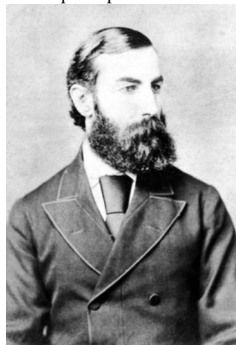


Le Téléphone à jet d'eau de Chichester Alexander Bell

Dans la famille BELL : Chichester Alexander Bell était le cousin d' [Alexander Graham Bell](#) et a joué un rôle déterminant dans le développement du **graphophone**, la marque déposée d'une version améliorée du phonographe, qui est la première machine à dicter.



Avant de s'installer à Washington, D.C. pour rejoindre le laboratoire Volta de son cousin Alexander Graham Bell, Chichester était professeur adjoint de chimie à l'University College de Londres.

En 1881, Chichester Bell commença à travailler avec Alexander et leur associé Charles Tainter pour remédier aux défauts du phonographe de Thomas Edison.

Les trois hommes créèrent la Volta Laboratory Association pour détenir leurs brevets.

Le développement réussi du graphophone mena à la création de la Volta Graphophone Company à Alexandria, en Virginie, en février 1886, par les principaux intéressés et le frère de Chichester, l'avocat et banquier Charles B. Bell. Alors qu'il vivait à Washington, D.C., Chichester Bell fut l'un des membres fondateurs de la section de Washington de la Chemical Society.

M.C. Bell retourna ensuite à l'University College de Londres pour poursuivre ses recherches scientifiques. En 1887, il publia « *Sympathetic Vibration of Jets* » dans les Philosophical Transactions of the Royal Society. Chichester Bell contribua également à la création de la société Edison Bell. Cette dernière fut fondée le 30 novembre 1892 à Londres pour commercialiser les phonographes produits par l'Edison United Phonograph Company.

Bell a reçu la médaille John Scott du Franklin Institute en 1900. Il a épousé Antoinette Ives en 1889 à Montréal, Québec, Canada et est décédé à l'hôpital Radcliffe Infirmary, St Giles, Oxford, Oxfordshire, Angleterre, le 11 mars 1924.

Comme son cousin C A Bell déposa des brevets :

Brevet américain n° [336 081](#), Emetteur pour lignes téléphoniques électriques, déposé en mai 1884, délivré en février 1886

Brevet américain n° [336 082](#), Microphone à jet ou appareil pour la transmission de sons au moyen de jets, déposé en mai 1884, délivré en février 1886

Brevet américain n° [336 083](#), Emetteur téléphonique, déposé en avril 1885, délivré en février 1886

Brevet américain [341 212](#) : Reproduction des sons à partir de disques phonographiques (sans utilisation de stylet ni usure), déposé en novembre 1885, délivré en mai 1886 (avec Alexander Bell et Charles Tainter)

Brevet américain [341 213](#) Transmission et enregistrement de sons par énergie rayonnante, déposé en novembre 1885, délivré en mai 1886 (avec Alexander Bell et Charles Tainter)

Brevet américain [341 214](#) Enregistrement et reproduction de la parole et d'autres sons (améliorations incluant une tête de coupe flexible, une surface en cire et un disque à vitesse linéaire constante), déposé en juin 1885, délivré en mai 1886 (avec Charles Tainter)

Mai 1886 vu dans "La Lumière Electrique"

LES DERNIERES RECHERCHES DU PROFESSEUR BELL, SUR LA RADIOPHONIE ET LA PHONOGRAPHIE.

--- Les dernières recherches du professeur Bell (C.A Bell) et de ses amis ont de nouveau attiré l'attention du public sur le phonographe Edison dont personne ne s'occupait plus. Ces électriciens ont imaginé, pour reproduire et enregistrer la parole, une méthode qui a été fort remarquée ici.

Avant de passer à la description de l'appareil en question, nous allons examiner les études préliminaires qui ont été faites par MM. *Chichester, A. Bell*, le professeur *A. G. Bell*, et *Sumner Tainter*, et dont *M. C. A. Bell* a longuement parlé dans une conférence faite à la Royal Society

Après avoir esquissé les travaux de Savartsson, Sondhauss, Kundt, Laconte, Barret, Tyndall, Decharme et Neyreneuf, sur les vibrations sympathiques des flammes, l'auteur a parlé de ses propres expériences. Il a été amené à étudier cette question, en observant par hasard que les pulsations d'un jet d'air dirigées contre une flamme firent rendre à cette dernière un son musical. La hauteur de ce son dépendait uniquement de la rapidité des pulsations, mais son intensité augmentait d'une manière remarquable avec la distance entre la flamme et l'ouverture.

Pour bien étudier ce phénomène, on soufflait de l'air contre la flamme par un petit trou pratiqué dans le diaphragme d'un téléphone ordinaire dont la chambre, derrière le diaphragme, était en communication avec un réservoir d'air sous une faible pression (fig. 1).

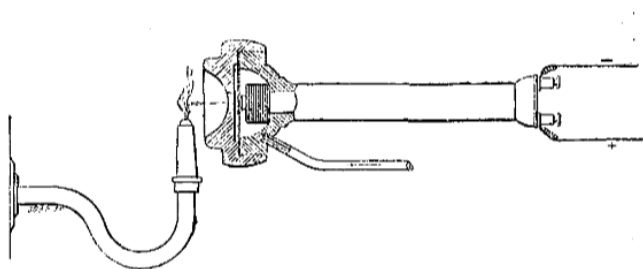


FIG. 1

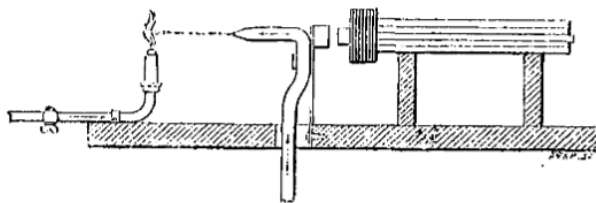


FIG. 2

On excitait ensuite des mouvements vibratoires dans le diaphragme, au moyen d'une pile et d'un microphone ou rhéotome placé dans une autre pièce, et l'on découvrit que la flamme pouvait reproduire et faire entendre non seulement les sons musicaux chantés, mais aussi la parole articulée.

