

CE QU'EST DEVENU LE PHONOGRAPHE APRÈS QUARANTE ANNÉES D'EFFORTS

Par René BROCARD

Le phonographe a eu, le 30 avril dernier, quarante-deux ans d'existence. C'est, en effet, le 30 avril 1877, que Charles Cros déposa, sur le bureau de l'Académie des Sciences, un pli cacheté contenant la description complète et précise de ce merveilleux appareil. La priorité de ce Français dans l'invention du phonographe est un fait indiscutable et consigné officiellement dans un procès-verbal de l'Académie des Sciences. Mais, si Charles Cros fut indubitablement le premier à concevoir le phonographe, Edison fut, lui, le premier à le réaliser. C'est le 19 décembre 1877 que le génial Américain prit son premier brevet, lequel, d'ailleurs, n'évoquait pas encore ce que devait être plus tard le phonographe (le mot est de l'abbé Lenoir, un ami intime de Charles Cros). Trois semaines après, en revanche, Edison prit un certificat d'addition à son brevet, dans lequel il adoptait non seulement le mot *phonographe*, mais donnait une description très précise de l'appareil qu'il allait révéler au monde savant.

M. le comte du Moncel présenta le phonographe à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 11 mars 1878. Sur la demande de M. du Moncel, M. Püsyas, concessionnaire du brevet d'Edison, s'assit devant la table sur laquelle avait été posé l'appareil et prononça très distinctement, à portée du petit porte-voix de l'in-

strument, la phrase suivante : « Le phonographe est très honoré d'être présenté à l'Académie des Sciences ». On réclama le silence. M. Püsyas introduisit dans le porte-voix un grand cornet acoustique en carton ; il fit fonctionner la machine, et, tout à coup, au grand étonnement de l'assistance, on entendit le phonographe répéter d'une voix un peu nasillarde mais distincte : « Le pho-

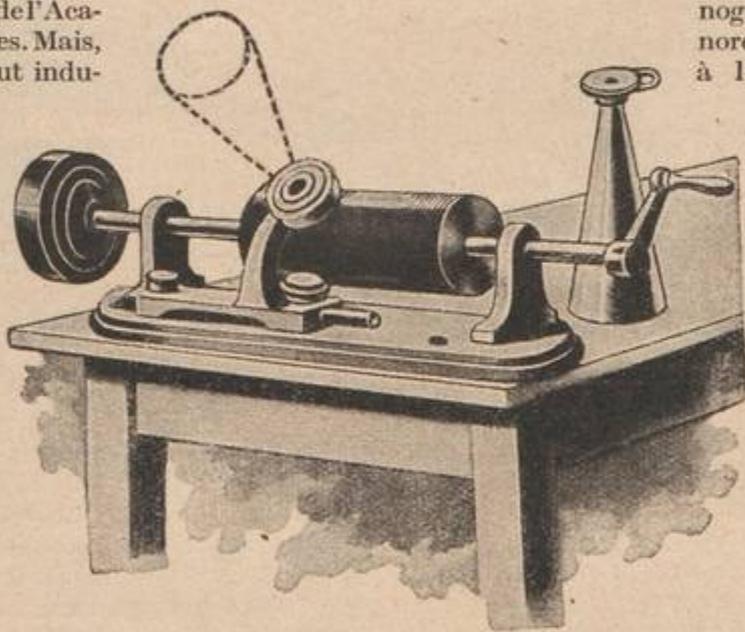
nographe est très honoré d'être présenté à l'Académie des Sciences. » M.

Püsyas avait un accent américain assez prononcé que la machine reproduit avec une fidélité surprenante. La ressemblance était telle qu'un membre de l'Académie, assez incrédule, ne put s'empêcher de dire à demi-voix : « Mais c'est impossible, la machine n'y est pour rien ; il y a ici

un ventriloque ! » On pria alors M. du Moncel de prendre la place de l'Américain, et bien qu'il ne prononçât pas assez près de l'embouchure la phrase : « Nous remercions M. Edison de nous avoir envoyé son phonographe », l'appareil répéta ces mots avec une netteté suffisante pour attester son authentique faculté de reproduction.

C'est ainsi que fut introduit le phonographe en France et qu'il y reçut de la docte et haute assemblée sa consécration officielle.

L'appareil d'Edison se composait d'un diaphragme placé à la base d'une embouchure et portant en son milieu un petit stylet. La



LE PHONOGRAPHE D'EDISON. IL FUT PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES LE 11 MARS 1878

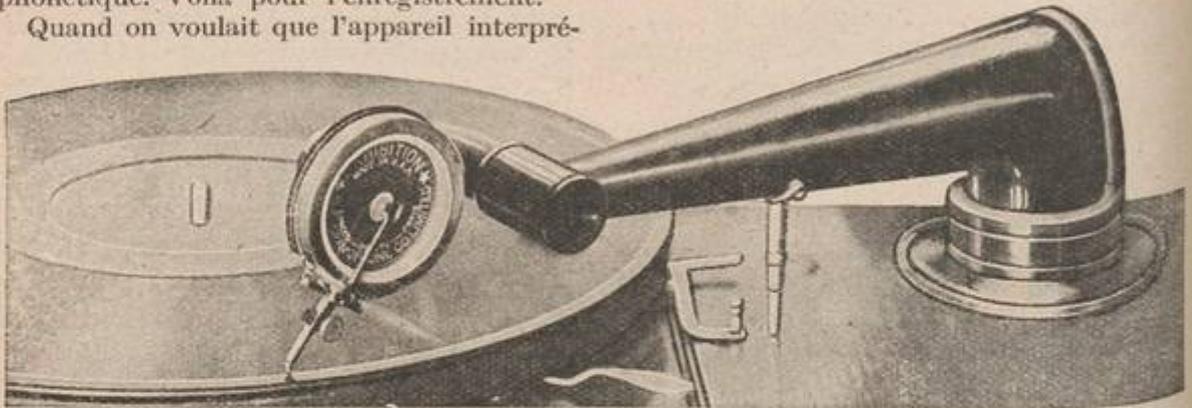
pointe de ce stylet s'appuyait sur un rouleau horizontal, un cylindre en cuivre, d'environ vingt centimètres de longueur, recouvert d'une feuille d'étain. Ce cylindre était placé entre deux supports et monté sur une tige filetée. Quand, à l'aide d'une manivelle, on faisait tourner la tige filetée, elle progressait comme une vis dans son écrou, entraînant le cylindre d'un mouvement de translation lent et régulier, en même temps qu'elle le faisait tourner sur lui-même. Le stylet, fixé à la membrane vibrante, creusait donc, sous l'influence des vibrations imparties à celle-ci par la parole, un sillon en spirale dans la feuille d'étain, et ce sillon, avec les creux et les saillies correspondant aux différentes intensités et intonations du son qu'il présentait, correspondait à une véritable écriture phonétique. Voilà pour l'enregistrement.

Quand on voulait que l'appareil interpré-

rieuses tendant toutes vers le même but : la reproduction fidèle et rigoureusement exacte du timbre, de la tonalité et des modulations des sons, qu'il s'agisse de la voix parlée et chantée ou encore de la musique.

De 1878 à 1881, l'appareil d'Edison ne subit pour ainsi dire aucun changement ; il laissait, pourtant, de très intéressantes questions à résoudre, comme par exemple :

1° La durée de l'enregistrement du son était très limitée, car le cylindre était, dans le premier appareil d'Edison, partie intégrale de la machine ; une fois ce cylindre impressionné, ou, mieux, sa doublure d'étain, on ne pouvait enregistrer d'autres sons et l'appareil était voué à reproduire éternellement ceux qui avaient été initialement proférés devant le cornet du phonographe :



L'AIGUILLE VÉGÉTALE DONT EST MUNI LE DIAPHRAGME REND L'AUDITION PLUS HARMONIEUSE

tât cette écriture et répétait les sons enregistrés, il suffisait d'abord de tourner la manivelle en sens inverse pour faire revenir le cylindre à son point de départ, puis de remettre ce dernier en marche dans le sens initial. Le stylet s'engageait dans le sillon qu'il avait creusé, et, en passant sur les petites aspérités et les creux, en quelque sorte sculptés dans la matière plastique, c'est lui, cette fois, qui obligeait, par ses déplacements continus, le diaphragme de l'appareil à répéter les mouvements vibratoires qu'il avait accusés sous l'influence de la parole, et, par suite, à reproduire fidèlement les sons émis devant l'embouchure.

