

Le téléphone, le phonographe et le microphone

Autor(en): **Germinquet, J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **29 (1878)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-684343>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LE TÉLÉPHONE, LE PHONOGRAPHE

ET LE

MICROPHONE

Introduction

Dans l'une de ses acceptions, l'acoustique est cette partie de la physique qui traite de la théorie du son; des phénomènes qui se développent dans les corps sonores, pendant la production du son; de la nature, de la direction et de la vitesse des mouvements de leurs molécules; du mode de transmission de ces mouvements à travers l'air, et de la manière dont ces mouvements viennent ébranler les membranes extérieures de l'organe de l'audition.

Après être restée pendant assez longtemps à peu près stationnaire, cette branche de la physique a subi, depuis quelques années, une vive impulsion; en se fécondant par l'électricité, l'acoustique fait aujourd'hui, on peut le dire, de rapides et surprenants progrès.

Au nombre de ces progrès inattendus, nous avons d'abord le *téléphone*, qui permet de transmettre la voix humaine et les sons en général à de très-grandes distances. Après le téléphone, vint le *phonographe*, le merveilleux appareil de M. Edison, qui supprime l'élément du temps dans la transmission du son, qui l'emmagasine, et le rend disponible en quelque sorte en tout temps et en tout lieu; qui permet de le transporter et de le conserver avec toutes ses qualités et ses nuances. Maintenant on possède un nouvel instrument, le *microphone*, au moyen duquel on peut non seulement entendre des sons imperceptibles et qui naturellement échapperaient à nos sens, mais qui permet aussi de les amplifier.

Quoique ce sujet soit en dehors du cadre ordinaire de nos études favorites, qu'il nous soit cependant permis, bienveillants lecteurs, de vous entretenir, pendant un instant, de ces trois appareils acoustiques, savoir du téléphone de Bell, du phonographe d'Edison et du microphone de Hughes.

I

Le Téléphone

Une invention merveilleuse pour laquelle l'esprit public s'enthousiasme à juste titre, non-seulement aux Etats-Unis d'Amérique où elle a vu le jour, mais aussi sur le continent européen, vient récemment de faire en Suisse son apparition.

Cette invention est la *Téléphonie*, ou l'art de faire entendre la voix, les sons, à de grandes distances, et l'appareil que l'on emploie dans ce but est le *Téléphone*.

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, par des chemins détournés, en tel endroit qu'on désire.

Un tube acoustique permet, en effet, de correspondre entre des points qui, en pratique, ne doivent pas être éloignés de plus de 150 mètres, et de propager la voix avec la vitesse du son. Nous allons voir qu'il deviendra possible, grâce aux moyens découverts, de correspondre avec une bien plus grande rapidité, puisque l'on utilise, comme transmetteur, le fluide électrique, dont la vitesse est pour ainsi dire infinie par rapport à celle du son dans l'air.

C'est M. Philippe Reiss, professeur à l'école des garçons de Friedrichsdorf, près de Hombourg, qui, le premier, a trouvé le principe de cette invention dont la description se trouve, depuis longtemps déjà, dans des ouvrages de physique. On cite souvent son nom dans les journaux, sans dire s'il vit encore et s'il a négligé de perfectionner l'appareil incomplet qu'il produisit en 1861 ; d'autres assurent qu'il est décédé, il y a quelques années, à la suite d'une affection pulmonaire. Quoiqu'il en soit, M. Reiss doit avoir exposé, dans une brochure, sa théorie sur le mouvement du son ; brochure et appareil seraient parvenus entre les mains de MM. Gray et Bell, qui en auront probablement le profit et la gloire pour eux seuls.

M. Graham Bell, professeur de physiologie vocale à l'université de Boston et dont le nom est dès à présent célèbre, avait passé une partie de sa vie à étudier le moyen de faire parler les sourds-muets ; il avait fait un travail approfondi sur les vibrations des corps sonores. Suivant son expression, il serait possible, disait-il, de faire parler le fer, et c'est ce prodige qu'il a réalisé en inventant l'appareil qui porte son nom.

