse se tirer d'affaire lui-même. Que d'autres réussissent à l'amener à la dernière perfection, ils ne pourront jamais s'approprier la découverte fondamentale, puisqu'elle est brevetée sous toutes ses formes. On le voit, cet enfant possède un état civil en règle. Au moment voulu, son père pourra toujours le réclamer, du moins tant que durera la garantie de ses patentes. Après, le fils préféré se trouvera émancipé ; mais Edison, qui en aura alors enfanté un autre, selon toute probabilité, reportera toutes ses préférences sur le dernier né.

Ce que nous venons de dire du phonographe, nous poumons le redire de l'électro-motographe. Le mystérieux principe qui préside à son fonctionnement a certes de quoi intriguer tout physicien. Peut-être même son explication présenterait-elle moins de difficultés à rechercher que les caractères qui spécifient chacun des tracés phonographiques. Il est possible en effet qu'elle puisse se rattacher sans trop de peine aux phénomènes électro-capillaires. Mais qu'importé tout cela à Edison ?

Heureux hommes que ceux qui peuvent arriver aux termes de leurs désirs, aux réalisations d'espérances longtemps caressées ! Cette joie n'est pas réservée au philosophe, au véritable savant ! Celui-ci n'a jamais terminé son œuvre parce que son œuvre est infinie. De même qu'un chef d'état n'est jamais en droit de dire : « J'ai donné une impulsion définitive aux rouages de mon gouvernement. Désormais tout marchera éternellement dans la bonne voie sans rencontrer d'obstacle ; aucune direction n'est plus nécessaire, » de même un savant ne pourra jamais dire : « La science ne contient plus rien d'obscur. J'ai maintenant tout expliqué, ma tâche est accomplie. » Mais l'inventeur, lorsqu'il a réalisé chacune de ses conceptions, a chaque fois terminé son œuvre. Semblable en cela aux artistes, le nombre de ses productions ne dépendra que de sa volonté, de son imagination et de la promptitude de ses procédés. Il pourra de la sorte, dans le cours de son existence, donner à ses contemporains d'éclatans sujets d'admiration. C'est pourquoi, inventeurs, artistes, arrivent tant de fois à la renommée de leur vivant. Ils entendent leur nom prononcé par toutes les bouches… Le philosophe ne connaît pas cette jouissance ; il ne songe même pas à la rechercher. Pour lui la gloire est trop souvent posthume. C'est quand il n'est plus qu'on sait reconnaître le prix de ses travaux. C'est que la vérité, dont il recherche sans relâche toutes les pistes, s'ingénie à prendre les formes les plus variées pour lui échapper. Chaque fois qu'il déchire le voile qui semble la dérober à ses regards, il n'aperçoit qu'un horizon couvert de vapeurs épaisses et dont les dernières limites sont toujours dissimulées. Ce que vise l'inventeur est tangible, est matériel ; ce que vise le philosophe est dans l'esprit. L'inventeur possède un but ; le savant poursuit un idéal.

ANTOINE BREGUET

Dans la revue des deux mondes JANVIER — FÉVRIER 1878

Essais et Notices. — Les télégraphes téléphoniques, par M. A. BRÉGUET

LES TÉLÉGRAPHES TÉLÉPHONIQUES.

L'homme qui le premier réunit ses deux mains en forme d'entonnoir autour de ses lèvres, pour augmenter la portée de sa voix, réalisa sans contredit le premier des téléphones dans l'ordre historique. Les tubes acoustiques, que tout le monde connaît, ne sont qu'une modification des anciens porte-voix ; ils ne conduisent pas le son à une distance beaucoup plus grande, mais ils offrent l'avantage de le diriger en tel endroit qu'on désire par des chemins détournés. Un tube acoustique permet en effet de correspondre entre des points qui, pratiquement, ne doivent pas être éloignés de plus de 150 mètres, et de propager la voix avec la vitesse du son dans l'air, c'est-à-dire avec une vitesse de 340 mètres par seconde. Nous allons voir que, grâce aux nouveaux téléphones, il deviendra possible de correspondre avec une bien plus grande rapidité, puisqu'ils utilisent comme transmetteur le fluide électrique, dont la vitesse est pour ainsi dire infinie par rapport à celle du son dans l'air.

