

(((First Sounds))))

WORKING PAPER 4

**ÉDOUARD-LÉON SCOTT DE MARTINVILLE'S
1861 COMMUNICATION TO THE
ACADÉMIE DES SCIENCES**

**A CRITICAL EDITION
WITH ENGLISH TRANSLATION AND FACSIMILE**

Patrick Feaster

making the earliest audio recordings
accessible to all people for all time

FirstSounds.ORG



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-No Derivative Works 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit [Creative Commons Attribution-No Derivative Works 3.0 United States](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/) or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

You are free:

- **to Share** — to copy, distribute, display, and perform the work

Under the following conditions:

- **Attribution.** You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).
- **No Derivative Works.** You may not alter, transform, or build upon this work.

ÉDOUARD-LÉON SCOTT DE MARTINVILLE'S 1861 COMMUNICATION TO THE ACADÉMIE DES SCIENCES

The seven complete phonautographic prints Édouard-Léon Scott de Martinville deposited with the Académie des Sciences on 15 July 1861 may well contain the earliest audibly recognizable traces of speech and song we can recover today. To aid in our assessment and edition of these documents, it is crucial that we learn as much as possible about how, why, and when they were made. This transcription and draft translation of the written portions of Scott's deposit is intended as a step in that direction.

The first part of the text presented here is transcribed from its official publication in *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* 53 (1861), identified in the notes as **CR**. This text agrees closely with the version found in Scott's self-published book, *Le problème de la parole s'écrivant elle-même* (Paris, 1878), identified in the notes as **LP**, but a few discrepancies have been noted in the footnotes. Finally, **MS** refers to the corresponding manuscript in the archives of the Académie des Sciences. The part of **MS** that corresponds to the texts of **CR** and **LP** is not in Scott's own handwriting and contains numerous corrected copying errors; the writer often seems accidentally to have skipped ahead and then crossed out words copied too soon, e.g. "d'autres ~~moins récentes~~ tentatives moins récentes." All appreciable differences between **MS** and the other two versions of the text have been noted in the footnotes.

For the remainder of Scott's communication—the drawings and plates—our only source is **MS**. In contrast to the rest of the manuscript, the written portions of these documents are in Scott's own handwriting.

The text that follows clearly reveals what is at stake: recordings made in the year 1860 of vocal scales and performances of "Au Clair de la Lune," "Vole, Petite Abeille," and Cherubini's "Et Incarnatus Est," as well as a recitation in Italian of the opening lines of Tasso's *Aminta*. It lays out in some detail the apparatus Scott was using, as well as his rationale for using it. And it solves some mysteries presented by Scott's other writings. For instance, we learn that he counts tuning fork frequencies in *quarter cycles*. In his terms, a tuning fork of "five hundred [simple] vibrations" is therefore calibrated not to 500 Hz, but to 125 Hz—a vital piece of information for establishing playback speeds.¹

Patrick Feaster

¹ **Update, 23 March 2008:** First Sounds subsequently determined that a playback speed based on a 125 Hz calibration track is far too slow. However, this is still what Scott's writings would have led us to expect.

ORIGINAL	TRANSLATION
{CR:108; LP:[64]}² PHYSIQUE APPLIQUÉE. — <i>Inscription automatique des sons de l'air au moyen d'une oreille artificielle</i>; Note de M. É.-L. SCOTT. (Commissaires,³ MM. Pouillet, Regnault, Bernard.)⁴ {MS:1} «Apprécient, comme on le doit,⁵ l'importance d'une communication à l'Académie, je m'étais proposé de ne lui soumettre que plus tard et après les avoir très-mûrement élaborés⁶ les derniers résultats de la découverte à laquelle je travaille depuis 1853. Mais j'apprends qu'un savant étranger, aidé d'un constructeur d'appareils, vous a présenté l'inscription automatique de⁷ mouvements vibratoires de l'un des appareils de l'oreille moyenne d'un chien fraîchement décapité.⁸ Me sera-t-il permis de faire observer que cette expérience, ainsi que d'autres⁹ tentatives moins récentes auxquelles j'applaudis sincèrement, reposent toutes sur l'idée mère à laquelle j'ai consacré tant de veilles et de sacrifices et dont le style flexible,¹⁰ appliqué sur une membrane, dont je suis l'inventeur, demeure encore le moyen radical.¹¹ C'est afin qu'il ne puisse y avoir à ce sujet le moindre doute que je prie l'Académie¹² de vouloir bien procéder à l'ouverture du paquet¹³ cacheté que j'ai déposé le 26 janvier 1857 au Secrétariat de l'Académie.	APPLIED PHYSICS.—<i>Automatic inscription of the sounds of the air by means of an artificial ear</i>; Note of M. É.-L. SCOTT. (Commissioners: MM. Pouillet, Regnault, Bernard.) “Appreciating, as one must, the importance of a communication to the Academy, I had intended to submit to it only later and after having very maturely worked out the final results of the discovery on which I have been working since 1853. But I learn that a foreign scientist, aided by a manufacturer of apparatuses, has presented to you the automatic inscription of vibratory movements of one of the apparatuses of the middle ear of a freshly decapitated dog. It will be permitted me to point out that this experiment, as well as other less recent attempts which I sincerely applauded, are all based on the mother-idea to which I devoted so many sleepless nights and sacrifices and of which the flexible stylus applied to a membrane—of which I am the inventor—still remains the radical means. It is in order that there cannot be the slightest doubt on this subject that I ask the Academy to be so kind as to proceed to the opening of the sealed packet which I deposited on 26 January 1857 with the Secretariat of the Academy.

² LP is headed “Pièce n° 6. / *Communication à l'Académie des sciences en date du 15 juillet 1861*. (Comptes rendus de l'Acad. des sc., t. liii, p. 108).” = “Document No. 6: Communication to the Academy of Sciences dated 15 July 1861. (Reports of the Acad. of Sc., Vol. LIII, p. 108).”

³ LP has colon for comma.

⁴ MS is headed “Physique appliquée.—Inscription automatique des sons de l'air au moyen d'une oreille artificielle.” It is addressed “Monsieur le President,” but this is crossed out in pencil, with “(comm MM Pouillet Regnault Bernard)” written in.

⁵ MS lacks comma.

⁶ MS has “ellaborés,” with the first L crossed out.

⁷ MS has “d'un,” corrected to “de.”

⁸ MS has paragraph break.

⁹ MS has “moins récentes” here, crossed out.

¹⁰ MS lacks comma.

¹¹ MS has paragraph break.

¹² MS has “que je viens vous prier, Monsieur le Président, de vouloir bien....” = “which I shall ask you, Mr. President, to be so kind as to....”

¹³ MS has “papier” with “paquet” written over it.

ORIGINAL

TRANSLATION

«En rappelant ici l’origine de cette découverte qui reposait sur les travaux connus d’un des Membres¹⁴ de cette Académie, M. Duhamel, je ne saurais reconnaître avec trop de gratitude le généreux appui qu’un de vos confrères,¹⁵ M. Pouillet, a bien voulu accorder aux premiers pas d’un inventeur, sinon {CR:109} étranger à la science, du moins occupé de travaux qui l’empêchaient de s’y livrer exclusivement. C’est encore un devoir {LP:65} pour moi de me souvenir qu’à ce premier soutien j’ai eu le bonheur d’en adjoindre plus tard un autre¹⁶ non moins précieux, celui de M. Regnault, mon ancien maître, qui a eu la bonté d’introduire et de¹⁷ patroner au Collège de France mon premier appareil, et que c’est encore à lui que je dois les conseils qui me permettent aujourd’hui de soumettre à l’Académie l’appareil artificiel de la chaîne des osselets, ainsi que les épreuves que j’en ai obtenues et dont voici le détail:

«N° 1, figure théorique pour servir à l’interprétation des planches suivantes;¹⁹ n° 2, divers mouvements inscrits automatiquement; n° 3, gamme de la voix²⁰ par la membrane du tympan fixée à son centre; le diapason écrit²¹ simultanément en entre-lignes;²² n° 4,²³ gamme par la platine de l’étrier, également avec diapason; n° 5, chant de la voix par la membrane du tympan fixée à son centre, également avec diapason {MS:2}; n° 6, chant de la voix écrit par la platine de l’étrier artificiel dépouillé de sa membrane, avec diapason; n° 7, chant de la voix écrit par la platine de l’étrier à l’extrémité de la chaîne des osselets, avec diapason compteur et style amplificateur; n° 8, étude sur l’accent tonique par une membrane du tympan formée de trois tuniques à élasticités compensées; n° 9, l’inscription automatique du chant par l’étrier (épreuve visée le 7 septembre²⁴ 1860,²⁵ par MM. Gérardin et Saigey).²⁶ Le style amplificateur