Le téléphone de Bell n'est pas, comme on le prétend généralement, une amélioration, un perfectionnement du téléphone de Reiss; cet appareil repose sur d'autres bases et il est complètement distinct de celui de Reiss.

Malgré les perfectionnements nombreux qui ont été apportés à l'appareil primitif, le téléphone est resté, jusqu'il y a quelque mois, sans être mis en pratique; ce n'est que pendant le courant de l'année 1877, que MM. Gray et Bell sont parvenus à le doter de ses organes nécessaires et à l'utiliser avec succès.

Le téléphone est un appareil acoustique, de petit volume, au moyen duquel on peut transmettre à volonté et avec toutes leurs finesses, non seulement la voix humaine, mais aussi les ondes sonores et un son quelconque, à de grandes distances; on ne saurait imaginer un appareil plus simple et en même temps plus ingénieux.

On dirait, à voir le téléphone, un cornet acoustique en bois. Près de l'embouchure se trouve tendue une membrane métallique d'un cinquième de millimètre d'épaisseur. Derrière cette plaque est un barreau d'acier aimanté, de la grosseur d'un porte-plume, puis l'axe du cornet. A l'extrémité voisine de la membrane, le barreau est coiffé d'une bobine de fil métallique, et... c'est tout.

L'instrument est, comme on le voit, d'une simplicité telle qu'on ne pourra que le compliquer. Une figure en ferait comprendre sans peine le mécanisme; cependant, avec un peu d'attention, le lecteur le comprendra aisément.

Le téléphone affecte, 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 crayon. Autour du sommet de ce barreau, c'est-à-dire de l'un des pôles de l'aimant, se trouve une petite bobine isolatrice, entourée d'un fin fil de cuivre, recouvert de soie, dont le nombre de spires est près de mille. Les deux extrémités de ce fil sont, au moyen d'un fil télégraphique ordinaire, en communication avec les fils de l'appareil de la station où l'on se propose de faire parvenir les sons.

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 du champignon, une plaque mince et circulaire de fer doux présente son centre à une très-faible distance de l'aimant, tandis que ses bords reposent sur la circonférence d'un anneau en bois: c'est la membrane destinée à vibrer sous l'influence du son. Un entonnoir, également en bois, dirige le son sur la partie centrale de la plaque, qui, étant la plus éloignée des points d'appui, est celle où les vibrations ont le plus d'amplitude.

Cette plaque remplit l'office de tympan, elle reçoit les ondes sonores lorsque l'on parle; ces ondes provoquent des vibrations suffisantes pour

produire, au moyen de l'aimant, des courants d'induction dans les circuits métalliques de la bobine.

Or, chaque fois qu'un morceau de fer est approché ou éloigné d'une tige aimantée entourée d'un fil métallique, il se produit dans ce fil un courant électrique. Il n'est besoin ni de pile, ni de machine électrique : dès que la membrane vibre, elle s'approche ou s'éloigne du barreau aimanté et, à chaque vibration, elle engendre un courant dont l'énergie dépend de l'intensité des vibrations.

Les courants ainsi produits suivent un fil télégraphique ordinaire, franchissent, avec la vitesse de la pensée, la distance qui sépare les deux stations et vont aboutir à l'appareil récepteur. Là, selon que ces courants seront plus ou moins intenses, ils exagéreront ou diminueront les propriétés attractives du barreau, et la plaque de fer 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.

En d'autres termes, ces courants sont transmis par les fils de communication à l'appareil récepteur, qui reproduit sur la plaque de fer les mêmes vibrations déjà produites par la voix sur le tympan de l'instrument de transmission.

Les appareils des deux stations sont égaux, ils servent également à la transmission et à la réception des sons. Il existe aussi des appareils dont le cornet récepteur, au lieu de se terminer par une embouchure, finit par un pavillon semblable à celui d'un tube acoustique; mais celui-ci ne peut servir qu'à la réception et non à la transmission de la voix ou des ondes sonores.