Certaines observations ont fait soupçonner à l'auteur que le phénomène était dû plutôt à un mouvement de l'ouverture dans le diaphragme qu'à compression de l'air dans la chambre derrière celui-ci. En effet, on obtenait exactement les mêmes résultats, en cimentant un tube léger en verre à une armature en fer doux, montée sur un ressort en face de l'aimant du téléphone (fig. 2).

D'autres expériences ont démontré qu'un jet d'air sous une pression convenable, dirigé contre une flamme répète tous les sons ou mots prononcés dans son voisinage (fig. 3).

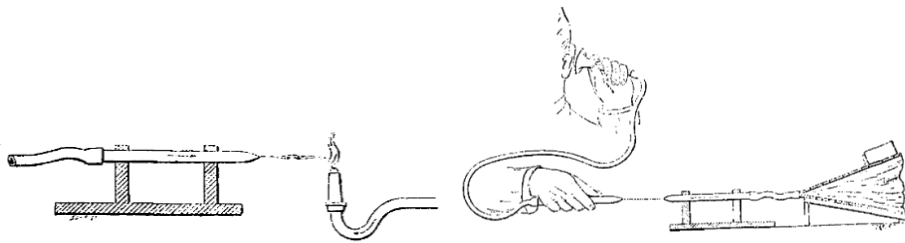


FIG. 3

FIG. 4

Il faut cependant excepter le cas où les vibrations imprimées ne diffèrent pas beaucoup des vibrations normales du jet d'air (découverte de Sondhauss et Masson) Ces effets passent souvent inaperçus, parce que l'oreille ne peut pas distinguer entre les sons et leur reproduction, par la flamme, sous forme d'écho.

Dans ces expériences, l'action primaire des vibrations imprimées s'exerçait sans aucun doute sur le jet d'air ; mais il se produisait un effet singulier et étrange, car en remplaçant la flamme par un tube évasé, tenu à l'oreille, on n'entendait rien ou des sons très faibles seulement. Supposant enfin que les changements dans le jet d'air qui produisaient les sons de la flamme devaient être des changements relatifs dans les différentes parties du jet, l'auteur fit l'essai d'une très petite ouverture, à peu près de la même dimension que l'ouverture du jet (fig. 4). Le résultat fut surprenant.

En plaçant ce petit orifice sur le chemin d'un jet d'air vibrant, les vibrations se font entendre de très loin. C'est à peine si l'on peut les entendre tout près de l'orifice du jet, mais leur intensité augmente d'une façon remarquable au fur et à mesure qu'on éloigne l'ouverture, par laquelle on entend le long de l'axe du jet, et elles atteignent un maximum à une certaine distance de celui-ci. Des expériences faites avec de l'air enfermé ont démontré que ce point de maximum est celui auquel le jet perd son caractère de dard et se développe rapidement; on l'a appelé le point d'interception, parce que, dès qu'il est passé, les sons deviennent indistincts et se perdent complètement à une plus grande distance. La distance entre ce point et l'orifice diminue au fur et à mesure qu'on augmente l'intensité des vibrations, et dépend aussi dans une certaine mesure de la hauteur de celles-ci ainsi que de la vitesse du jet. Avec des orifices d'un diamètre de 1 à 1,5 m. m., la distance varie généralement de 1 à 6 centimètres.

On peut aussi entendre les vibrations d'un jet d'air en dehors des points situés dans l'axe, mais elles ne sont pas aussi intenses et se perdent rapidement au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'axe.

Il est facile de renouveler ces expériences avec des tubes en verre et avec un léger sac de gaz comme réservoir ; mais l'auteur a décrit un appareil simple pour des expériences plus exactes.

L'auteur a tiré les conclusions générales suivantes de ces expériences :

Un jet d'air sous une pression modérée (au-dessous de celle de 10 millimètres d'eau), traversant un orifice d'un diamètre de 1 à 1,5 millimètre, forme une colonne continue sur une certaine distance au-delà de laquelle il se disperse et se diffuse.

Un jet d'air vibrant, projeté dans l'air libre, donne lieu à de très faibles sons, qui cependant deviennent beaucoup plus forts, si la colonne d'air frappe un obstacle quelconque qui la sépare en deux. La meilleure disposition de ce genre consiste en une surface perforée dont l'orifice se trouve dans l'axe du jet.

A une pression de 10 à 12 millimètres d'eau, un jet d'air reproduira tous les tons de la voix humaine, ainsi que ceux généralement employés en musique, à l'exception des notes très criardes ou sifflantes.

Quand la pression dans le réservoir est égale à 13 millimètres d'eau, les sons sifflants sont bien reproduits, tandis que les notes basses ne viennent que faiblement. A des pressions plus considérables, jusqu'à 25 millimètres d'eau environ, les notes sifflantes produisent un très grand effet, tandis que la parole n'en produit presque pas.

Mais à ces pressions, les sons d'une tonalité élevée produisent souvent dans le jet des sons plus bas, dont ils sont les harmoniques.

En général, la pression de 12 millimètres d'eau est la meilleure pour la reproduction de la parole et de la musique. Dans ces conditions, le jet est très sensible à toute espèce de dérangements et peut reproduire la parole, la musique et les sons irréguliers classés comme bruits.

Un jet d'air qui s'échappe d'un orifice parfaitement circulaire ne vibre pas spontanément, de façon à émettre un son musical ; mais on peut y exciter des vibrations musicales, en faisant passer l'air à travers une cavité résonnante ou à travers toute autre étranglement irrégulier, avant qu'il n'arrive à l'orifice. Quand un jet d'air rencontre une flamme, l'audition est la meilleure, si le courant d'air frappe la flamme immédiatement au-dessous de la base de la zone bleue. Il apparaît au plan de contact un anneau de flamme bleu qui vibre visiblement, dès que le jet est dérangé. La production des sons dépend sans doute des changements dans la combustion du gaz. On peut le prouver en plaçant dans l'anneau une bande mince de platine reliée en circuit avec une pile et un téléphone (fig. 5).