“In pointing out here the origin of this discovery which was based on the known work of one of the members of this Academy, M. Duhamel, I cannot acknowledge with too much gratitude the generous support which one of your colleagues, M. Pouillet, has been pleased to grant the first steps of an inventor, if not ignorant of science, at least occupied by work that prevented him from devoting himself exclusively thereto. It is furthermore my duty to remember that to this first support I had the pleasure of later adding another no less precious, that of M. Regnault, my former master, who had the kindness to introduce and sponsor at the Collège de France my first apparatus; and that it is also to him that I owe the counsels that today allow me to submit to the Academy the artificial apparatus of the chain of the ossicles,¹⁸ as well as the prints which I obtained therefrom and of which the detailed account follows:

“No. 1, theoretical figure to be used for interpreting the following plates; no. 2, various motions automatically inscribed; no. 3, scale of the voice by the membrane of the tympanum fixed at its center; the tuning fork writes simultaneously in interlinear spaces; no. 4, scale by the footplate of the stirrup,²⁸ likewise with tuning fork; no. 5, song of the voice by the membrane of the tympanum fixed at its center, likewise with tuning fork; no. 6, song of the voice written by the artificial footplate of the stirrup stripped of its membrane, with tuning fork; no. 7, song of the voice written by the footplate of the stirrup at the end of the chain of the ossicles, with measuring tuning fork and amplifier stylus; no. 8, study of the tonic accent by a membrane of the tympanum formed of three tunics²⁹ with compensated elasticities; no. 9, the automatic inscription of song by the stirrup (print signed on 7 September 1860 by Messrs. Gérardin and Saigey). The amplifier stylus

¹⁴ LP does not capitalize “membres.”

¹⁵ MS inserts “les plus distingués” (= “most distinguished”), crossed out.

¹⁶ MS has comma.

¹⁷ MS inserts “de” with a carat.

¹⁸ The *ossicles* are the bones of the middle ear; from the outside in, they are individually the *hammer*, *anvil*, and *stirrup*.

¹⁹ MS punctuates the series in this form: “suivantes.—N° 2. Divers.....”

²⁰ MS inserts “fixée,” crossed out.

²¹ MS has this word written as a correction over something beginning with an “f.”

²² LP has “entre lignes,” unhyphenated.

²³ MS has “4” written over “3.”

²⁴ MS has “7^{bre}.”

²⁵ MS lacks comma.

²⁶ MS has paragraph break.

ORIGINAL	TRANSLATION
que je présente aujourd’hui²⁷ m’a permis de donner aux mouvements trop faibles de l’étrier les dimensions nécessaires.	which I present today has enabled me to give to the too-weak motions of the stirrup the necessary dimensions.
«Je demande à l’Académie la permission de lui faire³⁰ remarquer que ces derniers travaux remontent à près d’un an, comme peuvent l’attester M. le prince Schohoskoï³¹ et M. Nicolas de Khanikoff,³² qui n’ont pas dédaigné de me secourir dans quelques-unes de ces expériences.³³ J’ai joint au présent envoi une épreuve dont la date est³⁴ certifiée par le visa de deux savants, M.³⁵ Gérardin et M. Saigey.	“I request the Academy’s permission to point out to it that these last labors date back nearly a year, as Prince Schohoskoï and M. Nicolas de Khanikoff can attest, who did not disdain to assist me in some of these experiments. I have enclosed with the present parcel a print of which the date is certified by the signature of two scientists, M. Gérardin and M. Saigey.
«Au moment où le problème que je poursuis depuis longtemps semble préoccuper enfin l’attention des amis de la science, peut-être n’est-il pas inopportun de vous exposer l’état actuel de mes travaux sur la question.	“At a time when the problem I have long been pursuing seems finally to preoccupy the attention of the friends of science, perhaps it is not inappropriate to explain to you the current state of my work on the question.
«D’après mes expériences, l’oreille ne répète pas les sons, comme tant de physiologistes ou de pathologistes le croient, elle ne fait que conduire les mouvements vibratoires qu’elle a pour mission de concentrer {LP:66} en atténuant certains tons trop forts, en amplifiant d’autres sons trop faibles.³⁶	“According to my experiments, the ear does not repeat sounds, as so many physiologists or pathologists believe; it does nothing but conduct the vibratory motions which it is its mission to concentrate, attenuating certain tones³⁷ that are too strong, amplifying other sounds that are too weak.
«Le conduit auditif externe est surtout un appareil de concentration et de tranquillisation des couches de l’air vibrant, qui, au voisinage de la cloison membraneuse appelée tympan, doit être à l’état dormant.	“The external auditory canal is above all an apparatus for concentrating and tranquillizing the strata of the vibrating air which, in the vicinity of the membranous partition called the tympanum, must be in a dormant state.

²⁷ MS has “que j’ai l’honneur de vous soumettre” = “which I have the honor of submitting to you.”

²⁸ The *footplate* is the specific part of the stirrup positioned at the end of the chain of ossicles to press on the oval window.

²⁹ Scott is probably using this word by analogy with its anatomical sense of a coat or layer that envelops an organ.

³⁰ MS has “Je vous demanderai, Monsieur le Président, la permission de vous faire remarquer” = “I shall request, Mr. President, permission to point out to you.”

³¹ Scott has presumably garbled “Schahowskoï,” one transliteration of the Russian Шаховской.

³² MS lacks comma.

³³ MS inserts “—” here.

³⁴ MS inserts “visée,” crossed out.

³⁵ MS has “savants M.M. Gérardin...”

³⁶ Underlining in MS: “atténuant certains tons trop forts, en amplifiant d’autres sons trop faibles” = “*attenuating* certain tones that are *too strong*, and *amplifying* other sounds that are *too weak*.”

³⁷ Could also be translated “pitches,” but it appears to be interchangeable with *sons* (“sounds”) as used in the next clause.

ORIGINAL	TRANSLATION
{CR:110} «Les concamérations de ce conduit <i>défilent</i> le voisinage de cette membrane³⁸ des moindres filets d'air engagés dans l'orifice extérieur. La position inclinée de la membrane, par rapport à l'axe du conduit,³⁹ est indispensable à la bonne communication des bruits.	“The concamerations of this conduit <i>defilade</i>⁴⁰ the vicinity of this membrane from the least flow of air engaged in the external opening. The tilted position of the membrane relative to the axis of the conduit is essential to the good communication of noises.
«La membrane est le seul chemin des ondes sonores. Toute part d'ébranlement transmise aux parois du conduit étant perdue pour la membrane, il faut⁴¹ que le conduit soit, autant que possible, impropre à vibrer.	“The membrane is the sound waves' only path. Since any portion of agitation transmitted to the walls of the conduit is lost for the membrane,⁴² it is necessary that the conduit be, as much as possible, unsuitable for vibrating.
{MS:3} «⁴³Il m'est démontré expérimentalement⁴⁴ qu'un point quelconque du tympan exécute et écrit le même son principal que tous les autres points.⁴⁵ Un tel point subit comme une molécule libre de l'air, mais d'une manière moins nette, le mouvement (exprimé par les figures théoriques des accords, pl. I^{re}),⁴⁶ qui résulte de deux, trois⁴⁷ ou même quatre sons⁴⁸ simultanés, dans un rapport de nombres de vibrations commensurable ou non.	“It has been demonstrated to me by experiment that any point of the tympanum carries out and writes the same principal sound as all the other points. Such a point is subjected like a free molecule of the air, but in a less clear manner, to the movement (expressed by the theoretical figures of harmonies, plate 1) which results from two, three or even four simultaneous sounds, in a commensurable ratio of numbers of vibrations or not.
«La membrane de mon tympan artificiel doit être composée de plusieurs tuniques d'élasticités différentes, soudées ensemble; car elle ne doit sonner⁴⁹ sous l'influence d'aucun son, et n'exécuter jamais librement le ton⁵⁰ qui est propre à leur élasticité naturelle, à leur état actuel de tension, mais seulement les⁵¹ tons accomplis par l'air vibrant dans le conduit.	“The membrane of my artificial tympanum must be composed of several tunics of different elasticities, soldered together; because it must not sound [<i>i.e., resonate</i>] under the influence of any sound nor ever execute freely the pitch which is peculiar to their⁵² natural elasticity, in their current state of tautness, but only the pitches carried out by the air vibrating in the conduit.

³⁸ MS inserts “par rapport à l'axe” here, crossed out.

³⁹ MS does not set “par rapport à l'axe du conduit” off in commas.

⁴⁰ This is a military term meaning to set up protective obstacles against enemy fire.

⁴¹ MS inserts “autant,” crossed out.

⁴² Literally “Any portion.... being lost.”

⁴³ MS has quotation mark added in pencil.

⁴⁴ MS inserts “parlant” (?), crossed out.

⁴⁵ MS underlines “qu'un point quelconque du tympan exécute et écrit le même son principal que tous les autres points.”

⁴⁶ MS has “...des accords pl. I^{re}) qui....”