Il suffit d'appliquer la bouche à l'ouverture de l'appareil transmetteur et de parler lentement, pour que les sons arrivent à l'appareil récepteur. Pour percevoir les sons, il suffit de placer l'oreille à l'orifice de ce deuxième cornet. La voix, bien qu'affaiblie, conserve son timbre, et il est facile de reconnaître celle de la personne qui parle.

Mais il ne faut 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 partie notable de la force 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 perde inutilement une trop grande partie. De même que, pénétrant dans un milieu obscur, on ne distingue pas du premier coup des objets peu éclairés, de même aussi sans un court exercice, on ne parvient pas à distinguer très nettement les phrases transmises ; mais, après quelque minutes, l'oreille s'accommode aux nouvelles conditions, et saisit alors des relations qui lui avaient échappé tout d'abord.

Il serait injuste de reprocher à l'invention de M. Bell de ne pas reproduire la voix avec toute la puissance qui serait désirable pour que l'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.

Bien des perfectionnements seront sans doute encore apportés à cette admirable découverte. On arrivera certainement à renforcer le son, soit en multipliant le nombre des membranes, ou en installant des boîtes résonnantes dans le cornet récepteur. On a même essayé de consacrer un appareil unique à plusieurs fils. Le son, quoique sensiblement diminué, est encore suffisamment net, pour qu'une seule personne, parlant dans une station, puisse communiquer à la fois avec des auditeurs différents dans plusieurs stations. L'imagination ne se lasse pas de rechercher de nouvelles applications d'un art qui n'est encore qu'à son enfance. Il semble qu'on ait à faire à un rêve et on reste stupéfait en constatant que ce rêve est aujourd'hui une réalité.

Un physicien, français d'origine, vient, dit-on, d'apporter une importante modification à l'appareil de M. Bell ; modification qui permettrait de porter la voix humaine à des distances considérables. Ce physicien remplace la plaque circulaire qui, dans l'instrument de M. Bell, vibre en présence du pôle d'un barreau aimanté, par une chambre cubique composée de quatre membranes, dont trois reçoivent les vibrations provoquées par la voix et viennent ainsi tripler l'énergie et la puissance des courants, en leur permettant de vaincre une résistance plus considérable. Les appareils à plusieurs plaques ont principalement pour but de transmettre les sons à différents endroits en même temps.

M. Gray, lui aussi, vient de modifier l'appareil primitif, en ce sens qu'au lieu d'un seul mécanisme, ce sont deux téléphones accouplés et réunis par un aimant en forme de fer à cheval. Le porte-voix se bifurque de manière que les vibrations de la voix se répercutent sur chacune des plaques vibrantes des deux appareils. Les courants induits s'additionnant, il en résulte que les sons se transmettent avec plus d'énergie.

Le téléphone n'exigeant ni piles, ni appareils électriques spéciaux, est d'un emploi des plus faciles. Si les appareils peuvent être placés 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 une dépêche. 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.

Des communications, par voies téléphoniques, viennent d'être établies entre l'Angleterre et Guernesey, à 4 kilomètres des côtes de France; cette expérience est très-intéressante en ce sens qu'elle démontre que le câble sous-marin peut être utilisé avec succès. Cet appareil a fonctionné à travers la Manche entre Douvres et Calais; entre Plymouth et l'île de Jersey, c'est-à-dire à une distance beaucoup plus grande; entre Paris et Mantes (Seine-et-Oise), à 58 kilomètres de Paris; entre Paris et St-Germain (Seine-et-Oise), à 20 kilomètres de Paris, etc., etc.