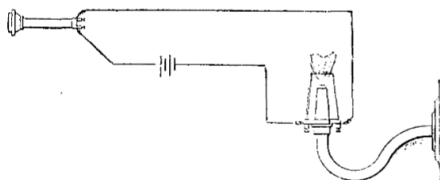


FIG. 5

Quant le jet est mis en vibration, les modifications de la température du platine qui en résultent, affectent la conductibilité de celui-ci et on entend dans le téléphone une faible reproduction de la vibration du jet.

Il y encore d'autres conditions à observer pour avoir une reproduction parfaite; le diaphragme récepteur, doit, par exemple, être placé à une distance de l'orifice qui ne permette pas au jet de se partager au-dessus de sa surface, et il doit être soigneusement isolé de l'orifice. Pour renforcer l'action des ondes sonores sur le fluide, il est préférable d'attacher fortement le tube du jet à une planche de résonnance en bois d'une épaisseur d'environ 10 millimètres. Les surfaces de cette planche doivent être libres, mais on peut la soutenir d'une manière quelconque.

Le diaphragme récepteur se compose d'un morceau de caoutchouc mince attaché au-dessus de l'extrémité d'un tube en laiton. Le tube du jet communique avec un réservoir élevé au moyen d'un tuyau de caoutchouc (fig. 6).

C. A. BELL.

TRANSMITTER FOR ELECTRIC TELEPHONE LINES.

No. 336,081.

Patented Feb. 16, 1886.

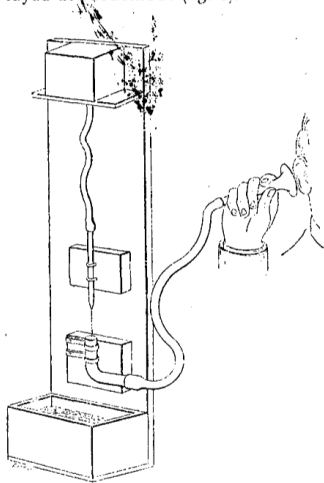


Fig. 13.

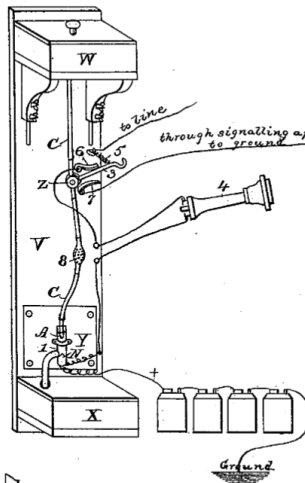


Fig. 14.

Pour un appareil de ce genre, dont le tube donnant passage au jet est assez large, avec un orifice d'un diamètre de 7 millimètres, il faut une pression d'eau de 15 décimètres pour mettre le jet à même de reproduire tous les sons de la voix humaine (excepté les sons sifflants), et ceux généralement employés dans la musique. Les sons sifflants seront reproduits avec une pression un peu plus élevée.

Il n'est pas facile, pour une oreille non exercée de distinguer entre les sons émis par la voix et leur reproduction par le jet, quand les deux se produisent dans la même chambre. On peut cependant transmettre des vibrations à un jet d'une certaine longueur et d'une manière assez satisfaisante, en attachant l'une des extrémités d'un cordon mince au support du jet et l'autre au centre d'un tambour en parchemin. Après avoir tendu le cordon, on peut parler, chanter ou siffler devant le tambour, à l'autre bout. L'auteur décrit également d'autres dispositions pour transmettre les vibrations à distance.

Quand on dérange le jet d'une manière quelconque et que l'on introduit le diaphragme dans un canal étroit, près de l'orifice, on n'entend presque rien dans l'embouchure, mais si l'on écarte le diaphragme de l'orifice, tout en le gardant dans la direction du jet, jusqu'à une certaine distance (qui varie suivant la nature de l'orifice et l'intensité des vibrations imprimées), on arrive à un point maximum comme pureté de son et force. A une distance plus grande, la reproduction devient moins bonne et finit par être inintelligible. Dans ce dernier cas on voit le jet se briser au dessus de la plaque.

On peut tirer de cette expérience les mêmes conclusions que celles exposées pour les jets d'air, c'est-à-dire que tous les changements produits par des sons à l'orifice augmentent, selon la même loi, et que toutes les variations s'accomplissent avec la même vitesse; cette vitesse est probablement la moyenne de la vitesse d'écoulement. L'une des méthodes les plus élégantes et les plus intéressantes d'étude de vibrations d'un jet, consiste à en placer une partie en circuit avec une pile et un téléphone. On a construit, à cet effet, un certain nombre d'appareils de différents modèles, mais un seul nous suffira comme type.

Au cours de ses expériences, Savart a démontré que les vibrations d'un jet sont conservées dans la nappe liquide qui se forme, quand le jet frappe normalement une petite surface. Au point de vue des changements vibratoires, cette nappe possède toutes les propriétés du courant principal. Bien que le diamètre de cette nappe très mince soit à peu près le même, quelle que soit la distance entre la surface et l'orifice, l'intensité des changements vibratoires propagés jusqu'à elle varie néanmoins avec cette distance, quant au jet lui-même. Pour obtenir une reproduction exacte des vibrations du jet, on n'a qu'à plonger dans la nappe deux électrodes de platine, en circuit avec un téléphone et une pile ayant une force électro-motrice de 12 à 30 volts. On peut ainsi obtenir des sons forts avec un jet plus mince que l'aiguille la plus fine, et la disposition représentée, sur les figures 7 et 8 constitue un transmetteur extrêmement sensible.