La voix qui sortait de l'instrument était, évidemment, altérée ; ce n'était plus la voix de la personne : elle était plus grêle, plus faible, métallique ; d'autre part, il y avait des voyelles que la machine articulait mieux et des timbres qu'elle reproduisait plus fidèlement. L'histoire du phonographe va consigner, à partir de ce moment, une suite ininterrompue de recherches labo-

2° Quand on enlevait du cylindre la feuille métallique qui le recouvrait, cette dernière, complètement déformée, était bonne à mettre au rebut ou à envoyer à la fonte ; on ne pouvait donc conserver la moindre trace des sons enregistrés ;

3° Le papier d'étain ne pouvait, à cause de sa grande malléabilité, reproduire le son qu'un nombre de fois très restreint.

Cherchant la solution de ces trois desiderata, un Français, M. Gamard, imagina de transformer le mouvement curviligne en un mouvement rectiligne. Son appareil se composait d'un plateau horizontal sur lequel une série de chariots pouvaient se déplacer à l'aide d'une crémaillère fixée à leur partie inférieure et s'adaptant à une roue dentée munie d'une manivelle. Au centre de chacun de ces chariots se plaçait une petite règle de cuivre sur laquelle on fixait une mince feuille de cuivre ou d'argent. C'est au-dessus de ce système que reposait la plaque vibrante munie de son aiguille. Les choses étant ainsi disposées, si l'on venait à

parler devant le cornet de l'appareil, le son se gravait sur la feuille de métal et l'on n'avait, pour prolonger l'expérience, qu'à faire passer

sur le plateau, en succession, un nombre suffisant de chariots. Puisque les règles mobiles sur lesquelles se trouvaient fixées les feuilles métalliques pouvaient être retirées des chariots qui les supportaient, il suffisait, pour leur faire reproduire les sons qu'elles avaient enregistrés, de les replacer dans l'appareil et l'on pouvait ainsi garder indéfiniment trace d'un enregistrement donné. Le troisième desideratum se trouvait supprimé par la substitution de feuilles de cuivre et même

d'argent au papier d'étain, car ces feuilles donnaient aux inscriptions enregistrées une inaltérabilité et une sonorité remarquables.

Si ingénieuses que fussent les modifications apportées par Gamard à l'appareil d'Edison, il n'en resta rien, car le cylindre de cire creux et amovible vint d'une manière plus simple et, partant, plus pratique, résoudre les desiderata signalés plus haut et fit faire un grand pas au phonographe.

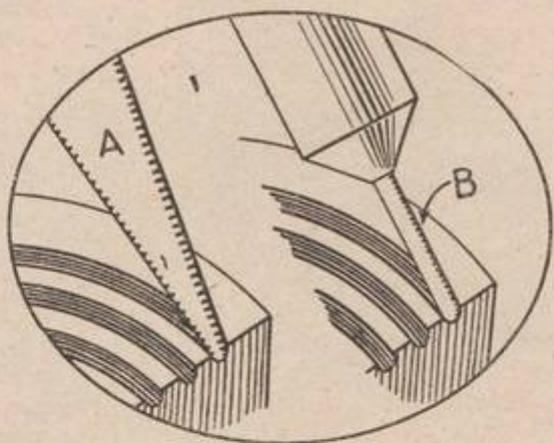
Le cylindre de cire apparut pour la première fois avec le type perfectionné de phonographe qu'Edison produisit en mai 1888. Cependant, la paternité de cette innovation fut revendiquée par Graham Bell, l'illustre inventeur du télépho-

ne, et aussi par Tainter, l'inventeur du *graphophone*, dont nous parlerons plus loin.

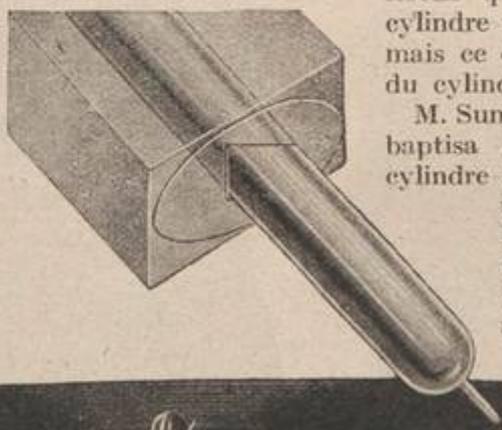
Le nouvel appareil d'Edison était un peu compliqué, mais il reproduisait les inflexions de la parole, les intonations et les modulations du chant et de la musique sensiblement mieux que l'appareil primitif. Par contre, il fallait mettre à l'oreille deux tuyaux acoustiques, terminés, chacun par une petite ampoule de verre, ce qui était un pas en arrière puisque l'audition cessait d'être directe et générale. Il est vrai qu'Edison s'était aperçu que les vibrations propres du cornet ou pavillon étaient une des causes, et non des moindres,

de l'altération des sons accusée par le phonographe ; cet inconvénient était presque entièrement éliminé dans les tuyaux acoustiques, d'où la raison de leur emploi. On pouvait, évidemment, embrancher plusieurs paires de ces tuyaux sur le même tube relié au reproducteur, mais plus le nombre des auditeurs était grand, moins bien on entendait. Nous ne décrirons pas l'appareil que M. Edison produisit en 1888, car cela nous entraînerait trop loin, mais nous signalerons que ce n'était plus, cette fois, le cylindre qui se déplaçait devant le style, mais ce dernier qui progressait au-dessus du cylindre, ce qui était plus logique.

M. Sumner Tainter, dans l'appareil qu'il baptisa le *graphophone*, fit usage d'un cylindre enregistreur, de quinze centimètres de longueur et de trente millimètres de diamètre, en carton revêtu d'une couche de cire. Ce cylindre se plaçait sur un petit tour, commandé par une pédale. Le sys-



NOUS VOYONS, EN A ET B RESPECTIVEMENT, LA POINTE D'UNE AIGUILLE ORDINAIRE ET CELLE D'UNE AIGUILLE CYLINDRIQUE CONSIDÉRABLEMENT GROSSIES. ON COMPREND QUE CETTE DERNIÈRE, A L'OPPOSÉ DE L'AUTRE, NE PEUT S'ÉMOUSSER EN S'USANT



L'AIGUILLE A POINTE CYLINDRIQUE NE NÉCESSITE PAS D'ÊTRE CHANGÉE A CHAQUE AUDITION

tème enregistreur était constitué par un mince diaphragme en mica au centre duquel était fixée une pointe en acier. Le système reproducteur était identique, sauf que la pointe y était remplacée par une légère plume en acier. Les ondes sonores étaient conduites aux oreilles de l'auditeur par deux petits tubes en caoutchouc.

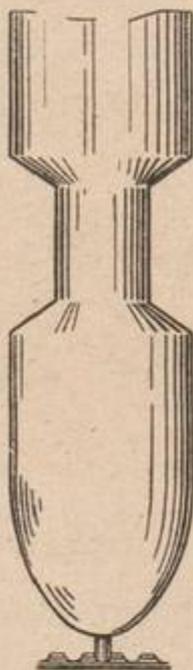
A partir du graphophone de Tainter, les perfectionnements vont se multiplier comme à plaisir.