Ensuite des expériences diverses qui ont été faites dans les grands centres du continent européen, notamment à Paris et à Berlin, où personne ne songe plus à les mettre en doute et où, aux dires des journaux, plus de 200 appareils sont déjà installés; dans diverses localités suisses, notamment à Genève, à Berne, à Neuchâtel, à Bienne, à Neuveville, etc., etc., il est, croyons-nous, superflu d'insister d'avantage sur l'utilité du téléphone dont les applications sont infinies. Toutes les personnes qui ont assisté à ces expériences ont pu se convaincre de l'exactitude de ce que nous venons de dire; elles ont dû se rendre à l'évidence des faits accomplis sous leurs yeux; elles ont dû reconnaître que le téléphone donne des ailes à la parole et que la distance n'existe plus pour la voix humaine.

Ainsi que nous l'avons dit déjà, le téléphone reproduit fidèlement et transmet à de très grandes distances (M. Bell est parvenu à porter la voix à 230 kilomètres et M. Gray a dépassé 450 kilomètres), non seulement toutes les inflexions de la voix humaine, mais aussi les sons divers, les ondes sonores, qui arrivent à portée de l'appareil et qui sont assez puissants pour provoquer des vibrations de la membrane métallique. Le rire est perçu avec toute la netteté cristalline du son. Une romance chantée par un chef de gare, à une station de chemin de fer, a été très-bien entendue à une station distante de plusieurs kilomètres. Les expériences faites au moyen d'un instrument de musique ont également réussi. Le tout a été fidèlement transmis et reproduit; le chant en particulier a produit un effet charmant.

Mais voici qui est plus curieux encore. Un employé d'un bureau télégraphique, tout en percevant, par un fil téléphonique, la conversation de son collègue d'une station voisine, a entendu le son produit, à cette dernière station, par les manipulateurs du télégraphe ordinaire qui se trouvaient, paraît-il, dans le voisinage de l'appareil téléphonique. On sait que

les employés exercés peuvent comprendre une dépêche au seul bruit produit par l'appareil propulseur. Cet employé distingua donc comme une batterie de petits coups de marteau, et il recueillit ainsi une dépêche qu'un chef de gare donnait à son collègue d'une autre station.

Il ne faut pas s'étonner des sentiments d'incrédulité manifestés naguère par beaucoup de personnes, sentiments que l'on manifeste peut-être encore aujourd'hui à l'égard du téléphone. Deux grands hommes de notre siècle ont méconnu — nous pourrions dire nié — l'importance, l'un de la vapeur, l'autre des chemins de fer, et cependant l'application de ces deux grandes découvertes a bouleversé le monde, transformé l'industrie, causé beaucoup de ruines et édifié des fortunes immenses. L'électricité est aussi une grande découverte de notre époque; ses applications sont nombreuses et on en découvre tous les jours de nouvelles.

Des milliers de personnes connaissent aujourd'hui, par expérience, les mérites extraordinaires du téléphone. On pourrait se demander maintenant si, avec la routine ordinaire de nos administrations, nous serons bientôt à même de jouir de ces précieux bienfaits. Nous espérons que la réponse ne se fera pas trop attendre, que le téléphone fera son chemin chez nous comme ailleurs, et surtout que l'administration n'empêchera pas l'initiative privée d'en user à sa guise.

Nous ne doutons pas un instant que cet instrument peu coûteux (on peut l'obtenir pour le prix de 12, 15 ou 25 marcs, suivant la grandeur) n'occupe sous peu une place importante, et ne soit appelé à rendre de grands services aussi bien dans les administrations que dans les fabriques, les ateliers et les maisons particulières.

II

Le Phonographe

Les journaux annonçaient, il y a environ six mois, l'apparition d'un appareil capable d'enregistrer les sons de la voix humaine. Plusieurs physiciens distingués étaient occupés à chercher la solution de ce séduisant problème. Cette nouvelle, alors presque téméraire, s'est réalisée aujourd'hui, et c'est à M. Edison que revient la gloire d'avoir présenté le premier phonographe.