(No Model.)

C. A. BELL.

3 Sheets—Sheet 1.

TELEPHONE TRANSMITTER.

No. 336,083.

Patented Feb. 16, 1886.

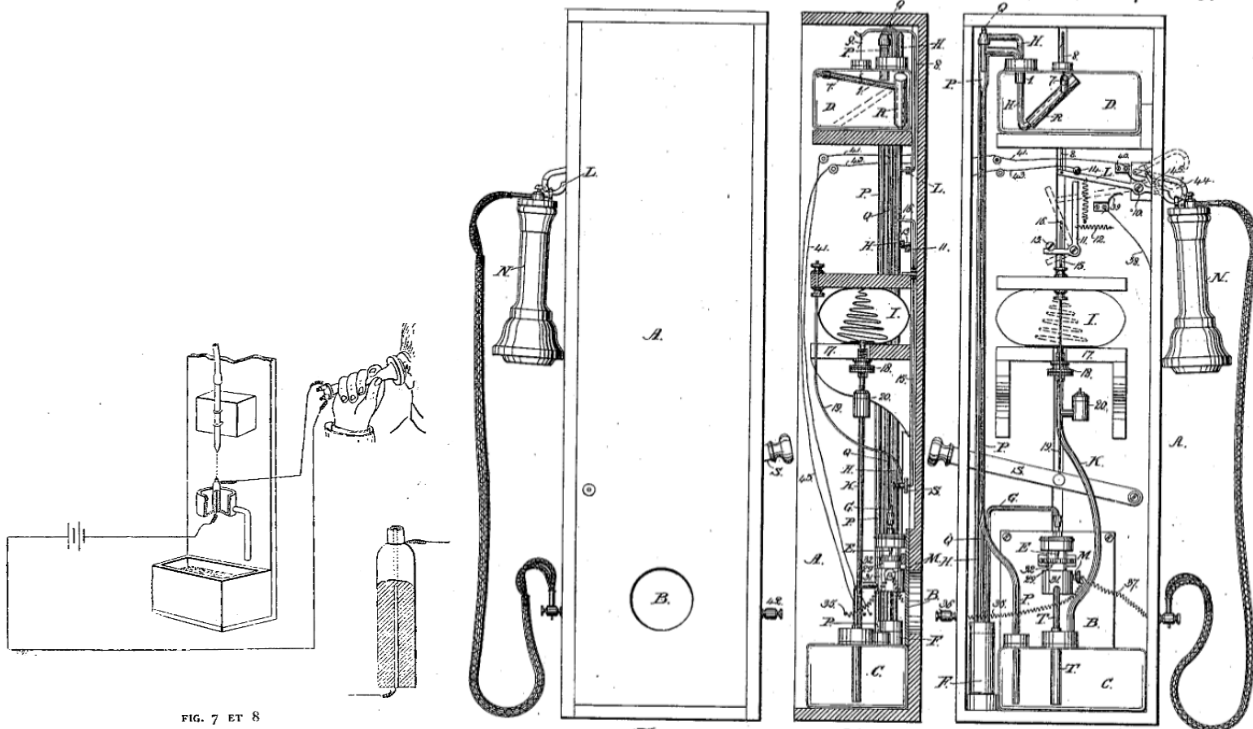


FIG. 7 ET 8

La forme la plus simple d'un transmetteur de ce genre se compose principalement d'un tube en verre, fortement attaché à une planche de résonance et communiquant avec un

réservoir élevé, contenant un liquide conducteur (l'eau distillée avec 1/3 % de son volume d'acide sulfurique est préférable), et de deux électrodes placées dans une matière isolante, comme de l'ébonite, contre lesquelles le jet vient frapper. Celui-ci peut partir d'un orifice circulaire d'environ 0,25 m. de diamètre, à l'extrémité d'un petit tube en verre. On peut employer des jets bien plus minces; mais, pour un jet des dimensions indiquées, la pression nécessaire à une transmission distincte de toute espèce de sons ne dépassera pas 30 pouces.

La surface réceptrice est formée par l'extrémité ronde d'une tige en ébonite, dont le centre est traversé par un fil de platine. L'extrémité supérieure de cette tige doit avoir environ 1 millimètre de diamètre et doit être entourée d'un petit tube en platine. Le bout du fil central et le bord supérieur du tube doivent former avec l'ébonite, une surface continue légèrement convexe, exempte de toute irrégularité. Les électrodes de platine intérieures et extérieures sont reliées respectivement aux bornes du circuit.

Le jet vient frapper le bout du fil central et, rayonnant de là sous la forme d'une nappe, il vient en contact avec le tube et complète le circuit. Les dimensions de l'appareil varient selon les différents jets; il est cependant important que la nappe passe par dessus le bord inférieur de l'électrode en forme d'anneau.

Avec les petits jets, les chocs des dérangements ont si faibles qu'on n'a pas besoin de grandes précautions pour isoler la surface réceptrice de l'orifice, à moins que la première ne soit placée très bas sur le chemin. La force de la pile peut être augmentée jusqu'à ce que des bulles de gaz dégagées par l'électrolyse, en s'échappant, fassent entendre un léger sifflement dans le téléphone. En allant au jet, le liquide doit passer en bas, en traversant un tube large rempli de coton propre, qui arrête les petites bulles d'air et les particules de poussière qui pourraient fermer l'orifice. Ce tube ne doit jamais être complètement vide.

L'expérience prouve que le jet, dans cet appareil, peut agir de deux manières sur le courant électrique : d'abord, en plaçant entre les électrodes une résistance liquide constamment variable et ensuite en provoquant des changements dans la polarisation des électrodes.

Dans le modèle de l'appareil, où le jet aussi bien que les électrodes plongent entièrement dans un liquide de la même nature que celui du jet, l'action doit se produire à la surface des électrodes. Dans ce cas, un jet liquide devient pareil à un jet d'air dans l'air, sous le rapport de ses propriétés et la vitesse en différents points varie exactement comme nous venons de le dire.