⁴⁷ MS has “résulte [sic] de deux trois....”

⁴⁸ LP has “sont,” clearly in error.

⁴⁹ MS underlines “sonner.”

⁵⁰ MS inserts “le ton” with carat.

⁵¹ MS has this inserted with a carat after a crossed-out word (“aux”).

⁵² Pronoun and antecedent disagree in the original; Scott is apparently confused as to whether he is writing about one membrane or multiple tunics.

ORIGINAL	TRANSLATION
«La <i>phonométrie</i> n’existait pas encore, on ne s’était pas aperçu de l’énorme différence d’amplitude qui existe entre les <i>vibrations musicales</i>,⁵³ telles que celles de la trompette, du chant de la voix, etc., et les sifflements et les <i>bruits</i>, tels que les frôlements,⁵⁴ certaines articulations vocales,⁵⁵ etc. Pour amplifier ceux-ci et atténuer ceux-là,⁵⁶ la nature s’est servie d’artifices acoustiques. Le moyen principal⁵⁷ de cette espèce de compensation, c’est la chaîne des osselets.	“<i>Phonometry</i> not yet existing, one had not realized the enormous difference in amplitude that exists between <i>musical vibrations</i>, such as those of the trumpet, the song of the voice, etc., and hissings⁵⁸ and <i>noises</i>, such as rustlings, certain vocal articulations, etc. To amplify the latter and attenuate the former, nature is served by acoustic contrivances. The principal means of this kind of compensation is the chain of the ossicles.
«Cette chaîne, que je présente⁵⁹ artificiellement construite, est un appareil de tension des membranes et de conduction par voie de solide; {LP:67} c’est un arc à la fois flexible et bandé qui, par sa tension, produite par deux muscles antagonistes⁶⁰ l’un du marteau, l’autre de l’étrier, opère à ses deux extrémités un tirage sur les membranes du tympan et de la fenêtre ovale, en les bandant elles-mêmes.⁶¹ Une membrane qui n’est point ainsi tirée vers son centre ne trace qu’imparfaitement son mouvement et s’<i>affolle</i> sous l’influence du ton propre au conduit.	“This chain, which I present artificially built, is an apparatus for tautening the membranes and conducting by way of a solid; it is an arc at once flexible and bent which, by its tautening, produced by two opposed muscles, the one of the hammer, the other of the stirrup, effects at both its ends a pull on the membranes of the tympanum and of the oval window, in bending themselves.⁶² A membrane which is not thus pulled towards its center traces its motion only imperfectly and goes <i>crazy</i> under the influence of the pitch peculiar to the conduit.
«La platine de l’étrier, placée à l’autre extrémité de cette chaîne, écrit plus nettement et plus fortement les tons que la membrane de la fenêtre ronde. Le manche du marteau, pour le succès de l’expérience, doit, pour ainsi dire, faire corps avec la membrane du tympan.»	“The footplate of the stirrup, placed at the other end of this chain, writes the pitches more clearly and more strongly than the membrane of the round window. The handle of the hammer,⁶³ for the success of the experiment, must, so to speak, form one body with the membrane of the tympanum.”
Conformément à la demande de M. Scott, le paquet cacheté déposé par {CR:111} lui le 26 janvier 1857 est ouvert en séance; la Note incluse portant pour titre «Principes de Phonautographie», est paraphée par M. le Secrétaire perpétuel, et renvoyée ainsi que les épreuves et les dessins présentés par l’auteur à l’examen de la Commission ci-dessus désignée.⁶⁴ {CR, LP end}	In accordance with the request of M. Scott, the sealed package deposited by him on 26 January 1857 was opened in session; the note included, bearing as title “Principles of Phonautograph,” was initialed by Mr. Perpetual Secretary and returned as well as the prints and drawings presented by the author for examination by the Commission named above.

⁵³ MS underlines only “vibrations.”

⁵⁴ MS has “tels, les frôlements.”

⁵⁵ MS lacks “vocales.”

⁵⁶ LP has “celles-là.”

⁵⁷ MS has “...acoustiques.— Le ~~principal~~ moyen principal...”

⁵⁸ Or “whistlings,” but “hissings” seems more likely.

⁵⁹ MS has “je vous présente.”

⁶⁰ LP has comma.

⁶¹ MS has paragraph break with a dash at the end of the preceding paragraph and the beginning of the following one.

⁶² Again, pronoun and antecedent disagree in the original; Scott seems to forget whether he is writing about one chain or multiple bones.

⁶³ The *handle* is also the part of the hammer attached to the tympanum in the middle ear.

⁶⁴ LP lacks “ci-dessus.” The portion of the MS written in ink instead closes with: “Agréer, etc. / Léon Scott de Martinville / La Note qui précède avec les dessins et épreuves à l’appui, est envoyée à l’examen d’une commission composée

ORIGINAL	TRANSLATION
{MS:[4]—drawings of apparatus}	
<u>levier amplificateur du style.</u>	<i>amplifier lever of the stylus</i>
a a', support avec embase cylindrique. Il est en buis légèrement conique de a à a' et fait corps avec b b'. La fibre est dirigée de a à a'.	a a', support with cylindrical base. It is of boxwood slightly conical from a to a' and forms one body with b b'. The fiber ⁶⁶ is directed from a to a'.
b b', grand bras du levier a b'. Il s'amincit en allant de b vers b' dans le sens de son épaisseur ^{^(fig. 2)} . Pris dans le même morceau que a la fibre est dirigée dans la même sens. L'extrémité b' est perforée pour laisser passer à frottement dur une fine aiguille c.	b b', large arm of the lever a b'. It gets thinner in going from b towards b' in the way of its thickness ^{^(fig. 2)} . Made from ⁶⁷ the same piece as a the fiber is directed in the same way. The end b' is perforated to let pass with heavy friction a thin needle c.
c, d. c est une fine aiguille d'acier qu'on peut faire avancer à volonté ^{^avec les pincettes} dans le pertuis de b'. Son extrémité supérieure s'enfile dans un très-petit morceau de carte ou de bois d sur lequel s'applique ^{^par collage} le style e.	c, d. c is a thin needle of steel which one may move forward at will ^{^with pliers} in the opening of b'. Its upper end is pierced into a very small piece of cardboard or wood d onto which is applied ^{^by being glued} the stylus e.
e ^{^(fig. 4)} grandi quatre fois. Pinceau de plume de cygne composé de quatre ^{six} barbules enchevêtrées naturellement. Les barbules 3 et 4 forment par leur extrémité le balai qui trace sur le noir de fumée. La fine pointe e a été légèrement taillée avec les oiseaux de dissection. Il est essentiel que le style soit formé de deux barbules ne formant néanmoins qu'une seule pointe.	e ^{^(fig. 4)} increased four times. Pencil of swan quill composed of four ^{six} barbules naturally entangled. Barbules 3 and 4 form by their end the brush that traces on the lampblack. The thin point e has been lightly trimmed with birds of dissection. It is essential that the stylus be formed of two barbules nevertheless forming a single point.
<u>Mode de collage de la chaîne des osselets dans la membrane du tympan.</u>	<i>Manner of gluing the chain of ossicles onto the membrane of the tympanum.</i>
la membrane du tympan a ^{^(fig. 1)} est double composée de deux tuniques a' a'' représentées en coupe fig. 3. Ce sont deux baudruches dont celle du dessous a'' est préparée contre l'hygroscopie. C'est sur cette tunique inférieure qu'est appliqué par collage ^{^dur} le manche du marteau b, après qu'on a découpé (fig. 2) le cercle b' dans la membrane supérieure a' ^{^(fig. 3)} avant son application à la colle à bouche sur la membrane a''. Les parties b' b sont ensuite réappliquées par collage sur l'embase b du marteau. De cette manière la chaîne des osselets b c (fig. 1) exerce une traction directe au moyen de ses muscles ff sur la membrane a'' directement en contact avec l'air vibrant.	the membrane of the tympanum a ^{^(fig. 1)} is double composed of two tunics a' a'' represented in cross section fig. 3. These are two goldbeater's skins of which the one underneath a'' is treated against hygroscopy. It is onto this lower tunic that the handle of the hammer is applied by ^{^heavy} gluing, after one has cut out (fig. 2) the circle b' in the upper membrane a' ^{^(fig. 3)} having its application with mouth-glue onto membrane a''. The parts b' b are then reapplied by being glued onto the base b of the hammer. In this manner the chain of the ossicles b c (fig. 1) exerts a direct traction by means of its muscles ff on the membrane a'' directly in contact with the vibrating air.

de MM. Pouillet, Regnault, Claude Bernard.” = “Yours etc. / Léon Scott de Martinville / The preceding note with the supporting designs and drawings is sent for examination by a commission composed of Messrs. Pouillet, Regnault, Claude Bernard.” Scott’s name and “Claude” are struck through with pencil, and there is also a line across the whole passage. Underneath, the closing passage found in CR and LP appears in pencil, with “déposé par lui le 26 janvier 1857” written in over some other, indecipherable words (“Académie?”).