Il y a deux ans à peine qu'un jouet d'enfant qui n'a peut-être pas produit l'étonnement qu'il méritait s'est répandu dans Paris. Deux petits cornets, dont le fond était constitué par une membrane de peau ou de parchemin, étaient réunis entre eux par un cordon de 7 à 8 mètres de longueur, les extrémités de ce cordon étant fixées aux centres respectifs de chacune des membranes. Une personne parlant à voix basse, chuchotant même dans l'un des cornets, pouvait se faire entendre très distinctement d'une autre personne tenant le second cornet appliqué contre son oreille. La seule condition indispensable à la réussite de cette expérience consiste à soumettre le cordon qui réunit les deux interlocuteurs à une certaine tension et de lui éviter le contact d'un support quelconque. C'est à coup sûr le meilleur et le plus fidèle des téléphones, mais on comprend facilement ce qui l'empêche de devenir pratique. Puisqu'en effet le fil doit se supporter lui-même et ne rien toucher sur son parcours, la transmission ne doit se faire qu'en ligne droite ; de plus, la tension du fil ne peut dépasser une certaine limite, sans quoi les membranes ne seraient plus susceptibles de vibrer ; mais, si le fil est très long, son propre poids finira par produire cette tension trop forte, et par conséquent empêchera l'appareil de donner aucun bon résultat.

Pour concevoir comment fonctionne ce télégraphe acoustique, il suffit de remarquer que, sitôt qu'un son est émis dans l'un des cornets, la membrane de ce cornet entre aussitôt en vibration, et le fil solidaire de cette membrane est dès lors amené à vibrer lui-même longitudinalement. L'autre extrémité du fil agira donc sur la membrane du second appareil de façon à la faire vibrer identiquement comme la première. Cette dernière membrane ébranlera synchroniquement la masse d'air du cornet, masse d'air en contact direct avec le système auditif de la personne qui écoute. Cette personne éprouvera donc la même sensation que si on lui parlait à l'oreille, et distinguera nettement tout ce qui sera prononcé dans le premier appareil. On voit qu'ici ce n'est plus la transmission du son dans l'air qui est en jeu, mais bien la transmission du son dans un solide, puisque nous pouvons considérer comme tel un fil tendu. La vitesse de propagation y est donc déjà beaucoup plus grande que dans les tubes acoustiques ; mais la distance qui peut séparer les deux interlocuteurs est limitée dans la pratique à une centaine de mètres au plus, avec la condition accessoire que cette transmission s'effectue en ligne droite.

Nous arrivons maintenant aux téléphones électriques, qui permettent de porter la voix, avec toutes ses finesses, à des distances quelconques. Dans ces appareils, ce ne sont plus les vibrations elles-mêmes qui sont transmises par le fil conducteur. Chaque vibration élémentaire donne naissance à un courant électrique, et ce courant a pour effet de reproduire, dans l'appareil récepteur, une vibration identique à celle qui l'a créé. L'un des appareils fait l'analyse des vibrations, et l'autre en fait la synthèse. L'appareil récepteur peut donc être comparé à une personne douée d'une ouïe extrêmement fine qui percevrait des sons émis à plusieurs centaines de kilomètres et qui répéterait ce qu'elle a entendu à l'oreille de la personne qui écoute.