La suite du récit traite de l'enregistrement des traces sur plaque photographique ...

J. WETZLER

Suite en Juillet 1886 dans "La Lumière Electrique"

TRANSMETTEUR A JET D'EAU ET LE SYSTÈME DE COMMUNICATIONS TÉLÉPHONIQUES DE M. C.-A. BELL

Au mois de mai 1886, M. Ghichester A. Bell M. B. a fait une communication à la Royal Society, au sujet des vibrations sympathiques des jets d'eau, c'est en se basant sur des observations faites alors qu'il a combiné un nouveau transmetteur téléphonique.

Quand un jet d'eau jaillit d'une ouverture étroite, il cesse graduellement d'être continu et se brise en gouttelettes, comme on le voit sur la figure 1, faite d'après une photographie instantanée.

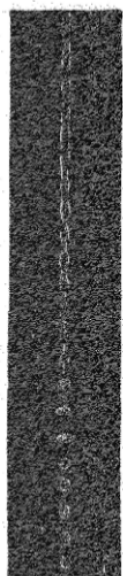


Fig. 1

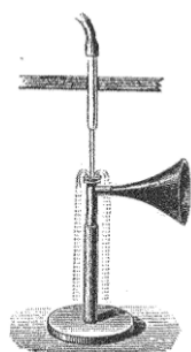


Fig. 2

La figure 2 représente un jet d'eau sortant d'un tube, et tombant sur une membrane en caoutchouc tendue, qui bouche l'ouverture d'un tube en laiton; celui-ci glisse dans un tube plus large monté sur un support massif. Le tube supérieur est pourvu d'une ouverture sur le côté, à laquelle est fixé un entonnoir en vulcanite.

M. Bell a constaté qu'avec cet appareil on pouvait obtenir des reproductions très nettes et très fortes de toutes les vibrations mécaniques ou sonores communiquées au jet d'eau. La netteté, comme la force de la transmission augmentent jusqu'à un certain point, quand on augmente la distance entre l'ouverture et la membrane. Passé ce point, le son devient toujours plus fort, mais il perd de sa netteté jusqu'à devenir un bruit confus et, en même temps, le jet d'eau cesse d'être continu au dessus de la membrane.

J'ai moi-même obtenu ces résultats dans des conférences publiques: quand on grattait la planche à laquelle le tuyau était fixé, ou bien quand on tenait une montre en contact avec le tube d'où il sortait, les sons produits pouvaient être entendus distinctement dans une salle contenant plusieurs centaines de personnes.

Pour cette dernière expérience, il n'est pas absolument nécessaire que le jet d'eau soit en contact avec la planche, mais, pour obtenir une bonne reproduction, il faut que le jet soit fortement attaché à une planchette, soit parallèle, soit à angle droit, qui agit comme une boîte de résonance.

Si l'on parle ou si l'on siffle devant le jet, on voit distinctement les vibrations produites et, s'il est relié à une boîte de résonance, les sons sont reproduits avec netteté.

Si on laisse tomber le jet sur une tige mince verticale, il s'étale en une nappe, et M. Bell a constaté que cette nappe pouvait répondre aux vibrations, comme le jet lui-même; c'est cette particularité qu'il a utilisée dans son transmetteur.

Le principe de cet appareil consiste à intercaler la nappe d'un jet liquide conducteur dans un circuit traversé par le courant d'une pile et comprenant un téléphone ordinaire. La nappe formée par le choc d'un jet stable garde un diamètre constant, mais quand il est mis en vibration, le diamètre et, par conséquent, la résistance subissent des modifications périodiques que M. Bell attribue, en partie, aux changements de diamètre et, en partie, à des changements de résistance, provenant des mouvements des particules du liquide, de sorte que le courant qui traverse le circuit subit des variations d'intensités correspondantes et continues, comme dans les autres transmetteurs microphoniques.

La manière la plus simple d'y faire passer un courant consiste à faire arriver le jet normale ment sur l'extrémité libre d'un fil de platine noyé dans une masse isolante et non affectée par le liquide, et entouré par un anneau en platine qui vient en contact avec la partie extérieure de la nappe.

Le liquide le plus convenable est de l'eau acidulée avec environ 1/300 de son volume d'acide sulfurique pur. Il est important de débarrasser ce dernier de toute trace de plomb.

La pile doit avoir une force électromotrice élevée, mais sa résistance n'a pas d'importance, à cause de celle du transmetteur; on obtient de très bons résultats avec le liquide indiqué et une pile d'environ vingt éléments zinc-charbon, à solution de sel ammoniac, mais il peut y avoir avantage à augmenter le nombre des éléments, sans cependant aller jusqu'à l'électrolyse visible; dans ce cas, en effet, le bruit produit dans le récepteur par les bulles de gaz qui s'échappent, empêcheraient d'entendre les sons provenant des vibrations du jet.

La hauteur d'eau nécessaire pour produire ce jet augmente avec ses dimensions; on obtient de très bons résultats avec une pression d'un peu moins d'un mètre d'eau.

La figure 3 représente une forme très simple pour un appareil d'essai.