⁶⁵ It is unclear whether Scott is inserting this before or after “à volonté”; however, it looks as though he first inserted it before and then corrected the insertion to come after.

⁶⁶ Scott is presumably referring to the direction of the grain of the wood.

ORIGINAL	TRANSLATION
{MS:[5]—Plate No. 1}	
mouvement d'une molécule de l'air ébranlée dans la direction <u>ab</u> .	motion of a molecule of the air agitated in the direction <i>a b</i> .
a, a', a" sont une même position de la molécule qu'elle revient occuper successivement après des instants égaux. La durée de ces instants est supposée ici d'un 250 ^e de seconde.	a, a', a" are the same position of the molecule which it comes back to occupy successively after equal moments. The duration of these moments is supposed here to be one 250 th of a second.
développement sur un plan animé d'une progression uniforme du mouvement de cette même molécule de l'air rentrant dans le repos après un seul ébranlement initial de <u>a</u> en <u>b</u> . Chaque condensation et chaque dilation successives sont d'une égale durée, mais non d'une égale amplitude.	development on an animated ⁶⁸ plane of a uniform progression of the motion of this same molecule of the air returning to rest after a single initial agitation of <i>a</i> into <i>b</i> . Each successive condensation and each dilation are of an equal duration, but not of an equal amplitude.
La vitesse du mouvement du plan sur lequel la molécule est supposée inscrire sa trace est telle que de <u>a</u> en α , de a' en α' , etc., il s'est écoulé un 250 ^e de seconde. Tous les instants intermédiaires du mouvement de ce plan sont également égaux. C'est ce qui constitue un mouvement uniforme. Le mouvement de <u>a</u> en <u>b</u> est une vibration simple; de <u>a</u> en α une vibration double.	The speed of the motion of the plane on which the molecule is supposed to inscribe its trace is such that from <i>a</i> into α , from a' into α' , etc., there passes one 250 th of a second. All the intermediate moments of the motion of this plane are likewise equal. This is what constitutes a uniform motion. The motion of <i>a</i> into <i>b</i> is a simple vibration; from <i>a</i> into α a double vibration.
développement sur le même plan animé de la même vitesse du mouvement de la molécule <u>a</u> subissant le même ébranlement que précédemment, mais d'une manière continue	development on the same animated plane at the same speed of motion of the molecule <i>a</i> subjected to the same agitation as previously, but in a continuous manner
Le temps que le plan a mis à s'avancer de <u>a</u> en α , de α en a' , étant toujours de 1/250 ^e de seconde, et la longueur $a \alpha$ (ou l'abscisse) étant la même, la tonalité n'a pas changé; seulement l'amplitude (ou l'ordonnée $b c$) est devenue constante. On dit dans ce cas en physique qu'il passe dans la molécule d'air <u>a</u> une onde stationnaire.	The time which the plane took to advance from <i>a</i> into α , from α into a' , being always 1/250 th of a second, and the length $a \alpha$ (or the abscissa) being the same, the pitch did not change; only the amplitude (or the ordinate $b c$) became constant. One says in this case in physics that there passes in the molecule of air <i>a</i> a stationary wave.
toutes les vibrations de la figure précédente étant égales en amplitude en en [sic] durée, nous pouvons représenter l' <u>ut</u> de 500 vibrations simples par seconde, ainsi:	all the vibrations of the preceding figure being equal in amplitude in [sic] in duration, we can represent the <i>do</i> of 500 simple vibrations per second, thus:
Ce sera la courbe tracée sur le plan mobile en question pendant un temps quadruple de la vibration simple; ce sera un 125 ^e de seconde	This will be the curve traced on the mobile plane in question during a quadruple time of the simple vibration; this will be one 125 th of a second.
l'octave inférieure ou plus basse de cet <u>ut</u> sera	the lower or deeper octave of this <i>do</i> will be

⁶⁶ Scott is presumably referring to the direction of the grain of the wood.

⁶⁷ Literally "taken in."

⁶⁸ Literally so; the implication is that it is set in motion.

((((First Sounds))))

ORIGINAL	TRANSLATION
c'est-à-dire que pour le même temps (ou la même abscisse <u>a</u> [']], il ne s'est produit que 4 vibrations simples au lieu de 8.	that is to say that for the same time (or the same abscissa <i>a</i> [']], there are produced only 4 simple vibrations instead of 8.
combinaison graphique du son précédent avec son octave sup.	graphic combination of the preceding sound with its upper octave
Les deux sons des figures précédentes s'ajoutant et se superposent: rapport de 1 : 2.	The two sounds of the preceding figures join and superimpose themselves: ratio of 1 : 2
combinaison du même son avec sa tierce (ut-mi)	combination of the same sound with its third (do-mi)
c'est le rapport de 4 : 5	this is the ratio of 4 : 5
combinaison du même son avec sa quarte (ut-fa)	combination of the same sound with its fourth (do-fa)
c'est le rapport de 3 : 4	this is the ratio of 3 : 4
combinaison du même son avec sa quinte (ut-sol)	combination of the same sound with its fifth (do-so)
Rapport de 2 : 3	Ratio of 2 : 3
Combinaison du même son avec la sixte (ut-la)	Combination of the same sound with the sixth (do-la)
c'est le rapport de 3 : 5.	this is the ratio of 3 : 5
{MS:[6]—Plate No. 2}	
inscription du mouvement de la toupie par elle-même	inscription of the movement of the top by itself
inscription du mouvement du toton par lui-même	inscription of the movement of the teetotum by itself
même corps à libérations plus rapprochées	same body with librations closer together
figure d'une sorte de grognement sur la voyelle <u>in</u> avec diapason de 500 en entreligne.	figure of a sort of groan ⁶⁹ on the vowel <i>in</i> with tuning fork of 500 in interlinear space.
2 voix simultanés l'un fait le <u>si</u> ² , l'autre l' <u>ut</u> ³	2 simultaneous voices the one does <i>si</i> ² , the other <i>do</i> ³
un des harmoniques de la voix	one of the harmonics of the voice
la voyelle <u>a</u> chantée avec diapason en entreligne	the vowel <i>a</i> sung with tuning fork in interlinear space
figure et durée d'un choc simple sur une plaque de fer blanc transmis par l'air avec diapason simultané en entreligne.	figure and duration of a simple impact on a sheet of tinplate transmitted by the air with simultaneous tuning fork in interlinear space.

⁶⁹ Or "growl."

ORIGINAL	TRANSLATION
{MS:[7]—Plate No. 3}	
[<i>description of plate</i>] Gamme de la voix, par la membrane du tympan fixée à son centre. Le diapason écrit simultanément en entreligne.	Scale of the voice, by the membrane of the tympanum fixed at its center. The tuning fork writes simultaneously in interlinear space.
[<i>inscription on phonautogram</i>] Gamme de la voix avec diapason de 500 vibrations simples en interligne pour compter, les harmoniques sont indiqués dans la vibration principale, membrane enduite d’après les indications de M. le professeur Regnault / 17 Mai 1860 / Léon Scott	Scale of the voice with tuning fork of 500 simple vibrations in interlinear space for counting, the harmonics are indicated in the principal vibration, membrane coated according to the instructions of Professor Regnault / 17 May 1860 / Léon Scott
{MS:[8]—Plate No. 4}	
[<i>description of plate</i>] Gamme par la platine de l’étrier, le Diapason écrit simultanément en entreligne.	Scale by the footplate of the stirrup, the tuning fork writes simultaneously in interlinear space.
[<i>inscription on phonautogram</i>] Gamme de la voix par l’oreille moyenne (fenêtre ovale)	Scale of the voice by the middle ear (oval window)
{MS:[9]—Plate No. 5}	
[<i>description of plate</i>] Chant de la voix par la membrane du tympan fixée à son centre. Le Diapason écrit simultanément en entreligne.	Song of the voice by the membrane of the tympanum fixed at its center. The tuning fork writes simultaneously in interlinear space.
[<i>inscription on phonautogram</i>] au clair de la lune chanté; la ton est mesuré par le diapason de 500 vibrations simples par seconde qui écrit directement et simultanément en entreligne du chant / Léon Scott 9 Avril 1860	“Au Clair de la Lune” [“By the Light of the Moon”] sung; the pitch is measured by the tuning fork of 500 simple vibrations per second which writes directly and simultaneously in interlinear space of the song / Léon Scott 9 April 1860
{MS:[10]—Plate No. 6}	
[<i>description of plate</i>] Chant de la voix, écrit par la platine de l’étrier, dépouillée de sa membrane. Diapason en entreligne.	Song of the voice, written by the footplate of the stirrup, stripped of its membrane. Tuning fork in interlinear space.
[<i>penciled under phonautogram</i>] vole, petite abeille—membrane simple—L’étrier écrit à l’air libre / L Scott 15 Sept. 1860	“Vole, Petite Abeille” [“Fly, Little Bee”]—simple membrane—The stirrup writes in the free air / L Scott 15 Sept. 1860
[<i>penciled in corners</i>] No. 2 ⁷⁰ / vole	No. 2 / “Vole” [“Fly”]

⁷⁰ Corrected from “No. 1” (?)