Parmi ces remarquables instrumens, le téléphone inventé par M. Graham Bell, professeur de physiologie vocale à l'université de Boston, est le premier en date, et aussi le seul qui, actuellement, ait atteint un degré de perfection satisfaisant. La simplicité des organes et du fonctionnement ajoute encore à l'impression profonde que l'on éprouve lorsqu'à la distance de plusieurs lieues on distingue non-seulement les phrases prononcées, mais encore le son de voix de tel ou tel interlocuteur. Le téléphone de Bell est un appareil de petit volume, affectant comme forme générale celle d'un champignon dont le pied aurait environ 15 centimètres de longueur, et le chapeau 7 ou 8 centimètres de diamètre. Le pied renferme un barreau d'acier aimanté, de la grosseur d'un fort crayon. Autour du sommet de ce barreau, c'est-à-dire de l'un des pôles de l'aimant, se trouve une petite bobine de fil de cuivre fin et isolé, dont le nombre de spires est de près d'un mille. Les deux extrémités de ce fil correspondent l'une avec une ligne télégraphique ordinaire, l'autre avec le sol. Au-dessus de cette bobine et du pôle de l'aimant qui lui sert de noyau, dans la partie que nous avons comparée au chapeau d'un champignon, une plaque mince et circulaire de fer-blanc présente son centre à une très faible distance de l'aimant, tandis que ses bords reposent sur la circonférence d'un anneau de bois. C'est la membrane destinée à vibrer sous l'influence du son, et une sorte d'entonnoir, également en bois, dirige justement le son sur la partie centrale de la plaque, qui, étant la plus éloignée des points d'appui, est celle où les vibrations auront le plus d'amplitude. Ajoutons que le téléphone récepteur est identique au téléphone transmetteur. Vient-on à parler dans l'un de ces appareils, la plaque de fer-blanc se mettra à vibrer synchroniquement avec la masse d'air adjacente. Of, les vibrations de cette plaque modifiant à chaque instant sa distance au barreau aimanté, l'état magnétique de ce barreau change à chaque instant, et chaque fois aussi un courant électrique, d'intensité proportionnelle à la vitesse de déplacement, prendra naissance dans le fil de la bobine. Ce courant franchira sur le conducteur télégraphique la distance qui sépare le premier téléphone du second, et arrivera dans la bobine de l'appareil récepteur. Là, selon que ce courant sera positif ou négatif, il exagérera ou annulera les propriétés attractives du barreau, et la plaque de fer-blanc en présence subira des alternatives d'attraction et de non-attraction dont chacune correspondra à la vibration génératrice du courant. Cette plaque répétant avec une fidélité rigoureuse les vibrations du premier appareil, celles-ci ébranleront le système auditif de la personne qui écoute, comme le ferait directement la voix de la personne qui parle.

Les expériences que nous avons faites en laboratoire nous ont permis de constater que le son de la voix commence seulement à s'affaiblir lorsqu'on dépasse des longueurs de lignes représentant 800 à 1,000 kilomètres de fil de fer de 4 millimètres de diamètre. Des essais tentés entre Paris et Saint-Germain et entre Paris et Mantes (58 kilomètres) ont parfaitement réussi. Nous entendions à cette distance, avec une grande netteté, les voix de deux personnes chantant un duo. Mais il ne faudrait pas croire que les différents sons arrivent à destination avec l'intensité qu'ils possèdent au départ. Les transformations successives des vibrations en courants électriques et inversement, la résistance opposée à ces courants par le circuit conducteur, absorbent une notable partie de la force vive première. Ce sont les résistances passives de la télégraphie, et, comme on peut le prévoir, elles diminuent dans une forte proportion l'effet utile, le rendement. Il faut donc, si l'on veut percevoir le son avec quelque netteté, s'appliquer l'orifice circulaire de

l'instrument sur l'oreille, de façon à l'envelopper de toutes parts. La masse d'air en vibration communique alors son état vibratoire au tympan, sans qu'il s'en diffuse inutilement une trop grande partie. Sans un court exercice, on ne parvient pas à distinguer très nettement les phrases transmises, de même que, pénétrant dans un milieu obscur, on ne distingue pas du premier coup des objets peu éclairés ; mais au bout de quelques minutes l'oreille s'est accommodée aux nouvelles conditions, et saisit alors, dans la voix, des relations qui lui avaient échappé tout d'abord.

L'obligation où l'on se trouve de coller contre son oreille le téléphone par lequel on reçoit une correspondance montre qu'il faut recourir à des moyens spéciaux pour a interlocuteur. Le plus simple consiste à compléter l'installation d'un téléphone par celle d'une sonnerie électrique ordinaire fonctionnant à l'aide d'une pile. Il suffit alors de prévenir par un coup de timbre la personne avec laquelle on désire correspondre ; celle-ci porte aussitôt l'instrument à son oreille, et la conversation commence.