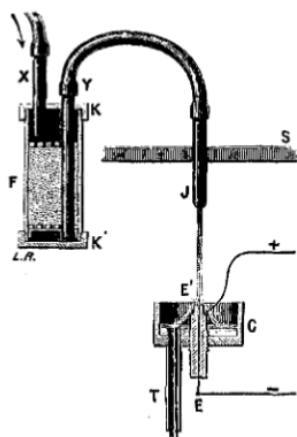


Fig. 3

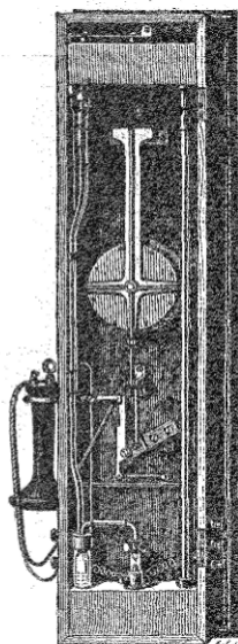


Fig. 4

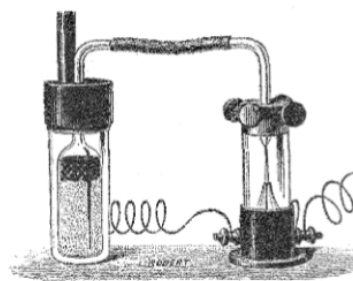


Fig 5

Le tube J d'où s'échappe le jet est monté sur la planche sonore S. La surface réceptrice est formée par le bout E' d'une tige en ébonite, traversée par un fil de platine E, qui forme l'électrode intérieure du transmetteur. L'autre électrode E' se compose d'un petit tube en feuille de platine concentrique au fil E dont il est isolé par l'ébonite. Après avoir été mis en place, on tourne le bout de la tige d'ébonite, de manière à obtenir une surface lisse et continue, légèrement convexe.

Des fils minces en platine soudés à E et E' servent à relier ces derniers avec les bornes du circuit; G est une capsule en ébonite qui supporte la tige et reçoit l'eau qui s'échappe à travers le tube T. F est un filtre fermé par les bouchons à vis K et K'. Le bouchon supérieur est traversé par deux tubes X et Y qui sont reliés respectivement avec le réservoir et avec le jet au moyen de tubes en caoutchouc noir.

A l'intérieur du cylindre F il y a deux disques perforés en ébonite et l'espace entre eux est rempli de coton grossier, dont la graisse a été enlevée à la potasse caustique, et lavé ensuite soigneusement avec de l'acide sulfurique dilué et de l'eau.

Ce filtre est nécessaire pour retenir les impuretés qui pourraient boucher l'ouverture ainsi que les bulles d'air dont la présence produit des vibrations et donne lieu à des crachements dans le récepteur.

J'ai fait quelques expériences avec un instrument de ce genre, en pressant l'ajutage contre le côté de la planche, qui avait une épaisseur d'environ 8 millimètres et qui était fixée verticalement. L'appareil a reproduit, avec une netteté parfaite, la voix d'une personne parlant sur le ton de la conversation ordinaire, à une distance de 6 mètres de l'instrument ; dans une chambre, avec une fenêtre ouverte, j'ai obtenu la reproduction des sons d'un piano placé dans une pièce de l'autre côté de la rue, et dont la fenêtre était également ouverte.

J'ai également obtenu une reproduction extrêmement nette des voix de quatre personnes chantant ensemble dans la chambre où le transmetteur était placé.

En remplaçant le téléphone ordinaire de Bell par un récepteur automatique d'Edison à cylindre de chaux (électromotographe), j'ai obtenu de très bons résultats.

Ce modèle de l'appareil ne convient cependant pas pour la pratique, car, en dehors de la nécessité d'avoir un réservoir spécial, etc., il faut le régler avec soin chaque fois qu'on s'en sert. Un grand nombre de modèles ont été construits et plusieurs ont été décrits dans la spécification du brevet pris en 1886 et qui couvre le principe de tous ces appareils. Ce n'est cependant que tout dernièrement que l'inventeur a réussi à construire un appareil à la fois simple, robuste et d'un fonctionnement assuré. Cet instrument est représenté sur la figure 4; la figure 5 représente le transmetteur et le filtre.

Tout l'appareil est renfermé dans une boîte en acajou d'environ un mètre de haut, fermée par un couvercle à charnières, pourvu d'une serrure.

Une ouverture ronde, protégée par un grillage en fils de cuivre, fait face au jet de transmission et, quand on se sert de l'appareil, la bouche se trouve à une distance de quelques centimètres de cette ouverture, car il n'est pas nécessaire, ni même avantageux, d'avoir un jet aussi sensible que celui de l'appareil d'expérience dont nous venons de parler.

Les électrodes de cet instrument sont formées par un fil de platine passant au centre d'une tige en verre et d'un anneau concentrique en fil de platine mince; l'ébonite a été remplacé par le verre pour plus de solidité. Le jet comme la tige sont renfermés dans un tube en verre, attaché à une boîte en bois au fond de la grande boîte, et qui reçoit l'eau d'écoulement.

La tige en verre est fixée dans une position verticale et le jet est centré au moyen de quatre vis qu'on voit à l'extrémité supérieure et ouverte du tube. Le filtre est représenté à gauche du jet; l'extrémité de son tube est élargie en forme de cloche et contient le coton, dont les fibres sont retenues par un morceau d'étoffe de coton placé au sommet de la cloche.

Le réservoir consiste en une deuxième boîte parallèle à la première et placée au sommet de l'appareil ; on le remplit au moyen d'un entonnoir en enlevant un bouchon à vis.

Les bornes du récepteur sont reliées aux deux bornes de gauche, dont l'une, celle d'en bas, communique avec l'une des électrodes du transmetteur, et celle d'en haut, avec une paire de ressorts qui font contact avec le levier sur lequel le téléphone est accroché, quand on enlève ce dernier. L'autre électrode est reliée à la troisième borne inférieure de droite, qui est mise à la terre à travers la pile; la borne du milieu est en communication permanente avec le levier qui supporte le téléphone et avec la ligne, tandis que la borne supérieure est reliée à travers l'appareil d'appel à la ligne, et avec un ressort qui fait contact avec le levier du téléphone quand ce dernier est suspendu.

Pour parler dans l'instrument, on enlève le téléphone, mais l'extrémité antérieure du levier ne peut remonter à cause du levier vertical qu'on voit au fond. La poignée à droite de la boîte est alors abaissée et une tige à son extrémité inférieure repousse le levier vertical et permet au crochet de remonter, en mettant le téléphone dans la ligne.