ORIGINAL	TRANSLATION
{MS:[11]—Plate No. 7}	
[<i>description of plate</i>] Chant de la voix écrit par la platine de l'étrier, à l'extrémité de la chaîne des osselets, avec diapason compteur et style amplificateur.	Song of the voice written by the footplate of the stirrup, at the end of the chain of the ossicles, with measuring tuning fork and amplifier stylus.
[<i>penciled under phonautogram</i>] un chant (vole, etc.) écrit par un solide, la platine de l'étrier à l'extrémité de la chaîne des osselets avec diapason compteur	A song ("Vole" ["Fly"], etc.) written by a solid, the footplate of the stirrup at the end of the chain of the ossicles with measuring tuning fork
[<i>penciled in corner</i>] No. 3 ⁷¹	No. 3
{MS:[12]—Plate No. 8}	
[<i>description of plate</i>] Membrane du tympan, à trois tuniques d'élasticités compensées.	Membrane of the tympanum, with three tunics of compensated elasticities.
[<i>inscription on phonautogram</i>] étude sur l'accent tonique à la requête de M. le professeur Regnault Chi crederja che sotto forme umane* e sotto queste pastorali spoglie fosse nascosto un Dio? non mi— ⁷²	Study of the tonic accent at the request of Professor Regnault. "Chi crederia che sotto forme umane* e sotto queste pastorali spoglie fosse nascosto un Dio? Non mi—"
*je me suis trompé / il faudrait umane forme ⁷³	*I was wrong / it should be "umane forme"
[<i>in ink at bottom</i>] Léon Scott	Léon Scott
{MS:[13]—[Plate No. 9, but not identified as such on the sheet itself]}	
[<i>along side of phonautogram</i>] ne pas couper en [...] ⁷⁴ bas l'écriture	do not cut the writing at [...] bottom
[<i>inscription on phonautogram</i>] un chant de la voix (et incarnatus est de Chérubini) écrit par un solide (la platine de l'étrier) formant un nœud fixe dans la fenêtre ovale / Léon Scott / 1 ^{er} Sept 1860	a song of the voice ("Et Incarnatus Est" by Cherubini) written by a solid (the footplate of the stirrup) forming a fixed node in the oval window / Léon Scott / 1 st Sept 1860
[<i>written in at bottom</i>] Vu le 7 7 ^{bre} 1860 A. Gérardin prof. de Physique au Collège Stanislas.	Seen 7 September 1860 A. Gérardin prof. of physics at the Collège Stanislas.
Vu le 7 Septembre 1860 Saigey	Seen 7 September 1860 Saigey

⁷¹ Corrected from "No. 2"

⁷² These are the opening lines of the prologue of Torquato Tasso's play *Aminta* (1573), spoken by Amore (=Love), cut off in the middle of the word "mica." As Scott acknowledges, he has reversed the order of two words ("umane forme").

⁷³ Scott has written in the underline on "umane" and the word "forme" in black on white rather than the white on black of the phonautogram itself.

⁷⁴ Page is damaged; from spacing patterns, it appears that a one or two letter word may be missing.

(((**F i r s t S o u n d s**))))



APPENDIX

**FACSIMILE OF
ÉDOUARD-LÉON SCOTT DE MARTINVILLE'S
1861 COMMUNICATION TO THE
ACADÉMIE DES SCIENCES**

David Giovannoni

making the earliest audio recordings
accessible to all people for all time

FirstSounds.ORG

THE DIGITAL IMAGING OF ÉDOUARD-LÉON SCOTT DE MARTINVILLE'S 1861 COMMUNICATION TO THE ACADÉMIE DES SCIENCES

In July 1861, Édouard-Léon Scott de Martinville deposited a four-page manuscript at the Académie des Sciences, Institut de France, in an effort to establish his priority of invention of the phonautograph. Appended to this communication is a set of waveform studies and eight pages of phonautograms – 6 original and 2 photographic reproductions – which may well contain humanity's earliest recoverable sound recordings.

Despite their historic importance, these documents have never been readily available to researchers.

On March 10 and 11, 2008, under the auspices of French Academy of Sciences archivists, First Sounds acquired 600 dpi digital images of all manuscript pages, plus 2400 dpi preservation-grade scans of all phonautograms.

We extend our sincere thanks to Madames Florence Greffe and Claudine Pouret of the Service des Archives et du Patrimoine historique at the Académie des Sciences de l'Institut de France. This endeavor would not have been successful without their gracious and expert assistance. Thanks also to Isabelle Trocheris who served as research assistant and translator on this trip.



David Giovannoni studies a photographic reproduction of a phonautogram.

Photo by Isabelle Trocheris

Physique appliquée. - Inscription automatique des sons de l'air par moyen
N° 374 de d'une oreille artificielle; Note de M. E. L. Scott
 (Comme M. M. Pouillet, Reynaud, Bernard)
 Appréhensions comme on le voit l'importance d'une communication à l'Académie,
 je m'étais proposé de lui soumettre que plus tard et après les avoir très-
 mûrement examinés les derniers résultats de la découverte à laquelle je travaille
 depuis 1873. Mais j'apprends qu'on se sent changé, avec l'un des constructeurs
 d'appareils, vous a présenté l'inscription automatique des mouvements
 vibratoires de l'un des appareils de l'oreille moyennant un esquisse fort récemment
 d'écrit.
 Me sera-t-il permis de faire observer que cette expérience, ainsi que d'autres
~~moins~~ tentatives moins récentes auxquelles j'ai applaudi sincèrement,
 reposent toutes sur l'idée même à laquelle j'ai consacré tout de veilles et de
 sacrifices et dont le style flexible appliqué sur une membrane, dont je suis
 l'inventeur, demeure encore le moyen radical.
 C'est afin qu'il ne puisse y avoir à ce sujet la moindre doute que je viens
 vous présenter, Monsieur le Président, de vouloir bien procéder à l'ouverture
 du paquet cacheté que j'ai déposé le 26 janvier 1877 au Secrétariat de
 l'Académie.
 En rappelant ici l'origine de cette découverte qui reposait sur les travaux communs
 d'un des membres de cette Académie, M. Duhamel, je ne saurais reconnaître
 avec trop de gratitude le généreux appui qu'un de vos collègues les plus distingués,
 M. Pouillet, a bien voulu accorder aux premiers pas d'un inventeur sinon
 étranger à la science, du moins occupé de travaux qui l'empêchaient de
 s'y livrer exclusivement. C'est encore un devoir pour moi de me ~~remercier~~
 qu'à ce premier soutien j'ai eu le bonheur d'en adjoindre plus tard un autre,
 non moins précieux, celui de M. Reynaud, mon ancien maître, qui a
 eu la bonté d'introduire et patronner au Collège de France mon premier appareil,
 et que c'est encore à lui que je dois les conseils qui me permettent aujourd'hui de
 soumettre à l'Académie l'appareil artificiel de la chaîne des essilets,
 ainsi que les épreuves que j'en ai obtenues et dont voici le détail.
 N° 1. Figure théorique pour servir à l'interprétation des planches suivantes. - N° 2.
 Deux mouvements inscrits automatiquement. - N° 3. Sonnet de la voix ~~par~~
 la membrane du tympan fixée à son centre, le diapason ~~est~~ simultanément
 en entre ligne. - N° 4. Sonnet par la platine de l'échec également avec le diapason.
 - N° 5. Chant de la voix par la membrane du tympan fixée à son centre également
 avec le diapason.

N^o 6. Chant de la voix écrit par le plateau de l'échec artificiel, dépouillé de la membrane, avec Diapason. — N^o 7. Chant de la voix écrit par le plateau de l'échec à l'estime de la chaîne des osselets, avec Diapason, compteur et Style amplificateur. — N^o 8. Étude sur l'écrit tonique par une membrane du tympan formée de trois tuniques à élasticités compensées. — N^o 9. Inscription automatique du chant par l'échec (épreuve inscrite le 7^{me} 1880 par M. M. Gerardin et Saigey).

Le Style amplificateur que j'ai l'honneur de vous soumettre m'a permis de donner aux mouvements trop faibles de l'échec les dimensions nécessaires.

Je vous demandais, Monsieur le Président, la permission de vous faire remarquer que ces derniers travaux remontent à près d'un an, comme peuvent l'attester M. le Prince Schouhskoi et M. Nicolas de Khamitoff qui n'ont pas dédaigné de me secourir dans quelques-unes de ces expériences.