Comme deux et même trois ou quatre téléphones peuvent fonctionner simultanément sous l'influence d'un seul appareil transmetteur, il est également convenable d'établir deux téléphones par station. Au moment de communiquer, chaque interlocuteur porte un des appareils devant sa bouche et l'autre à son oreille ; il est ainsi assuré de recevoir sans exception tous les mots qui lui sont adressés, puisqu'il évite de cette manière la perte de temps causée par le transport d'un seul instrument de la bouche à l'oreille.

Le principal défaut du téléphone de Bell consiste dans son extrême sensibilité. Il subit l'influence de courants si faibles que les dépêches passant sur des fils télégraphiques voisins de celui qui le dessert sont toutes ensemble répétées par le téléphone. On sait en effet que les courants électriques font naître dans des circuits voisins du leur ce qu'on appelle des courants induits. Ces courants induits sont en général trop peu intenses pour exercer un trouble appréciable sur les appareils de la télégraphie ordinaire ; mais il n'en est pas de même avec l'instrument de Bell. Quand le fil conducteur du téléphone n'est pas distant de plusieurs mètres des autres fils de ligne, chaque courant émis dans ces fils étrangers donne naissance à un son très net dans l'appareil. Cette propriété, nuisible la plupart du temps, pourrait dans certains cas devenir très précieuse. Supposons qu'en temps de guerre l'ennemi se serve pour ses communications télégraphiques d'un fil passant à proximité d'un autre fil dont on puisse disposer ; il suffira d'installer un téléphone sur ce dernier, et l'on pourra entendre distinctement quels sont les signes de l'alphabet Morse envoyés sur la première ligne. Comme le personnel de la télégraphie militaire sait parfaitement comprendre une dépêche au seul bruit de la manipulation, la correspondance ennemie sera ainsi surprise. On pourrait d'ailleurs opérer sur une ligne occupée par les communications ordinaires pour correspondre au moyen du téléphone, puisque les courants qu'il émet sont beaucoup trop faibles pour exercer une perturbation quelconque sur les autres appareils en service. La perturbation agirait au contraire dans l'autre sens, si bien qu'on serait obligé pour se parler de profiter des périodes de repos du service courant. Puisque nous avons exposé quelles difficultés fait naître la trop grande sensibilité du téléphone, nous devons aussi indiquer quels sont les moyens qui permettent d'obvier à ces difficultés dans une certaine mesure. Il suffit en effet, pour détruire les actions perturbatrices des lignes étrangères, de fermer le circuit téléphonique par un fil spécial de retour, parallèle au premier sur toute sa longueur, au lieu de le fermer par une communication à la terre, comme on le fait toujours en télégraphie. De la sorte, les courants induits prennent naissance à la fois sur deux fils dont les modes d'action sont inverses, et le résultat final est le même que si ces courants n'existaient pas.

Le rôle pratique du téléphone de Bell peut facilement se déduire des considérations qui précèdent. Pour toutes les distances n'excédant pas 150.mètres, le tube acoustique ordinaire sera toujours préférable, puisqu'il permettra d'entendre la voix avec une bien plus grande intensité. Pour toutes les distances excédant 150 mètres, si les appareils extrêmes peuvent se placer dans des lieux où règne un certain silence, le téléphone présentera sur les anciens appareils électriques l'avantage immense de pouvoir être manié par tout le monde, puisqu'il suffit en effet d'écouter ou de parler pour recevoir ou transmettre. Il permettra en outre de reconnaître un interlocuteur au timbre de sa voix, ce qui constitue la qualité la plus précieuse et la plus étonnante, du nouvel appareil. Disons pourtant que ce timbre est quelque peu modifié et que les sons paraissent légèrement éteints et nasillards. Ils sont comme un reflet des sons véritables, et l'on peut justement les comparer à l'image d'une personne vue dans une glace sans tain. Les contours sont mal définis et mêlés de figures étrangères, mais on ne peut hésiter néanmoins à reconnaître que c'est de telle ou telle personne qu'on aperçoit le reflet.

Il serait injuste de reprocher à l'invention du professeur Bell de ne pas reproduire la voix avec toute la puissance qui serait désirable pour que son instrument pût rivaliser avec le tube acoustique. Le but atteint semblait, il y a peu de mois encore, tellement insaisissable, tellement au-dessus des espérances les plus hardies, que notre admiration ne doit pas rester moins profonde ; il est pourtant permis de croire que c'est là seulement un premier pas pour la téléphonie.