Le style en acier fut d'abord presque universellement remplacé dans la reproduction par le saphir qui, par sa dureté, avait l'avantage de ne pas s'émousser aussi vite, et dont la pointe, moins aiguë que celle de l'aiguille, n'abîmait pas l'inscription dans la cire. Un revêtement — est-il bien justifié ? — se produisit plus tard, et, aujourd'hui, certains fabricants utilisent à nouveau l'aiguille en acier pour la reproduction. L'aiguille, aussi bien que le saphir, grave et interprète les vibrations rapides et de faible amplitude des harmoniques émises en même temps que les sons fondamentaux ; sa pointe, longue, effilée et acérée, attaque la cire, non pas comme le saphir, en profondeur, à la façon d'un soc de charrue en miniature, mais latéralement, et pour ainsi dire en égratignant seulement la surface. Par contre, la pointe de l'aiguille la mieux trempée s'émousse si rapidement qu'il faut changer cette dernière après chaque audition ; c'est là, à n'en pas douter, un réel

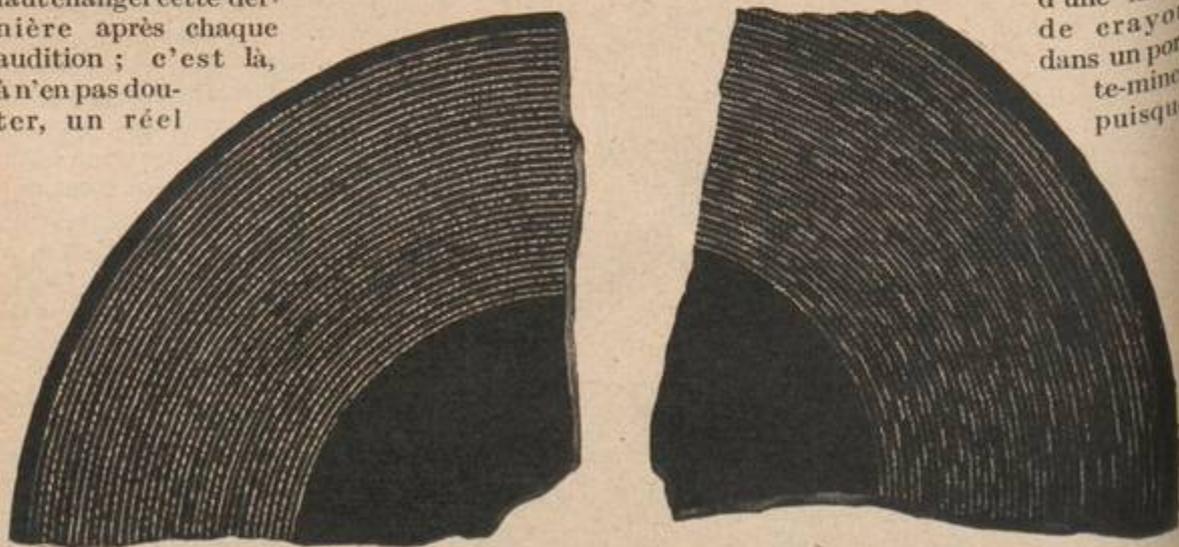
inconvenient. Il a « aiguillé », c'est vraiment le cas de le dire, les chercheurs vers un style qui eût l'avantage du saphir, c'est-à-dire d'être quasi permanent, tout en lui étant supérieur au point de vue qualité d'enregistrement et de reproduction.

Tout récemment, une maison américaine a adopté une aiguille en acier argenté, dont la pointe est cylindrique et non conique, comme celle des aiguilles ordinaires ; c'est une aiguille terminée, en somme, par un fil rigide ; ainsi la pointe en contact avec la cire ne s'émousse pas en s'usant ; la même aiguille peut servir pour plusieurs auditions ; elle devient semi-permanente. Mais une maison française a fait encore mieux ; elle est parvenue, en effet, tout récemment, à produire un style métallique qui peut être utilisé pour jouer de cinquante à deux cents disques (sa durée est, évidemment, un facteur du diamètre du disque et de la nature de l'enregistrement). Ce style est en tungstène, un métal qui, entre autres propriétés intéressantes, présente cette particularité d'être pratiquement inusable. Ainsi le style en tungstène vaut le saphir sous le rapport de l'usage ; il est même su-

périeur à ce dernier, qui s'émousse plus vite qu'on ne le pense généralement. Le style en question est constitué par un fil extrêmement ténu, serti dans une gaine en acier à la façon d'une mine de crayon dans un porte-mine ; puisque



STYLE A POINTE DE TUNGSTÈNE PERMETTANT DE JOUER DE 50 A 200 MORCEAUX



L'AIGUILLE, COMME LE SAPHIR, INTERPRÈTE LES VIBRATIONS DE FAIBLE AMPLITUDE. L'aiguille d'acier attaque la cire superficiellement et latéralement (disque de droite) tandis que le saphir la travaille en profondeur à la façon d'un burin (disque de gauche).

c'est un fil, il est évident que sa section ne varie pas avec l'usure, laquelle ne peut produire qu'une diminution de longueur. Du fait que l'usure du fil est excessivement lente, on a pu ne le faire dépasser de sa gaine que de quelques dixièmes de millimètre, de sorte que, malgré sa finesse extrême (finesse qui augmente singulièrement ses qualités de reproduction) sa rigidité est très suffisante. Lorsque la partie du fil qui sort de la gaine est complètement usée, c'est l'extrémité de cette dernière qui est amenée à frotter sur le disque, mais, comme cette extrémité est parfaitement

arrondie et polie, il ne peut en résulter aucun dommage pour le disque ; il y a simplement arrêt de l'audition et l'on est ainsi averti qu'il est temps de changer le style.

On fait, depuis peu de temps, usage d'aiguilles végétales en bambou ou autres roseaux (c'est-à-dire de végétaux dont les fibres sont rigoureusement parallèles) ou bien encore constituées par des épines du

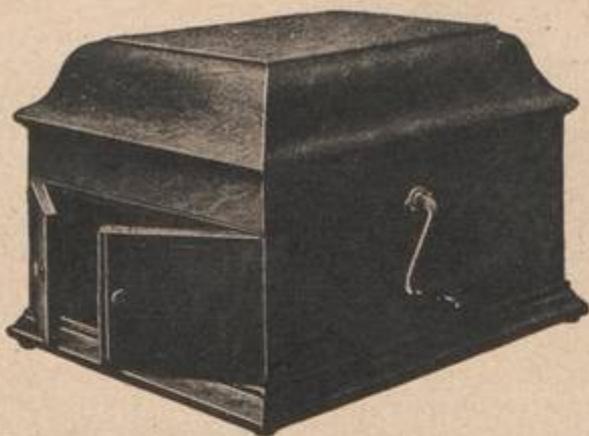
genre de celles qui naissent sur les bourgeons des plantes de la famille des *Cactées* (des aiguilles de cactus, par exemple). Ces aiguilles assourdissent l'émission sonore et la rendent

plus harmonieuse ; en outre, elles ne rayent pas les disques et peuvent servir pendant longtemps ; certaines aiguilles végétales peuvent, d'ailleurs, être retaillées plusieurs fois.

La substitution du disque au cylindre répond à deux fins : d'une part, le disque est beaucoup moins encombrant et permet de constituer de copieux répertoires sous des volumes relativement restreints ; d'autre part, à l'opposé