— J'ai joint au présent envoi une épreuve dans la date est ~~ici~~ certifiée par le visa de deux savants M. M. Gerardin et M. Saigey.

« Au moment où le problème que je poursuis depuis longtemps semble préoccuper enfin l'attention des amis de la science, peut-être n'est-il pas inutile de vous exposer l'état actuel de mes travaux sur la question.

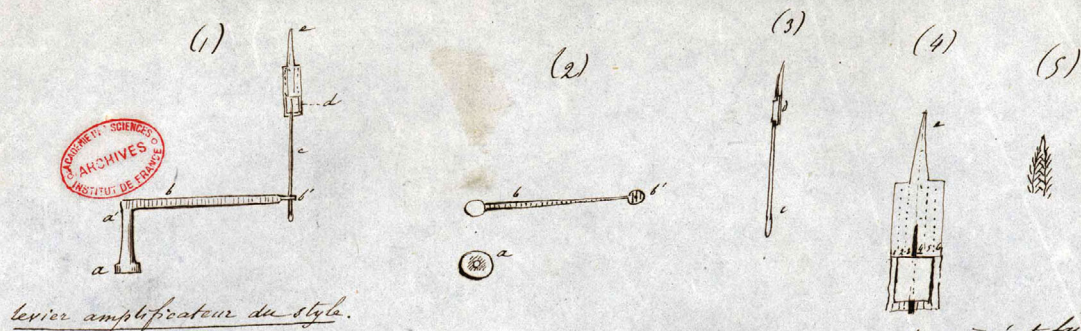
« D'après mes expériences, l'oreille ne répète pas les sons, comme tant de physiologistes ou de pathologistes le croient, elle ne fait que conduire les mouvements vibratoires, qu'elle a pour mission de concentrer en atténuant certains tons trop forts, ou d'amplifier d'autres sons trop faibles.

« Le conduit auditif externe est surtout un appareil de concentration et de tranquillisation des couches de l'air vibrant, qui, au voisinage de la cloison membraneuse appelée tympan, doit être à l'état dormant.

« Les concavités de ce conduit ~~lignes~~ le voisinage de cette membrane ~~par rapport à l'axe~~ des minces filets d'air engagés dans l'orifice extérieur. La position inclinée de la membrane par rapport à l'axe du conduit est indispensable à la bonne communication des bruits.

« La membrane est le seul chemin des ondes sonores. Toute part d'ébranlement transmise aux parois du conduit étant perdue pour la membrane, il faut ~~éviter~~ que le conduit soit, autant que possible, impropre à vibrer.

3) M. Gauchet
 77 Il m'est démontré expérimentalement ~~par~~ qu'un point quelconque
 du tympan exécute et émet le même son principal que ~~tous~~ les autres
 points. Un tel point subit comme une molécule libre de l'air, mais d'une
 manière moins nette, le mouvement (exprimé par les figures théoriques des
 aurores pl. 1^{re}) qui résulte de deux trois ou même quatre sons simultanés, dans
 un rapport de nombres de vibrations commensurable ou non.
 La membrane de mon tympan artificiel doit être composée de plusieurs ^{toniques}
 d'élasticités différentes, soudés ensemble; car elle ne doit former sans
 l'influence d'aucun son, et n'exécute jamais librement ^{le son} que est propre
 à l'élasticité naturelle, à l'état actuel de tension, mais ^{seulement les} sons
 accomplis par l'air vibrant dans le conduit.
 La phonométrie n'existait pas encore, on ne s'était pas aperçu de l'inomé-
 différence d'amplitude qui existe entre les vibrations musicales, telles que
 celles de la harpe, du chant de la voix, etc. et les sifflements et les bruits
 tels, les frottements, certains articulations, etc. Pour amplifier ceux-ci
 et atténuer ceux-là, la nature s'est servie d'artifices acoustiques.
 Le principal moyen principal de cette espèce de compensation, c'est
 la chaîne des osselets.
 « Cette chaîne que j'vous présente artificiellement construite, est un appareil
 de tension des membranes et de conduction par voie de solide; c'est un
 arc à la fois flexible et bandé qui, par la tension, produite par deux
 muscles antagonistes, l'un du marteau, l'autre de l'échec, opère à ses
 deux extrémités un tirage sur les membranes du tympan et de la fenêtre
 ovale, en les bandant elles-mêmes.
 — Une membrane qui n'est point ainsi tirée vers son centre ne bouge
 qu'imparfaitement son mouvement et s'affaiblit sous l'influence du
 son propre au conduit.
 La platine de l'échec, placée à l'autre extrémité de cette chaîne, écrit plus
 nettement et plus fortement les sons que la membrane de la fenêtre ronde.
 Le manche du marteau, pour le succès de l'expérience, doit, pour ainsi dire,
 faire corps avec la membrane du tympan. » ^{Le Dr Scott de Manchester}
 La Note qui précède avec les dessins et épreuves à l'appui, est renvoyée
 à l'examen d'une commission composée de MM. Pouillet, Regnaud
 Chaste Bernard.
 Conformément à la demande de M. Scott le paquet cacheté déposé par lui
 26 janvier 1857 en ouvert en séance; le note incluse portant pour l'usage
 de phonautographie en paraphrase par M. le Secrétaire perpétuel et renvoyée avec



levier amplificateur du style.

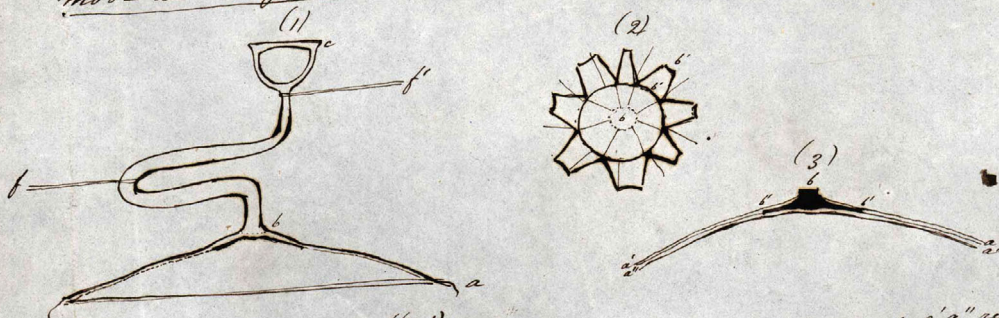
a, a' , support avec embase cylindrique. Il est en bois légèrement conique de a à a' et fait corps avec b, b' . La fibre est dirigée de a à a' .

b, b' , grand bras du levier ab . Il s'amincit en allant de b vers b' dans le sens de son épaisseur. Vers dans le même morceau que a la fibre est dirigée dans le même sens. L'extrémité b' est perforée pour laisser passer à frottement dur une fine aiguille c (avec la pointe).

c, d . c est une fine aiguille d'acier qu'on peut faire avancer (à volonté) dans le frottement de b' . Son extrémité supérieure s'enfile dans un très-petit morceau de carte ou de bois et sur lequel s'applique le style e (par collage).

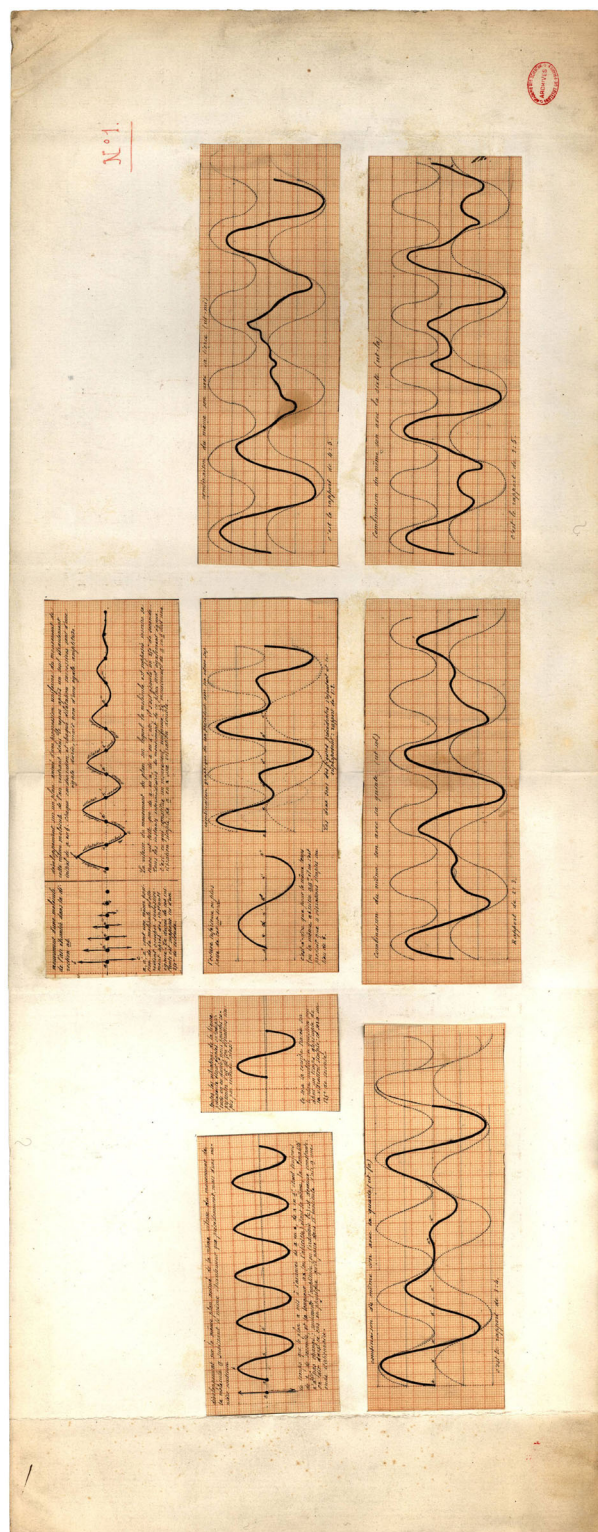
(fig. 4) e , grand quatre fois. Pièce de plume de cygne composée de six barbulles enchevêtrées naturellement. Les barbulles 1 et 4 forment par leur extrémité le biseau qui trace sur le noir de fumée. La fine pointe e a été légèrement taillée avec les ciseaux de dissection. Il est essentiel que la style soit formée de deux barbulles ne formant néanmoins qu'une seule pointe.