Thomas Edison est peut-être l'exemple le plus frappant d'un physicien prodigieusement fécond. Son mérite personnel lui a valu la protection de la plus puissante compagnie télégraphique des Etats-Unis, qui a mis à sa disposition des moyens matériels inconnus dans nos universités européennes. Sous d'aussi généreux auspices, il a pu entreprendre les expé-

riences les plus coûteuses et la subvention qui lui est accordée dans ce but est pour ainsi dire illimitée.

Agé de trente et un ans à peine, ce savant physicien a déjà produit plus que ce qu'on eût été en droit d'attendre d'un concours de plusieurs inventeurs de premier ordre. Ses productions présentent un caractère de simplicité telle que ses données sont à la portée de l'intelligence la plus ordinaire. Il est inventeur d'instinct et possède, au moment voulu, le rare talent d'assigner aux pièces de ses appareils une disposition convenable et souvent définitive. La plus récente de ses découvertes, qui aurait suffi à illustrer son nom, si ses autres créations ne s'étaient déjà chargées de ce soin, est le phonographe. En voici la description :

La méthode de M. Edison consiste à imprimer sur la surface mobile d'une substance malléable, au moyen d'une petite pointe d'acier (style) adaptée à une membrane métallique très-mince, l'empreinte des vibrations de cette membrane provoquées par la voix humaine ou les ondes sonores. Cette empreinte sert ensuite à la reproduction artificielle des sons.

L'appareil que M. Edison utilise dans ce but consiste en un cylindre tournant entre deux supports fixes, sur un axe fileté. La surface du cylindre est recouverte d'une feuille d'étain, sur laquelle la membrane métallique appuie son style. Lorsque le cylindre est mis en mouvement, soit à la main par une manivelle, soit au moyen d'un ressort, le style de la membrane décrit sur la surface unie de la feuille d'étain, un sillon qui a la forme d'une hélice à spires resserrées, sans cependant laisser de trace tant que la membrane est au repos.

Dès que l'on vient à parler, les ondes sonores, dirigées sur la plaque métallique au moyen d'un entonnoir, provoquent des vibrations successives de cette membrane ; le style, solidaire avec cette dernière, creuse sur la feuille d'étain, par suite de ses pénétrations variables dans la substance malléable, des traces plus ou moins longues et plus ou moins profondes, selon la durée et l'intensité de chaque son. Cette disposition permet d'enregistrer d'une manière continue les sons qui arrivent à portée de l'appareil et qui sont assez puissants pour provoquer la vibration de la membrane métallique.

Les voix graves, un peu vibrantes, sont les plus favorables à une inscription facile ; si l'on parle près de l'embouchure de l'entonnoir et sur le ton du commandement, la réussite est assurée.

Pour faire répéter à l'appareil phonographique les phrases qu'il a enregistrées, il suffit de replacer le cylindre dans l'état où il se trouvait au commencement de l'expérience et de le mettre en mouvement. Il importe toutefois de lui donner la même vitesse de rotation, sans quoi les sons seraient reproduits soit avec plus de rapidité, soit avec plus de lenteur que celle avec laquelle ils ont été exprimés. Sur son parcours, le style rencontrera

toutes les aspérités du sillon qu'il a creusé, ce qui l'obligera à se soulever devant chaque saillie et à retomber dans chaque cavité. La membrane métallique, obéissant cette fois aux impulsions du cylindre, éprouvera les mêmes oscillations que celles que la voix ou les ondes sonores lui avaient imprimées ; elle produira des sons moins intenses, il est vrai, mais absolument identiques à ceux qui ont provoqué sa vibration.

Les personnes qui, pour la première fois, voient fonctionner l'appareil, éprouvent une impression vraiment saisissante, en entendant cette voix grêle, au timbre métallique et au son légèrement nasillard.

La manipulation du phonographe exige cependant une certaine pratique qui ne s'acquiert qu'avec beaucoup de patience. A la nouvelle de son apparition, on pensait substituer avantageusement la phonographie à la sténographie ; mais la nécessité dans laquelle on se trouve de parler à proximité de l'instrument, pour obtenir le gaufrage de la substance malléable, rend, pour le moment du moins, cette substitution impossible.