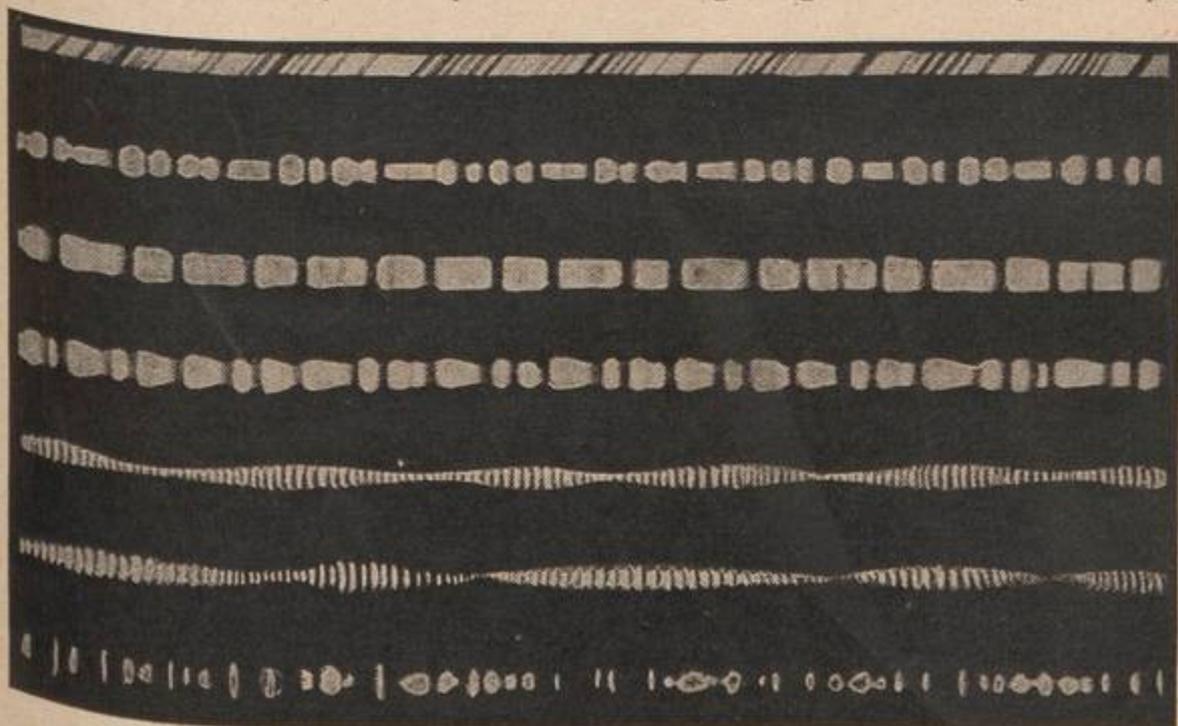
du cylindre, le disque peut être impressionné sur ses deux faces. Néanmoins, pour l'enregistrement, certaines maisons, un très petit nombre il est vrai, se servent encore de cylindres, par routine, sans doute.

Il va de soi que disque ou cylindre, le *phonogramme* ne peut servir indéfiniment ni se prêter à de multiples rééditions. On ne peut davantage songer à effectuer pour chaque



PETIT PHONOGRAPHE SANS PAVILLON

Peu esthétique, le pavillon qui donne lieu, en outre, à des vibrations parasites, tend à disparaître.



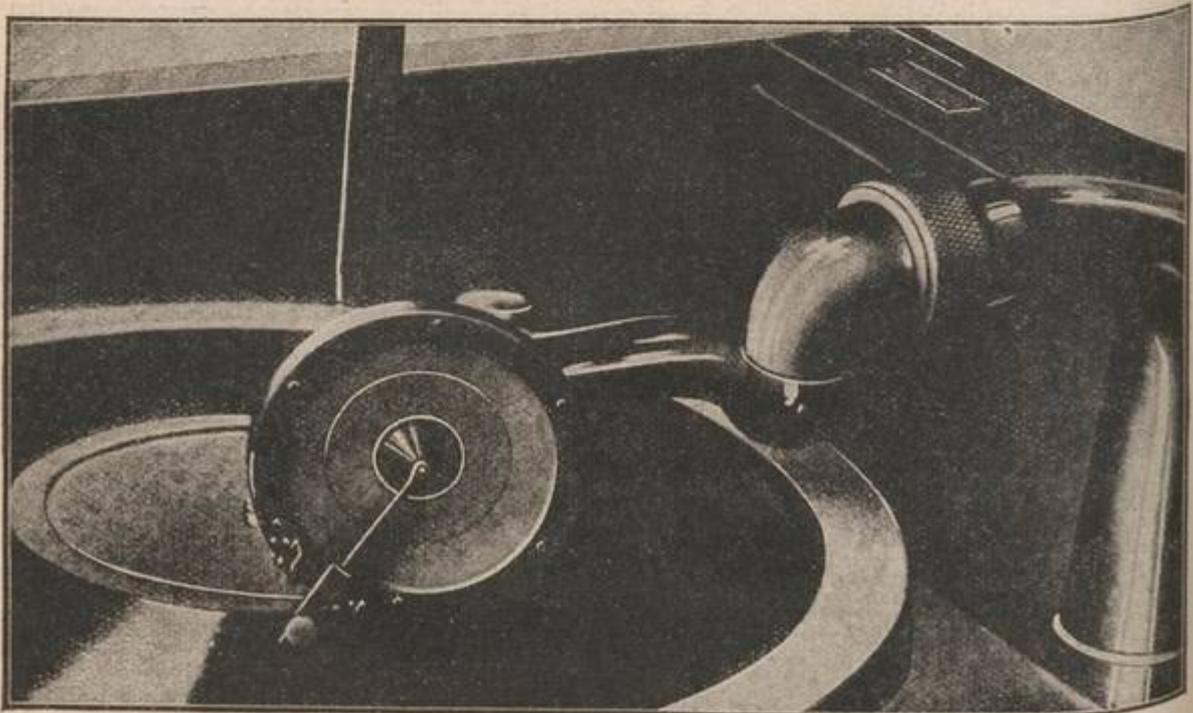
VUE, SOUS UN FORT GROSSISSEMENT, DE L'INSCRIPTION DANS LA CIRE DES VIBRATIONS SONORES

reproduction d'un même morceau, un enregistrement nouveau. Pour permettre de tirer un phonogramme à de nombreux exemplaires, il n'y avait, heureusement, qu'à recourir au procédé que l'on utilisait déjà pour reproduire, à un grand nombre d'exemplaires, un cliché typographique, c'est-à-dire à la galvanoplastie, qui est, on le sait, un procédé électro-chimique de métallisation. On tire donc du phonogramme original un « cliché acoustique », un *galvano*, obtenu par transport de cuivre sur le phonogramme, lequel, ainsi métallisé, devient une matrice métallique résistante qui, après nickelage, peut se conserver pour ainsi dire indéfiniment. Cette matrice est, évidemment, un cliché négatif dont il faut, par moulage, retirer un cliché positif ; c'est ce dernier qui, après métallisation également, constitue le cliché utile que l'on peut ensuite reproduire à autant d'exemplaires que l'on désire.

La pâte dont sont fabriqués les disques est un mélange de gomme laque, de poussière de coton, de sulfate de baryum et d'autres menus ingrédients dont le dosage, comme aussi la nature de ces derniers, sont tenus jalousement secrets par les fabricants. La pâte utilisée à la fabrication des cylindres n'est pas la même ; c'est une mixture de stéarine, de savon, d'oxydes de zinc et de plomb et aussi d'autres produits sur la nature et le dosage desquels les fabricants ne sont pas davantage prolixes. La cire des

cylindres employés pour l'enregistrement est nécessairement beaucoup plus tendre que celle qui sert à la fabrication des cylindres reproducteurs. En tout cas, qu'il s'agisse de disques ou de cylindres, il importe que la pâte soit très homogène. Cylindres et disques ratés, détériorés ou cassés peuvent être fondus et contribuer à refaire de la matière neuve, d'où une sérieuse économie.

Le pavillon ou le cornet du phonographe qui, lors de l'enregistrement, sert à capter les sons, et, au moment de la reproduction, à les amplifier, a donné lieu à des recherches sans nombre ayant pour but de supprimer ou d'annuler les vibrations parasites qu'y engendrent les sons traversant cet organe. Ces vibrations propres du pavillon influent, en effet, très fâcheusement sur la fidélité d'enregistrement et de reproduction du phonographe. Pour obtenir un pavillon qui ne vibre pas, ou imperceptiblement, on a essayé, sans grand succès, toutes les matières imaginables et les plus disparates : cuivre, étain, plomb, verre, ébonite, celluloïd, ivoire, bois, carton, etc... Il est évident que certaines matières conviennent mieux que d'autres, mais celles qui conviennent le mieux sous ce rapport ont, la plupart du temps, l'inconvénient d'être très fragiles, de se déformer, de s'oxyder, etc... Or, pour le cornet enregistreur, passe encore, mais pour le pavillon reproducteur, vendu au client, il faut employer une matière solide et de bonne conser-