En remontant, le levier du téléphone pousse une tige en laiton soulevant ainsi l'extrémité gauche du levier au-dessus du réservoir et ouvrant une soupape qui permet au liquide du réservoir de descendre dans le filtre par le tube en ébonite placé à gauche. Un autre tube, également en ébonite, partant du filtre, débouche au sommet du réservoir pour permettre à l'air de s'échapper immédiatement si le filtre a été séché en partie par suite d'une inactivité prolongée de l'instrument.

L'abaissement du levier à droite comprime en même temps un sac en caoutchouc qu'on voit au centre de la boîte et force de l'air dans la boîte inférieure à travers un tube en ébonite qu'on voit à droite et dont le bout supérieur est muni d'une soupape qui s'ouvre en dedans et force le liquide du réservoir inférieur à travers l'autre tube à droite jusque dans le réservoir supérieur.

La quantité de liquide pompée par un seul abaissement du levier suffit pour une conversation d'environ 7 minutes, ce qui dépasse la durée moyenne d'une conversation, mais on peut d'ailleurs répéter l'opération sans gêner la communication en aucune façon.

Le but du levier de contrôle qui maintient le téléphone hors circuit jusqu'à ce que le levier de droite soit abaissé, est d'empêcher la personne qui se sert de l'appareil d'oublier de pomper du liquide chaque fois.

L'instrument est surtout précieux pour les communications à grande distance, car une mauvaise isolation de la ligne peut être compensée par une augmentation de la pile et on a obtenu de très bons résultats sur des lignes de près de 200 kilomètres traversant six ou huit bureaux centraux et, par conséquent, soumises à des pertes considérables. En général, 4 éléments Leclanché suffisent.

Le système téléphonique imaginé par M. Bell est spécialement destiné à être employé avec son transmetteur à jet d'eau ou avec tout autre transmetteur à grande résistance qu'on pourra inventer ; son principal avantage consiste à ne pas entraîner l'emploi de piles ailleurs qu'au bureau central.

Avec le transmetteur actuellement employé il n'est pas pratique de transmettre la parole sur une ligne un peu longue par l'action directe de la vibration du transmetteur en variant la résistance du circuit ; on se sert donc d'un appareil d'induction en plaçant le transmetteur dans le circuit primaire et la ligne dans le circuit secondaire, ce qui entraîne l'emploi d'une pile à chaque station.

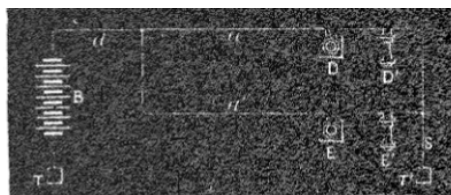
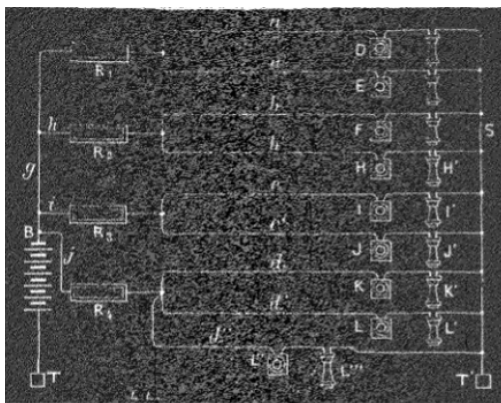


fig 6



Examinons le dispositif représenté sur la figure 6, où l'on voit une pile B d'une force électromotrice élevée et de faible résistance, mise à la terre en T et reliée avec une ligne d, divisée en deux branches a et a' qui comprennent les transmetteurs D et E et les récepteurs I' et E' et sont ensuite mises à la terre en S T'.

Les vibrations communiquées à l'un ou l'autre des transmetteurs ne passeront pas au récepteur à l'autre bout de la ligne, parce que la communication à la terre à travers la pile constitue une dérivation de faible résistance.

Mais si l'on intercale une résistance appropriée R dans la branche (fig 7), ceci ne sera plus le cas et l'on peut facilement rendre la résistance R assez grande pour que pratiquement toutes les variations produites en D soient transmises à E, au besoin en augmentant la pile. Les expériences de l'inventeur ont démontré que, pour les courtes lignes, comme dans un réseau urbain ordinaire, la résistance R peut varier de 2 000 à 8 000 ohms, sans affecter sensiblement l'action du transmetteur à jet dont la résistance est d'environ 1 000 ohms.

Dans la pratique, il vaut mieux rendre la résistance R réglable, car on peut alors la varier à volonté pour compenser les variations de la résistance des lignes.

Si les stations D et E étaient reliées directement à travers une pile à la stations centrale, il faudrait une batterie d'une force électromotrice double, pour donner de bons résultats, comme l'expérience l'a montré.

De plus, si les deux stations sont reliées directement à travers la pile centrale et si les transmetteurs ne sont pas de la même résistance, la personne qui parle dans celui de plus faible résistance ne se fera pas entendre aussi bien que l'autre, tandis que ce n'est pas le cas si les communications sont faites comme nous venons de le dire.

On peut, au besoin, se servir d'une seule pile au bureau central pour tous les abonnés d'un réseau.

La figure 7 représente ainsi deux nouvelles paires d'abonnés employant les transmetteurs F et H et I et J reliés à travers les résistances R2 R3 et les fils h et i au fil g de la pile et à R, et l'on trouve que chaque paire peut converser sans gêner les autres et sans en être entendue.