Le phonographe n'est encore qu'à son enfance, mais il recevra sous peu, nous n'en doutons pas, les améliorations nécessaires pour obtenir de cette invention toute l'utilité pratique dont elle est susceptible.

III

Le Microphone

Le microphone, qui occupe en ce moment l'attention des savants et dont les journaux ont également annoncé l'apparition, est dû à M. Hughes, professeur de physique à New-York, si connu par ses travaux sur la télégraphie et par les appareils qui portent son nom.

Cet instrument a ceci de commun avec le téléphone, qu'il s'empare, comme lui, des sons voisins, pour les transporter, au moyen de fils télégraphiques, à une distance quelconque. Mais, tandis que le téléphone, grâce à sa plaque vibrante, est susceptible de servir à volonté de transmetteur et de récepteur, le microphone, lui, n'est capable de remplir que la première de ces fonctions, et il n'est utilisable qu'en tant qu'il est complété par un téléphone chargé de recueillir et de répéter les sons que lui a télégraphiés le microphone.

Ce dernier appareil a, comme transmetteur, une supériorité marquée sur le téléphone ; il est d'une sensibilité telle que les sons télégraphiés par lui sont amplifiés, au lieu de perdre en intensité. C'est à cette qualité qu'il doit son nom, comme le microscope doit le sien à sa propriété de grossir les objets. Le microphone est à l'oreille ce que le microscope est à l'œil, et c'est l'analogie qui existe entre ces deux appareils qui a conduit vraisemblablement à lui donner ce nom.

Quoique les formes du microphone soient très-variées, elles reposent cependant toutes sur le même principe, et la construction de cet appareil acoustique est extraordinairement simple. Comme le cadre restreint de cette notice ne nous permet pas d'entrer dans les détails relatifs à ces différentes formes, nous nous bornerons à donner la description de l'une d'elles seulement.

Deux morceaux de charbon mercurisé, chacun d'un centimètre d'épaisseur et de 18 millimètres de longueur, sont fixés verticalement vis-à-vis l'un de l'autre, sur une planchette très-mince de six centimètres de largeur, de manière que leur écartement ne puisse varier. Ces charbons sont percés, l'un en dessus, l'autre en dessous ; ces deux trous, de 4 millimètres de diamètre, servent ainsi de crapaudines à un crayon de charbon, de 3 centimètres et demi de longueur, taillé en pointe émoussée par les deux bouts. Ce crayon s'appuie par une de ses extrémités dans le trou du charbon inférieur et ballote dans celui du charbon supérieur, qui ne fait que le maintenir dans une position plus ou moins rapprochée de la position verticale. Les deux charbons fixes sont reliés, chacun d'eux par un fil de cuivre, l'un à une pile, l'autre à un téléphone se trouvant à une distance quelconque. Du téléphone, un troisième fil de cuivre revient à la pile. On a ainsi un circuit électrique complet dont la pile fournit le courant.

L'opération d'imprégner les charbons de mercure, en les immergeant à la température rouge dans un bain de cette substance, n'a d'autre but que de les rendre plus sensibles.

Ce courant ne varierait pas d'intensité si le contact entre le charbon intermédiaire et les deux charbons extrêmes était toujours le même ; par suite, la plaque du téléphone récepteur, continuellement attirée par son aimant que le courant renforce, ne rendrait aucun son. Mais si le charbon intermédiaire est oscillant entre les deux autres et peut obéir à n'importe quelle vibration de l'air, son contact avec les charbons fixes variera continuellement d'intensité ; cette variation du contact entraînera une variation continue dans l'intensité du courant et dans le pouvoir attractif de l'aimant du téléphone ; la membrane de ce dernier, sous l'influence de ces variations d'attraction, entrera en mouvement, et ses vibrations correspondant exactement à celles du charbon oscillant, transmettront fidèlement à l'oreille tous les sons que lui aura télégraphiés le microphone.