DIAPHRAGME EN SOIE UTILISÉ POUR ASSOURDIR L'AUDITION DES MORCEAUX D'ORCHESTRE

vation. Dans les appareils de construction soignée, dotés d'un pavillon amplificateur, celui-ci est fait le plus souvent en bois (chêne, acajou, etc.) ou, s'il est métallique, de deux métaux différents et toujours de plusieurs morceaux dont les vibrations, en se contractant, finissent par s'annuler en grande partie; ces morceaux sont

souvent non seulement agrafés, mais encore soudés les uns aux autres. Il n'y a plus guère, d'ailleurs, que les phonographes bon marché qui soient encore munis du pavillon d'audition, à l'exception, cependant, des appareils spécialement construits pour une portée exceptionnelle, tels que ceux qui sont employés dans les salles de

café, les cinématographes, etc... Les appareils de prix sont, eux, pourvus de boîtes de résonance en bois; ils se présentent sous

la forme d'un meuble genre commode, muni d'un couvercle qui se ferme au-dessus du plateau d'entraînement des disques. Les sons

sont conduits par un bras creux, coudé, de l'appareil reproducteur à la boîte de résonance qui, disposée sous le mécanisme, peut épouser les formes les plus

variées ou jugées par les constructeurs comme les mieux appropriées. Au-dessous de cette

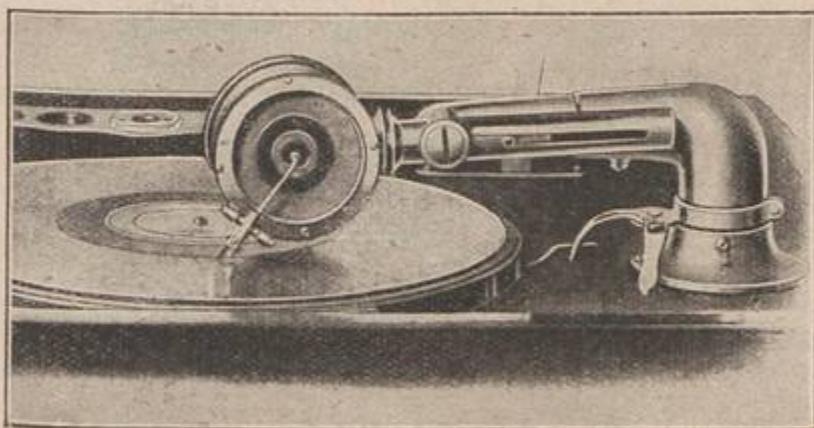
boîte, est installé le casier, où l'on conserve, dans des albums *ad hoc*, les disques du répertoire.

L'appareil reproducteur est constitué, généralement, par une petite boîte sonore dans laquelle est sertie, au moyen d'une bague de caoutchouc,

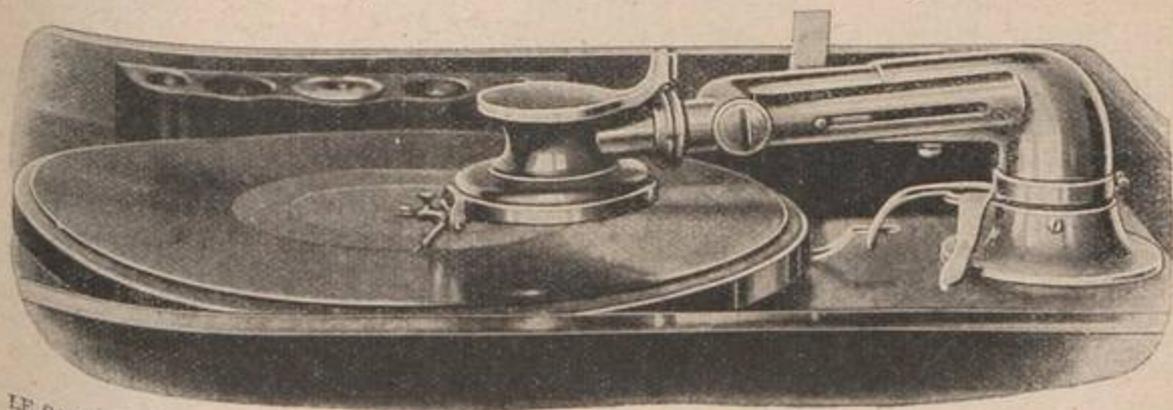
une plaque vibrante en cristal, en mica ou en tissu. Au centre de cette plaque est collé, à la sécotine ou à la gomme laque, un fil



EN DÉPLAÇANT UN CONTREPOIDS RENFERMÉ DANS LE BRAS COUDÉ, ON PEUT FAIRE VARIER L'INTENSITÉ DE L'AUDITION



SI LE REPRODUCTEUR EST PLACÉ SUR LE CÔTÉ C'EST L'AIGUILLE DU PORTE-STYLE A DEUX BRANCHES QUI ATTAQUE LE DISQUE



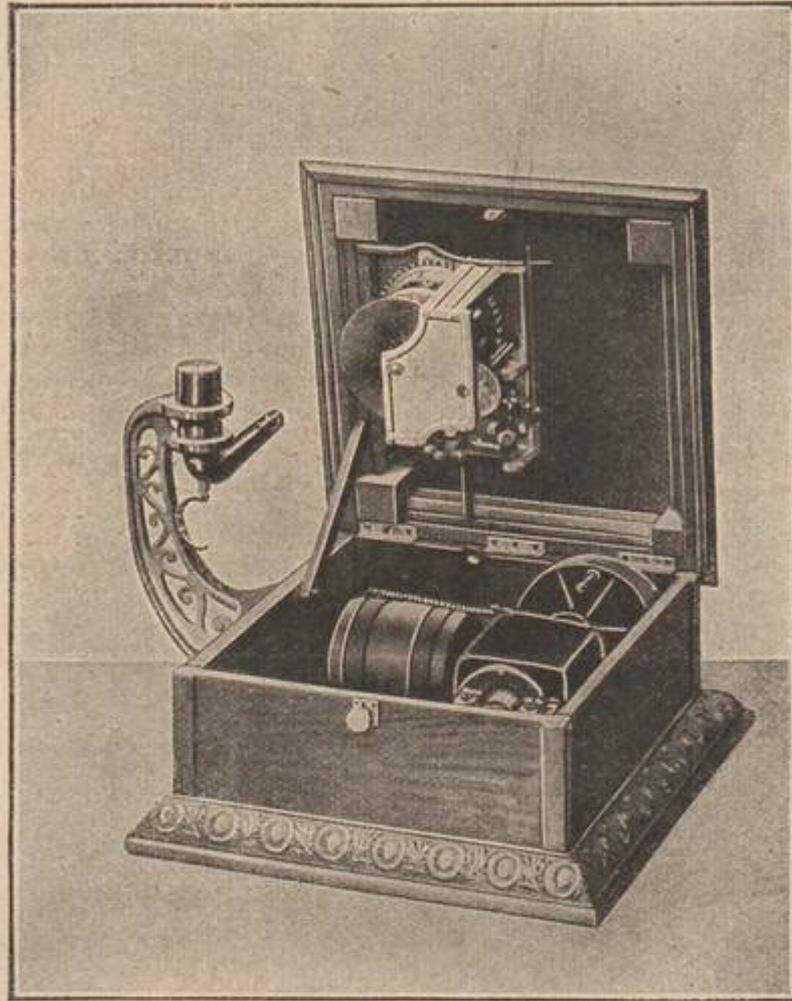
LE SAPHIR DE L'AUTRE BRANCHE ENTRE EN JEU SI L'ON RETOURNE COMPLÈTEMENT LE REPRODUCTEUR, LEQUEL EST, ON LE VOIT, MUNI DE DEUX DIAPHRAGMES ET DE TROIS STYLES

métallique relié au porte-aiguille (et, dans ce cas, ledit fil forme le prolongement de l'aiguille) ou bien au porte-saphir.

On a longtemps cherché, et l'on cherche encore, à remplacer le reproducteur à diaphragme par un instrument qui ne soit pas, comme lui, le siège de vibrations induites.

Cesont, en effet, les bruits parasites engendrés par toutes ces vibrations intempestives du style, de la plaque vibrante, du bras creux et du pavillon ou de la boîte à résonance, qui altèrent encore les qualités d'enregistrement et de reproduction des phonographes les plus perfectionnés. D'autre part, il est évident que la plaque vibrante répond mieux à certaines vibrations qu'à d'autres. On ne saurait admettre, en effet, que le diaphragme puisse reproduire, avec

la même facilité, tous les timbres et inflexions de la voix parlée ou chantée, comme, en même temps, tous les timbres, tons et toutes les modulations des instruments de musique. Cela est tellement vrai que la plupart des fabricants recommandent aujourd'hui à leurs clients d'acheter un reproducteur supplémentaire, d'un diamètre plus grand et dont le diaphragme est généralement en tissu de soie fortement tendu, pour les auditions des chœurs et morceaux d'orchestration.