mode de collage de la chaîne des osselets dans la membrane du tympan.



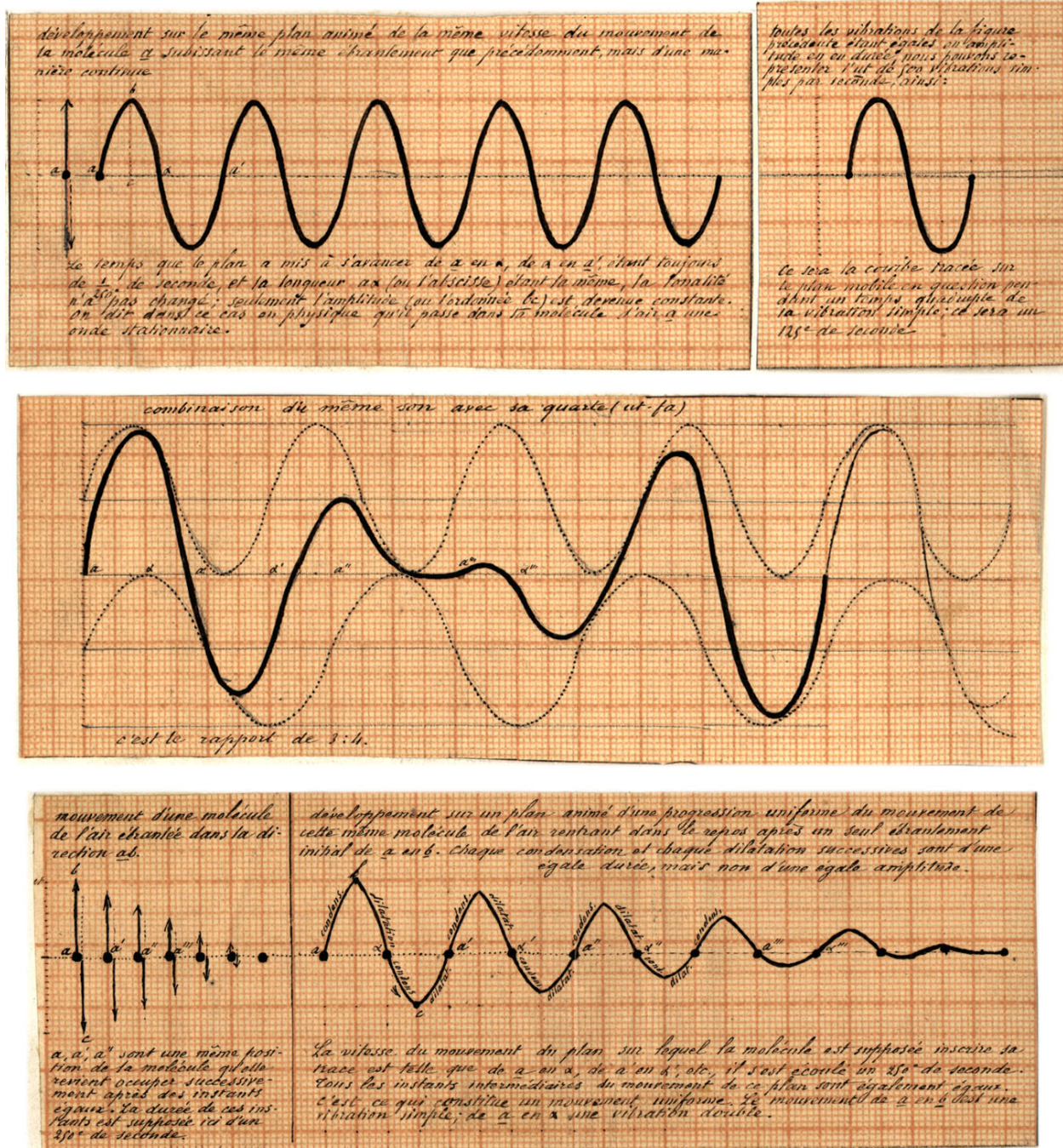
(fig. 1) la membrane du tympan a (est ~~double~~ composée de deux tuniques a, a' représentées en coupe fig. 3. a sont deux boudinches dont celle du dessous a' est préparée contre l'hygroscopie). C'est sur cette tunique inférieure qu'est appliqué par collage (la manche du marteau b , après qu'on a découpé (fig. 2) le cercle b' dans la membrane supérieure a' (fig. 2) avant son application à la colle à bûche sur la membrane a . Les parties b, b' sont ensuite réappliquées par collage sur l'embase b du marteau. De cette manière la chaîne des osselets b, c (fig. 1) exerce une traction directe au moyen de ses muscles ff sur la membrane a directement en contact avec l'air vibrant.