Lorsque deux diapasons identiques sont reliés entre eux par un fil tendu et fixé par chacune de ses extrémités à une de leurs branches, si l'on vient à faire vibrer l'un d'eux, l'autre entre également en vibration. C'est là un téléphone musical, qui n'est, pour ainsi dire, qu'un cas particulier de celui qui se compose de deux cornets, dont il a été parlé au début de cette notice. Comme ce dernier, et pour les mêmes raisons, il est limité dans sa portée effective. Mais, si au lieu de se servir d'un fil rigide pour transmettre les vibrations, on se sert de procédés électriques, la portée du son n'a plus de limites. Il y a plus de quinze ans en effet que nous connaissons la possibilité de transmettre à de grandes distances, par l'électricité, des sons musicaux simples comme ceux des diapasons. L'appareil du professeur Reis, de Hombourg, permit, dès 1860, d'atteindre à ce résultat ; d'autres dispositions imaginées par Cromwell Warley, par Paul Lacour, par Elisha Gray, donnent aussi le moyen d'entendre télégraphiquement un motif musical. Mais toute autre chose est de transmettre une note ou même un accord et de transmettre une syllabe, une voyelle, une consonne, prononcées sur cette note. Nous pouvons remarquer, lorsque nous écoutons un chanteur dans un opéra, combien nous avons de peine à saisir les paroles qu'il prononce. Les notes nous arrivent bien, mais les syllabes restent en route. C'est donc un témoignage que les mots sont d'une nature plus complexe que les sons qu'ils accompagnent. Si nous considérons un édifice, les détails de sculpture nous échappent sitôt que nous nous éloignons, mais l'ensemble nous frappe toujours. Il en est tout à fait de même d'un chant. Le chant pour nous est un ensemble relativement simple, mais les phrases, les timbres des divers instrumens, les nuances sont des détails qui ne nous parviennent plus quand une distance suffisante nous sépare du chanteur. Dans les téléphones de Reis et de Warley, ce n'est jamais que la note seule qui arrive à destination ; la syllabe qui l'accompagne n'influence même pas l'appareil d'envoi. En un mot, ces instrumens ne sont capables de transmettre qu'une seule qualité du son, la hauteur ; l'intensité, le timbre, n'existent pas pour eux. Ceste que les difficultés à résoudre pour reproduire ces deux importantes qualités sont très considérables lorsque l'on se sert du courant d'une pile voltaïque, comme cela a lieu dans ces derniers appareils. Le professeur Bell a ingénieusement tourné l'obstacle en employant des courants d'induction. Mais il a par cela même imposé une limite à la puissance de ces courants, puisque c'est la voix elle-même qui leur donne naissance.

Si le problème de la téléphonie était résolu avec des courants de pile, l'intensité de la voix pourrait être bien supérieure à celle que permettent d'obtenir les courants induits. En effet, une pile est un réservoir de travail électrique aussi énergique qu'on le désire, et il suffit d'ouvrir une porte d'accès à cette force pour la mettre en jeu. Dans le téléphone de Bell, la personne qui parle est l'analogue d'un manœuvre qui ferait, par ses propres forces, avancer un véhicule ; dans un téléphone qui fonctionnerait à l'aide de la pile, cette personne serait l'analogue du mécanicien qui, sur une locomotive, n'a qu'à faire l'effort nécessaire a l'ouverture d'une valve pour permettre à la vapeur, toujours prête, d'actionner le piston. C'est dans cette direction que doivent se porter maintenant les efforts de ceux qui prétendent faire avancer la question qui nous occupe. La téléphonie voltaïque doit remplacer, dans un avenir plus ou moins éloigné, la téléphonie magnéto-électrique. Un Américain, M. Edison, est un des premiers qui se soient engagés dans cette voie ; d'autres chercheurs l'y suivent déjà, et les premiers essais sont loin d'être décourageants.