LE SOCLE DE L'APPAREIL RENFERME UNE VÉRITABLE USINE
Outre le mécanisme propre de l'entraînement des disques, nous y voyons, en effet, un groupe compresseur électrique. Il sert à alimenter d'air comprimé le reproducteur spécial dont est muni ce phonographe et que représente le schéma de la page suivante.

Un autre fabricant munit ses appareils d'un reproducteur dont la boîte de résonance comporte deux diaphragmes ; l'un est relié par son centre à un porte-style à deux branches, dont l'une reçoit une aiguille et l'autre un saphir. Suivant que l'on place le reproducteur horizontalement ou sur

le côté, l'un ou l'autre de ces styles est amené au contact du disque. Le second diaphragme se trouve sur la face opposée du reproducteur, lequel doit donc être retourné complètement pour que ce soit la pointe de diamant constituant le troisième style qui entre en jeu (cette pointe est placée près du centre de ce second diaphragme). Grâce à ce dispositif, on peut jouer un disque de n'importe quelle marque sans rien changer au reproducteur. Par ailleurs, le bras

creux coudé renferme un contrepoids que l'on peut à volonté déplacer, c'est-à-dire éloigner ou rapprocher du reproducteur ; on donne ainsi à ce dernier plus ou moins de poids, ce qui revient à faire varier la pression avec laquelle le style appuie sur la cire, et, par conséquent, l'intensité de l'audition. Ce réglage permet aussi de mettre en valeur les tons les plus subtils, ceux qui font la richesse d'un morceau joué ou chanté très doux.

Une compagnie américaine étudie depuis

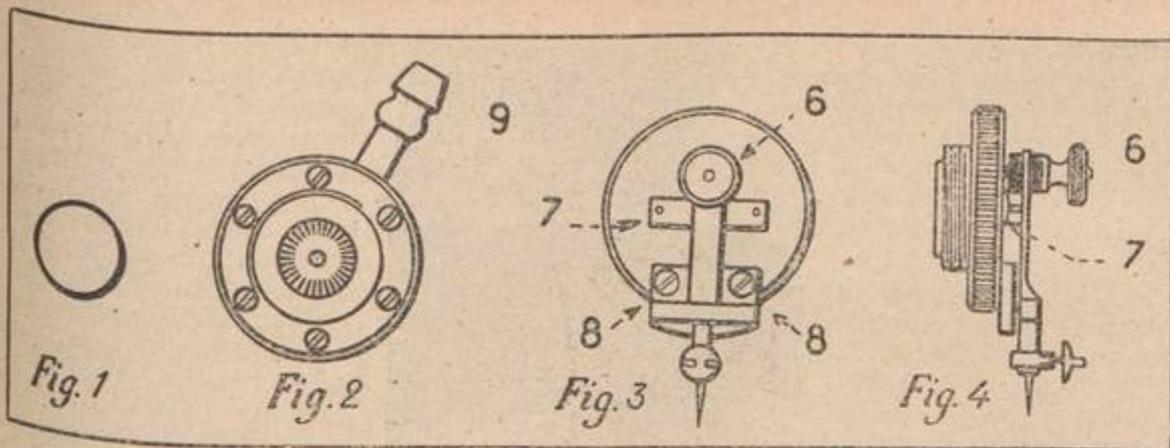


DIAGRAMME MONTRANT LA CONSTRUCTION DU REPRODUCTEUR A AIR COMPRIMÉ

Ce reproducteur se compose essentiellement d'une soupape d'air (fig. 2, 3 et 4) et d'une rondelle de papier (fig. 1). L'air arrive sous la rondelle par le tuyau 9 et les fentes radiales visibles au centre de la figure 2. Le style communique ses vibrations à un clapet (6, 7, 8) qui les transmet à son tour à la rondelle de papier par le jeu des variations de pression imparties à l'air amené à s'échapper par la soupape.

quelque temps un phonographe dans lequel il n'y a plus ni pavillon, ni boîte de résonance. L'organe reproducteur est un cône aplati de grand diamètre, en papier parchemin, dont le sommet est relié au style ; les vibrations de ce cône ont une ampleur suffisante pour reproduire, sans qu'il soit besoin de les amplifier, tous les airs enregistrés.

Si l'on s'en tient au diaphragme pour les phonographes d'appartement, il n'en est pas de même lorsqu'on veut que l'instrument se fasse entendre de loin. Amplifier le son n'est rien, mais encore faut-il que cela ne soit pas au détriment de la netteté. Or, utiliser un très grand diaphragme, c'est évidemment augmenter beaucoup le volume du son, mais c'est aussi multiplier les sons parasites au point de dénaturer complètement l'audition.

Pour remédier à cet inconvénient, les ingénieurs d'une maison française réputée conçurent, sur un principe tout différent, un repro-

ducteur qui, sous une amplification considérable, conserve à la reproduction la netteté que l'on reconnaît aux appareils d'appartement. Ce reproducteur fonctionne à l'air comprimé ; il est constitué essentiellement par une soupape dans laquelle l'air débité par une petite pompe rotative qu'actionne un moteur électrique (ce groupe compresseur est logé, avec son réservoir, dans le socle du phonographe) entre par le fond et est amené à exercer sa pression sur les deux faces d'une rondelle de papier. Cette rondelle, grande deux fois comme un confetti, et ne pesant à peine qu'un centigramme, constitue la pièce vibrante. Elle est maintenue en place par un bouchon à vis percé d'une ouverture obturée par un petit clapet en aluminium garni de



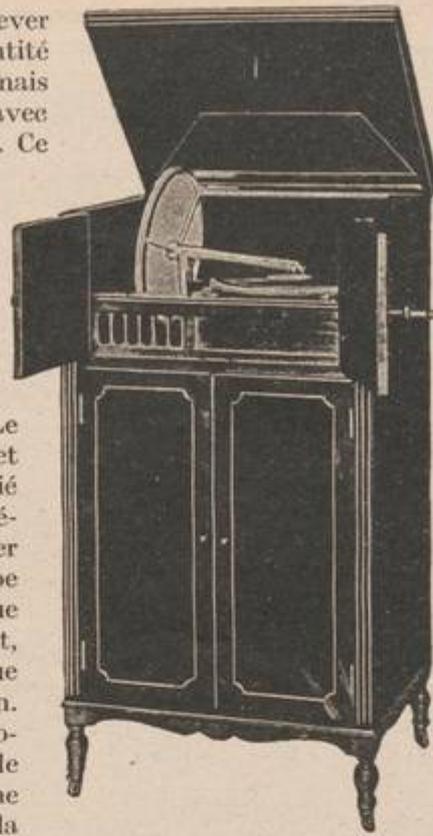
TÉLÉMICROPHONOGRAPHE HAUT-PARLEUR POUR AUDITIONS MULTIPLES ET ÉLOIGNÉES

peau ; ce clapet étant directement relié au style, celui-ci lui communique les mouvements vibratoires qui lui sont impartis par les saillies et les creux du disque. Le clapet

est ainsi amené à se soulever sur son siège d'une quantité toujours infinitésimale mais qui n'en varie pas moins avec l'amplitude des vibrations. Ce faisant, il permet à l'air de s'échapper en plus ou moins grande quantité par l'orifice qui le conduit au pavillon et, par conséquent, de faire vibrer la rondelle de papier à l'unisson des vibrations communiquées au style. Le degré d'adhérence du clapet sur son siège peut être varié au moyen d'une vis micrométrique; cela revient à régler le volume d'air qui s'échappe dans le pavillon à chaque soulèvement du clapet, et, par conséquent, pour chaque audition, l'intensité du son.

Dès l'apparition du phonographe, il vint à l'idée de transmettre par téléphone les sons enregistrés par la machine parlante, afin de multiplier les auditions sans augmenter le nombre des appareils et des cylindres. C'est là l'origine des appareils télémicrophonographiques qui ont pour fonction de transmettre à distance, à un ou plusieurs récepteurs téléphoniques, du type haut-parleur, la parole, le chant ou la musique, émis par une machine parlante quelconque.