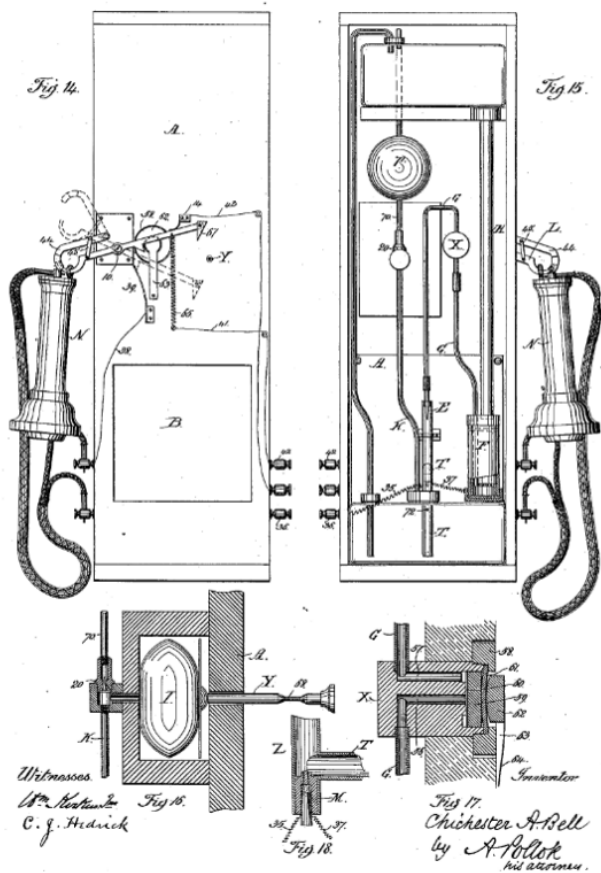
La figure 7 montre également un groupe de trois transmetteurs reliés à travers les lignes d d, et d2, la résistance R, et le fil j avec la pile centrale. Dans ce cas, la personne parlant au transmetteur K, par exemple, sera entendue dans les récepteurs L' L' aux deux autres stations.

Dans un réseau central téléphonique ordinaire, une pile avec une force électromotrice de 30 à 40 volts, et des électrodes de grande surface serait suffisante.

Une pile d'environ 20 éléments secondaires de dimensions ordinaires donnerait d'excellents résultats, mais toute pile qui ne travaille pas en circuit ouvert peut servir, pourvu que la résistance ne dépasse pas quelques ohms.

No. 336,083.

Patented Feb. 16, 1886.



G. W. DE TUNZELMANN

1889 Un dernier mot sur le graphophone et le phonographe;

M. Edison ayant fait donner M. Gouraud à l'Académie, M. Tainter, ne pouvait rester en arrière; voici la note qui a été présentée à la séance du 3 courant par M. G. R. Ostheimer :

« Nous n'avons pas la prétention de présenter à l'Académie la seule machine qui enregistre et reproduise les sons ni de soutenir que l'idée sur laquelle repose cet appareil appartienne à M. Tainter. Nous voulons simplement montrer, dans l'intérêt de la science, les progrès qui ont été faits dans l'art d'enregistrer et de reproduire les sons.

« Chacun connaît les travaux de Scott, de Cros, et le premier phonographe d'Edison qui enregistrait les sons au moyen d'un stylet courant sur une feuille métallique, ce que nous appelons en anglais indentation.

« Dans le premier phonographe d'Edison, l'inscription se faisait par l'empreinte d'un stylet; à ce propos, et pour montrer que le professeur Tainter a commencé son travail au

moment où le phonographe était délaissé, nous citerons un article publié par M. Edison dans le journal le New- York World du 6 novembre 1887 et reproduit par le journal l'Electrical World du 12 novembre 1887 :

L'appareil, dit-il, pèse environ 100 livres, il coûte fort cher, et, à moins d'avoir une compétence toute spéciale personne ne peut en tirer le moindre parti. La trace de, la pointe d'acier sur la feuille de plomb ne peut servir qu'un petit nombre de fois. Moi-même (c'est M. Edison qui parle) je doute que je puisse jamais voir parfait un phonographe capable d'emmagasiner la voix et de la reproduire d'une manière claire et intelligible. Mais, je suis certain que si nous n'y parvenons pas, la génération suivante le fera donc laissé le phonographe pour m'occuper de la lumière électrique, sûr que j'avais semé une graine qui devait produire un jour. »

C'est à ce point que le professeur Tainter et son collaborateur le Dr Chichester Bell ont repris le travail. Tant que leurs essais se bornèrent au procédé de l'indentation, ils n'obtinrent que peu de résultats. Le Dr Bell abandonna bientôt ses recherches; mais le professeur Tainter continua fidèlement, et, comme résultat de son infatigable labeur, il trouva que le seul procédé pratique pour emmagasiner les sons était la gravure sur de la cire, ou sur un cylindre de carton recouvert de cire. Grâce à ce procédé, il est parvenu à construire un graphophone parfait et qui donne des résultats satisfaisants sous tous les rapports.

M. Edison a confirmé la justesse des découvertes du professeur Tainter en les adoptant pour ce qu'il appelle son phonographe perfectionné.

Le graphophone qui est sous les yeux de l'Académie se compose de quatre parties distinctes :

« Le système mécanique d'entraînement du cylindre;

« Le système enregistreur;

« Le système répéiteur; '

« Le système moteur et régulateur de vitesse.

Le but du professeur Tainter ayant été surtout de produire un appareil aussi peu coûteux que possible, il a employé dans la construction de son graphophone un mécanisme des moins compliqués, qui est mis en action sans le secours de moteur électrique, ou autre, se contentant de la pédale, qui permet, après quelques minutes d'essai, à la personne la plus inexpérimentée de se servir très facilement du graphophone.

Puisque nous sommes sur ce sujet nous ferons remarquer qu'une légère inexactitude s'est glissée dans l'article où notre collaborateur M. Richard a décrit d'une manière si complète le graphophone.

Les derniers appareils ne sont pas dû, en effet, à la collaboration de MM. G. Bell et Tainter, mais à ce dernier seul; enfin comme nous l'a fait remarquer le représentant de ce dernier, il n'y a pas précisément eu formation d'une compagnie commune pour l'exploitation des brevets Edison et Tainter aux Etats-Unis, mais le président de la Compagnie North American, qui a acheté le brevet Edison, s'est assuré l'exploitation commerciale exclusive aux Etats-Unis des appareils construits par la Tainter Graphophone Company.