La découverte de la téléphonie a comblé la seule lacune qui subsistât encore dans la correspondance rapide du télégraphe. Les appareils autographiques de Caselli, de d'Arlincourt, donnent depuis bien des années déjà le moyen de transmettre, à distance, l'image exacte d'une écriture, le portrait ressemblant d'une personne. Le téléphone reproduit la voix. On est donc aujourd'hui à même de communiquer avec le monde entier, de la même façon et dans le même délai qu'il est possible de le faire entre habitants d'une même ville.

Deux ingénieurs français, MM. Napoli et Marcel Depretz, viennent tout récemment d'imaginer un appareil qui se rattache d'une manière toute naturelle à ceux que nous venons d'étudier. Leur invention permet non-seulement de porter la voix à distance, mais elle rend encore possible d'en conserver la trace pendant un laps de temps quelconque, de sorte qu'un discours prononcé aujourd'hui peut être prononcé de nouveau demain, mais cette fois mécaniquement. La sténographie deviendrait dès lors inutile, puisqu'on aurait le moyen d'emmagasiner la voix humaine avec toutes ses nuances de timbre et d'intonation.

L'esprit se perd quand on pense qu'à l'aide d'une semblable machine, suffisamment perfectionnée, il eût été possible de conserver fidèlement la manière des grands orateurs, et qu'on pourrait entendre à volonté Démosthène, Cicéron, Bossuet,.. sans voir toutefois leurs gestes, leur physionomie, puisque l'appareil qui pourrait conserver la trace d'une scène vivante n'est pas encore réalisé. Mais avons-nous le droit d'affirmer a priori l'impossibilité d'une pareille invention, en présence de miracles auxquels notre siècle a déjà donné le jour ? Nous ne le pensons pas. Si demain on trouvait le moyen de ne tenir aucun compte de l'opacité des corps, si un télescope d'un nouveau genre permettait de voir au loin à travers les murs et les montagnes, et de conserver aux objets d'un tableau la mobilité qu'ils ont possédée pendant une minute, une seconde même, nous nous accoutumerions bien vite à ces prodiges. Nos petits-fils les considéreraient comme des choses toutes simples et concevraient avec peine comment leurs pères ont pu vivre dans un tel état de barbarie. Nier d'abord, espérer, s'étonner et oublier ; telle est en effet la série des impressions par lesquelles passera toujours l'esprit humain.

ANTOINE BREGUET

Domaine d'activité

Au delà de ses nombreux innovations et développements dans le domaine de l'horlogerie mécanique, la Maison Breguet innovera à la fin du 19° siècle avec de nombreux développements dans le domaine de l'électrotechnique. Elle sera l'installateur des premières horloges électriques à Lyon en 1856.
Elle est l'inventeur du parafoudre, de la sonnette électrique et sera le premier fournisseur des chemins de fer en matériel de télégraphie.

Elle diversifie alors nettement ses activités et se rajoutent à ces produits la machine de Gramme (un traité avec Gramme fut signé en 1875), la dynamo électrique, le téléphone et les systèmes d'automatismes électromécaniques.
Au début des années 1880, Mr Fayot alors directeur des ateliers de la Maison Breguet invente un tachymètre électrique destiné aux navires. Cet équipement sera installé entre autres sur le Courbet, Le Marceau et le Suchet.
La fin du 19° siècle voit la Maison Breguet produire des systèmes électromécaniques lourds tels que des groupes électrogènes et des motorisations diverses, thermique électriques.
Elle fournira entre autres au ministère de la guerre des pompes, des projecteurs de DCA, des lunettes de visée, des transmetteurs d'ordre électriques, des mines sous-marines, des motorisations pour navires comme celle du sous-marin Mariotte en 1906 (Diesel et électrique) et du croiseur Pluton en 1928 (turbines) et réalisera l'équipement électrique de nombre de navires.
Elle sera aussi impliquée dans le développement et la réalisation de systèmes d'arme automatisés comme les tourelles d'artillerie de cuirassés et dans les années 30, elle sera retenue pour la conception la réalisation des motorisation et automatismes des tourelles de mitrailleuses, des tourelles de mortiers de 81mm et des tourelles d'obusiers de 75 – 33 destinées à l'équipement de la Ligne Maginot.