Si l'on considère que le phonographe remplace, à lui seul, tous les instruments de musique considérés tant isolément que groupés et qu'il permet encore la reproduction du chant et de la parole, on s'étonnera de ne pas le trouver partout. Or, après avoir



UN CONE DE PARCHEMIN REMPLACE ICI ET LE REPRODUCEUR ET L'AMPLIFICATEUR

Enfin, les phonographes modernes ne se présentent plus, comme les premiers appareils, à l'enregistrement direct sur des cylindres vierges, ce qui est, à notre avis, très regrettable.



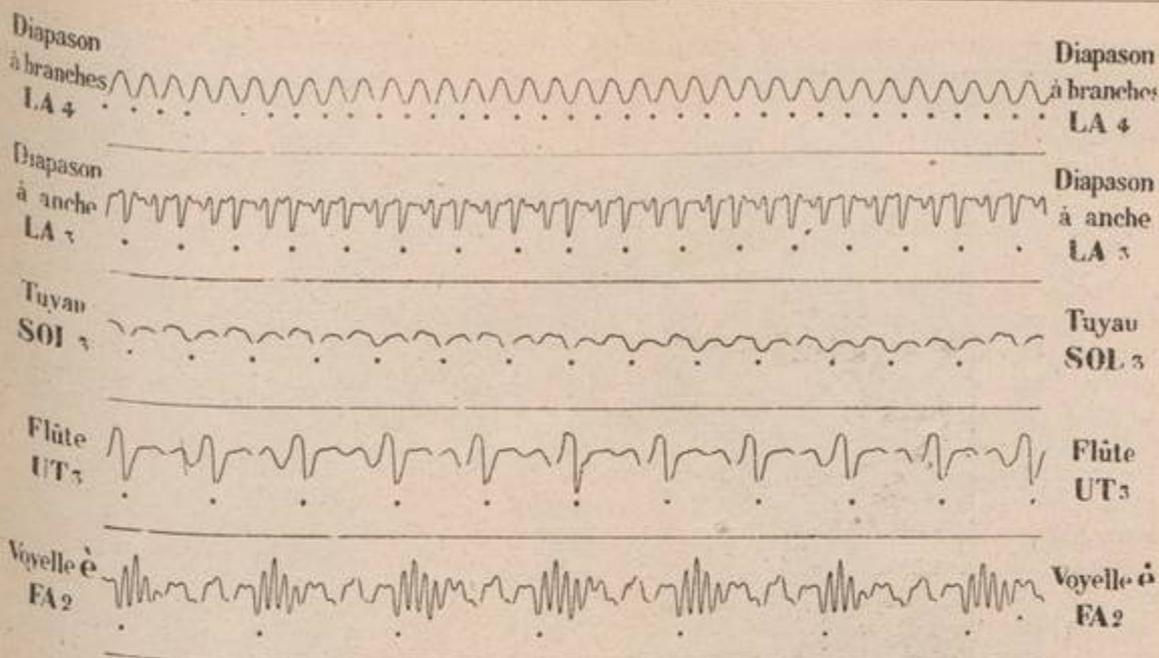
LES PHONOGRAPHES MODERNES SONT DES MEUBLES ARTISTIQUES QUE L'ON FABRIQUE EN TOUS STYLES

un succès général, on l'a vu, peu à peu, être abandonné par ceux qui s'en étaient montrés le plus épris. Cela tient, selon nous, à trois raisons : d'abord, le phonographe demeura longtemps très imparfait : les vibrations parasites auxquelles il donnait

lieu et dont nous avons parlé, dénaturaient toutes les auditions et plus particulièrement la parole, le chant et les solos d'instruments à corde. On se lassait de son bruit nasillard et métallique, puis on le reléguait. Si perfectionné que soit aujourd'hui le phonographe, d'aucuns prétendent, d'ailleurs, qu'on peut encore faire mieux, mais dans des voies qui devront être différentes. D'autre part, nous nous croyons volontiers tous artistes et préférons, à un appareil mécanique qui se dispense de notre concours, taper le piano ou racler de l'archet, au grand dam souvent de nos voisins et de nos auditeurs.

C'est, en effet, tout le contraire qu'on avait prévu à l'apparition du phonographe, comme en attestent les lignes suivantes écrites en 1877 par Henri de Parville, dans ses *Causeries scientifiques* :

« Le vieux portrait est immobile, dans son cadre vernissé et moulé. Les yeux s'animent, les lèvres s'entr'ouvrent, la voix résonne comme autrefois ; l'acteur raconte



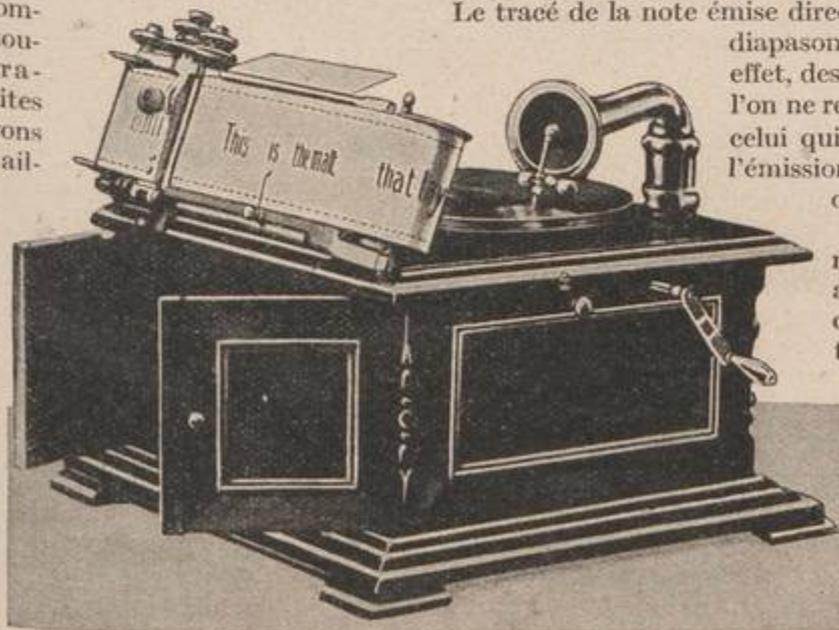
TRANSCRIPTION PAR LE RAYON LUMINEUX D'ENREGISTREMENTS PHONOGRAPHIQUES
 Ces enregistrements étant littéralement photographiés, nous pouvons nous faire une idée très exacte de la forme et de l'allure générale de l'inscription des sons dans la cire.

encore des histoires à ses petits-enfants. Qui disait donc qu'il n'était plus ? »

J'ai dit tout à l'heure que le phonographe actuel n'apparaissait pas à tout le monde, aux hommes de science surtout, comme la solution idéale du problème de l'enregistrement et, par conséquent, de la reproduction des sons. C'est, en effet, qu'il est matériellement impossible d'annuler complètement toutes les vibrations parasites dont nous avons parlé. Par ailleurs, en photographiant simultanément et sur la même bande de papier sensible, une note musicale émise, d'une part, par un diapason, et, d'autre part, par un disque phonographi-

que sur lequel elle avait été enregistrée au préalable au moyen du même diapason, M. Henri Lioret, inventeur de procédés et appareils de transcription graphique et photographique des sons, a pu mettre en évidence, par la comparaison des deux transcriptions de la note, le défaut de sensibilité de la cire à l'enregistrement des vibrations de faible amplitude que constituent les harmoniques. Le tracé de la note émise directement par le diapason présente, en effet, des sinuosités que l'on ne retrouve pas sur celui qui correspond à l'émission phonographique de la note.

On n'a jamais cessé, pour ainsi dire, de chercher d'autres solutions au problème de la reproduction phonographique depuis l'apparition même de l'appareil d'Edison, et bien qu'il serait trop



APPAREIL POUR L'ENSEIGNEMENT DES LANGUES ÉTRANGÈRES
 Le texte de la leçon se déplace en synchronisme avec l'audition.