Toutefois, quelques précautions sont à prendre pour obtenir les meilleurs résultats. Ainsi, dans le but de soustraire l'appareil aux vibrations étrangères qui pourraient résulter des mouvements insolites communiqués à la table, on doit le poser, non pas directement sur la table, mais sur du linge replié ou sur de la ouate. La position du crayon de charbon doit aussi être réglée : il doit s'appuyer en un point du rebord du trou du charbon supérieur, mais l'expérience seule peut indiquer la meilleure position, et,

pour la trouver, on peut employer avantageusement la montre. Quand on a l'appareil récepteur du téléphone à l'oreille, on place le crayon dans des positions différentes, jusqu'à ce qu'on ait trouvé celle qui donne le maximum du son.

Lorsque c'est un téléphone qui transmet les sons à un autre téléphone, il n'y a pas de pile interposée dans le circuit, et la source des courants induits qui naissent dans le fil et vont exciter le mécanisme de l'appareil récepteur, se trouve dans les mouvements mêmes de la plaque de l'instrument de transmission et, par suite, s'il s'agit de sons articulés, dans les vibrations de l'air expiré par les poumons; dans ce cas, les poumons non seulement règlent les mouvements de la plaque, mais ils lui fournissent aussi la force motrice nécessaire.

Avec le microphone, au contraire, la force motrice est fournie par la pile qui lui sert de réservoir et la tâche des poumons consiste seulement à ébranler le léger charbon oscillant; c'est alors ce dernier qui règle l'entrée de l'électricité de la pile dans les fils télégraphiques, absolument comme une vanne règle l'écoulement des eaux d'un réservoir dans une conduite tubulaire. Le courant de la pile étant bien supérieur en énergie aux courants induits fournis par le téléphone transmetteur, l'on comprend facilement pourquoi les sons microphoniques sont si forts; on s'explique même pourquoi ils sont amplifiés.

En faisant la pile très-forte et la plaque de l'appareil récepteur assez épaisse, assez rigide, pour supporter, sans être déformée, l'action d'un courant intense, il est possible que l'on arrive à amplifier les sons dans une très-grande mesure. Peut-être même le temps n'est-il pas éloigné où l'on pourra apprécier le pouvoir amplifiant de tel ou tel microphone, comme on le fait aujourd'hui pour les microscopes, en disant qu'il grossit, qu'il amplifie 2, 10, 100, 1000 fois.

La théorie du microphone est la suivante: de même que la chaleur et la lumière modifient la conductibilité électrique des corps, de même aussi les vibrations sonores, transmises à un conducteur que traverse un courant électrique, modifient cette conductibilité, en provoquant des tassements et des écarts des molécules conductrices, qui équivalent à des raccourcissements ou à des allongements du conducteur ainsi impressionné.

Le charbon mercurisé n'est pas le seul corps solide qui se prête à la construction des microphones; on en a essayé d'autres avec succès, même des corps très-bons conducteurs, comme le fer. Le platine a donné des résultats supérieurs à ceux du charbon mercurisé.

L'air est le véhicule ordinaire du son, celui avec lequel nous sommes le plus familiarisés, et nous le sommes à ce point que nous arrivons à le croire indispensable; mais l'air porte moins bien le son que les liquides ou que les solides. On sait, depuis longtemps, que les corps solides sont d'admi-

rables conducteurs du son. Quand les employés de chemin de fer, par les très-mauvais temps, ne peuvent plus compter sur les signaux, ils mettent l'oreille sur les rails pour être prévenus de l'arrivée des trains lointains. Les sauvages mettent l'oreille à terre et arrivent à une perception très-fine des sons lointains.

Les expériences qui ont été faites ont un très-grand intérêt, mais elles n'ont rien que de très-simple; toute la série des découvertes acoustiques récentes repose sur un retour à cette vérité si simple, que les solides transmettent extrêmement bien les ondes sonores.

Neuveville, juin 1878.

J. GERMIQUET, notaire.