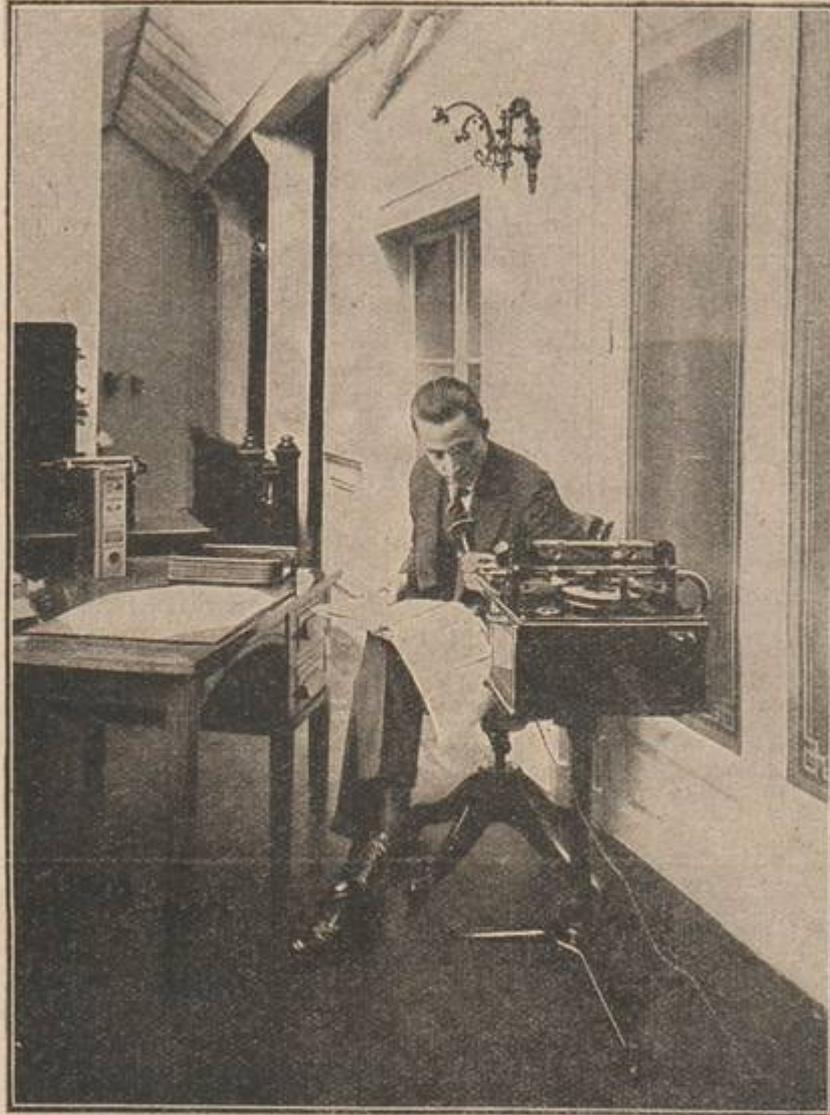
long de décrire toutes les curiosités de laboratoire auxquelles ont donné lieu ces recherches, nous ne pouvons pas passer sous silence deux variétés de phonographes qui éveillèrent en leur temps de puissants intérêts scientifiques et d'où sortira peut-être un jour la solution idéale que l'on cherche.

C'est, tout d'abord, le phonographe à lumière, imaginé par l'Allemand Ruhmer. Ce savant photographiait les sons sur une bande de papier sensible se déroulant à une vitesse uniforme, comme un film cinématographique. Dans cette photographie, au lieu de correspondre à des saillies et des creux plus ou moins accentués, gravés dans une surface plastique, les modulations du son se traduisaient par une altération plus ou moins intense du papier sensible. En

projetant un rayon lumineux sur ce papier, celui-ci se laissait traverser par une quantité de lumière qui variait nécessairement avec le degré de transparence de l'inscription photographique ; cette lumière étant amenée à tomber sur une pile au sélénium (on sait que la résistance électrique du sélénium varie en raison inverse de son degré d'éclaircissement) intercalée dans un circuit téléphonique, le courant qui parcourait ce circuit changeait

donc constamment d'intensité et reproduisait dans le microphone le son photographié.

Le savant danois Poulsen, l'inventeur de l'are chantant, imagina un appareil qu'il baptisa du nom de *Téléphone*, basé sur un tout autre principe. Cet instrument était constitué par un minuscule électro-aimant,



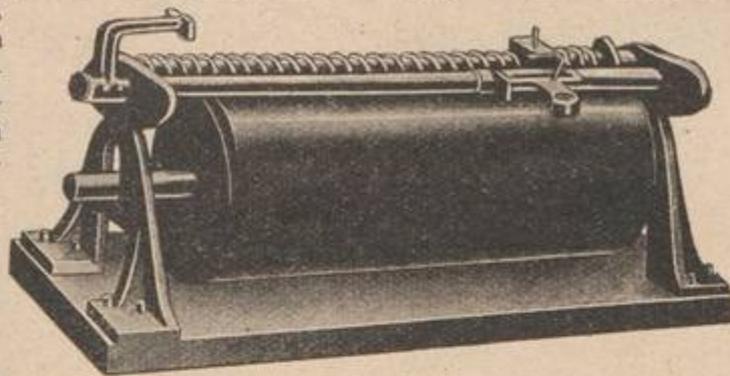
EN DICTANT DANS UN PHONOGRAPHE ON EST CERTAIN QUE LE SECRÉTAIRE NE COMMETTRA PAS D'ERREURS D'INTERPRÉTATION

vibrations sonores, la spirale était susceptible de restituer ce potentiel (qu'elle comservait en vertu du phénomène baptisé de *magnétisme rémanent*) sous la même forme qu'elle l'avait reçu, rien qu'en tournant devant un microphone approprié.

On avait cru pouvoir, dès l'apparition du phonographe et pendant les premières années qui suivirent, prophétiser qu'il deviendrait une sorte de panacée universelle.

devant lequel tournait une spirale d'acier enroulée sur un tambour. Sous l'influence des courants d'intensité variable engendrés par les vibrations sonores émises devant un téléphone ordinaire, intercalé dans le circuit de l'électro-aimant, celui-ci aimantait plus ou moins la portion de la spirale qui passait devant ses pôles. Chargée par induction d'un potentiel magnétique dont les variations correspondaient à celles qu'ils avaient différencié les

rien ne devait pouvoir être fait sans son intermédiaire. On le mit à quantité de sauces auxquelles il ne pouvait être accommodé,



PHONOGRAPHE MAGNÉTIQUE INVENTÉ PAR LE SAVANT DANOIS PULSEN ET BAPTISÉ TÉLÉGRAPHONE

L'adaptation du phonographe à la dictée est, elle, chose faite. Au lieu de dicter directement à un ou une sténo-dactylographe, on dicte devant le

cornet d'un phonographe, lequel est prêt à répéter la dictée à n'importe quel moment. L'avantage de cette méthode est surtout d'économiser du temps. L'expérience a démontré, en effet, que l'employé sténographe, ne produit

du travail effectif que pendant la moitié du temps passé au bureau, l'autre moitié étant dépensée en dérangements, en attentes dans le bureau de la personne qui dicte, à prendre et à interpréter les notes sténographiées, à refaire le travail qui contient des erreurs dues souvent à une mauvaise interprétation des signes sténographiques, etc.



AU MOYEN DE TUBES ACOUSTIQUES, LA DACTYLOGRAPHE PREND LA DICTÉE ENREGISTRÉE PAR LE DISQUE

Dès qu'ils ne sont plus nécessaires, les disques sont rabotés — opération qui ne diminue l'épaisseur de la cire que d'une très petite fraction de millimètre — et, rendus vierges, ils sont prêts à être de nouveau utilisés; l'opération du rabotage peut être effectuée environ deux cents fois.

Je ne vois pas pourquoi cette méthode extrêmement efficace ne serait pas généralisée à toutes les branches de l'enseignement, d'autant plus que le phonographe se prêterait encore mieux aux leçons où la prononciation et l'accent n'entreraient pas en jeu.

Ce sont là, en dehors de son rôle amusant et artistique, les deux principales applications du phonographe.

R. BROCARD.