Page 5 – Plate No. 1



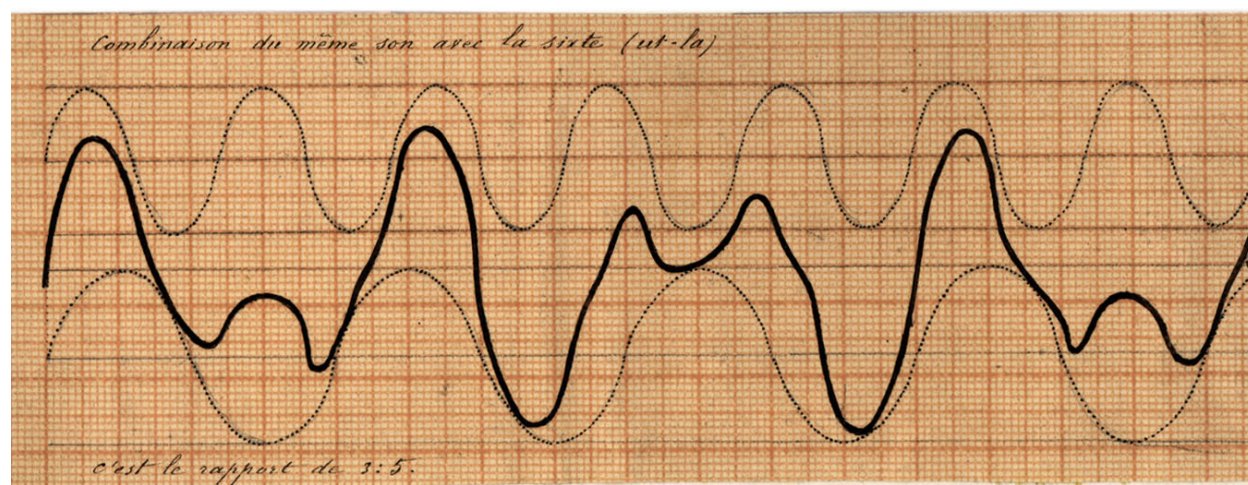
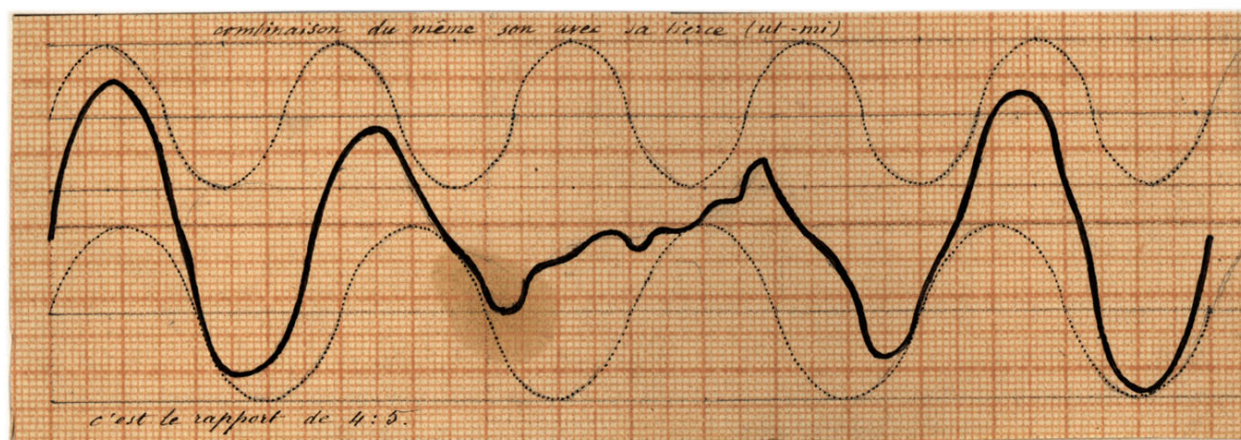
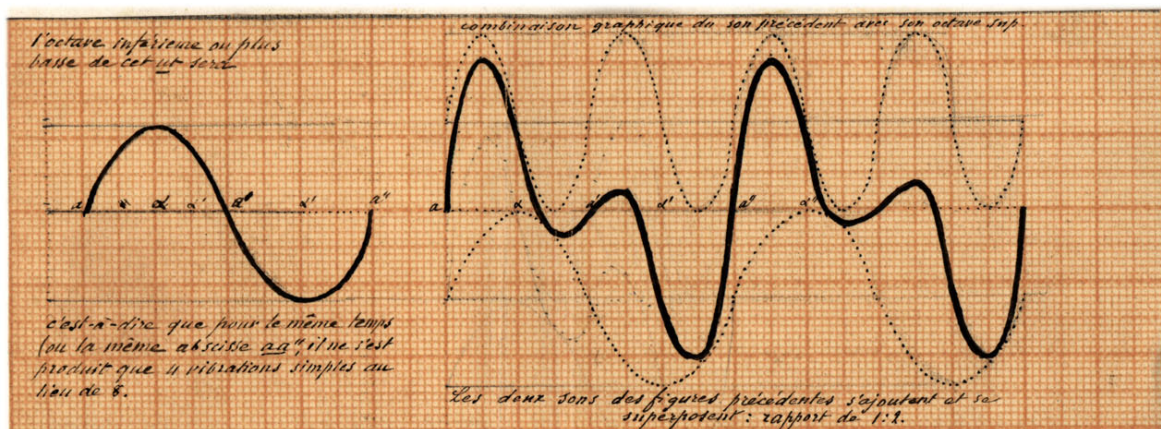
((((First Sounds))))

Page 5 – Plate No. 1 (detail)



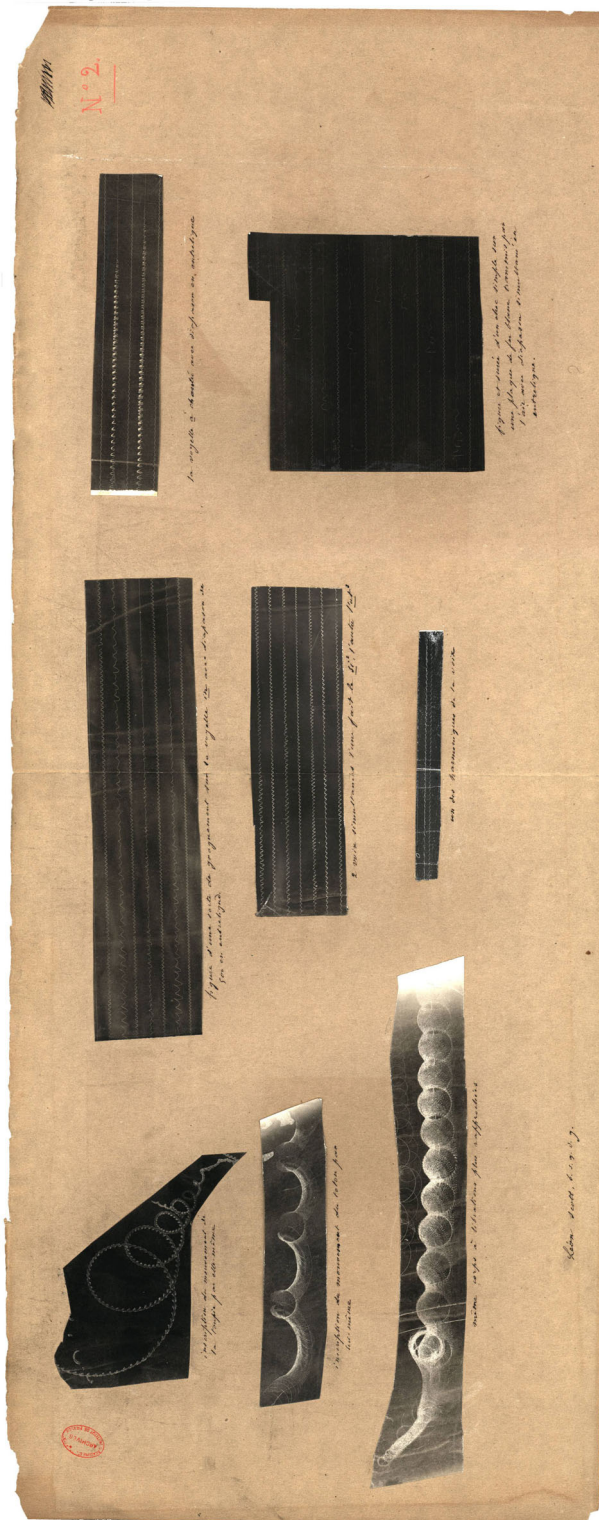
((((First Sounds))))

Page 5 – Plate No. 1 (detail)

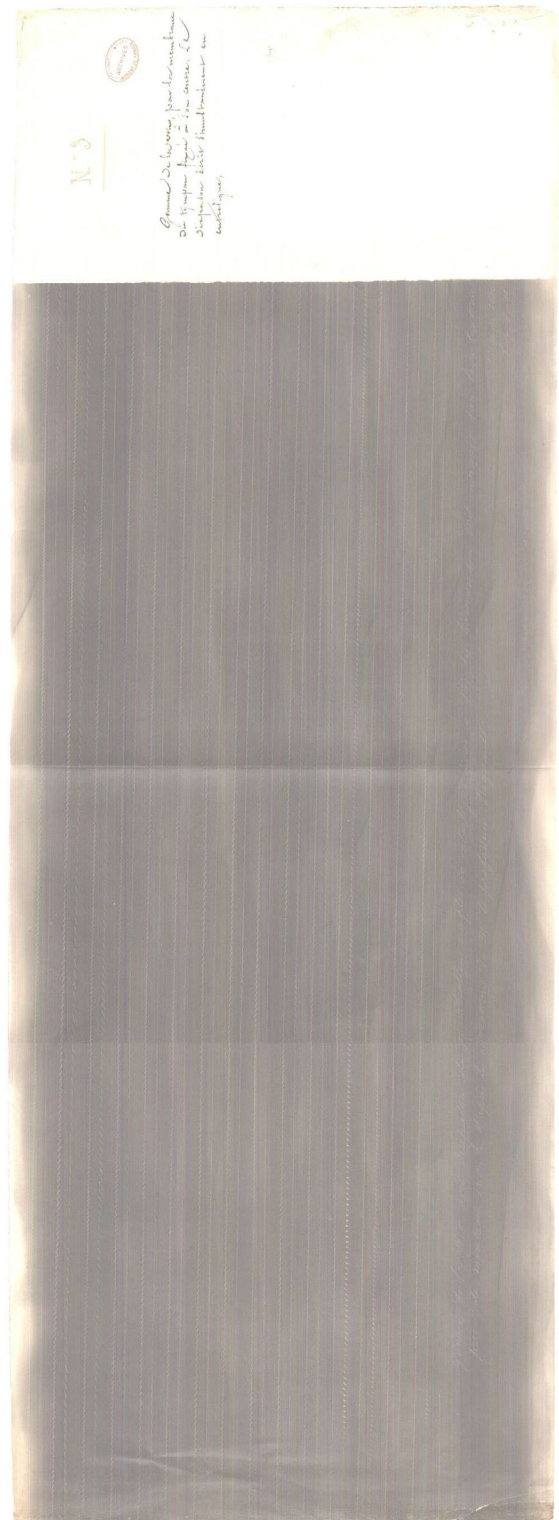


(((First Sounds)))

Page 6 – Plate No. 2



Page 7 – Plate No. 3



First Sounds

Page 8 – Plate No. 4

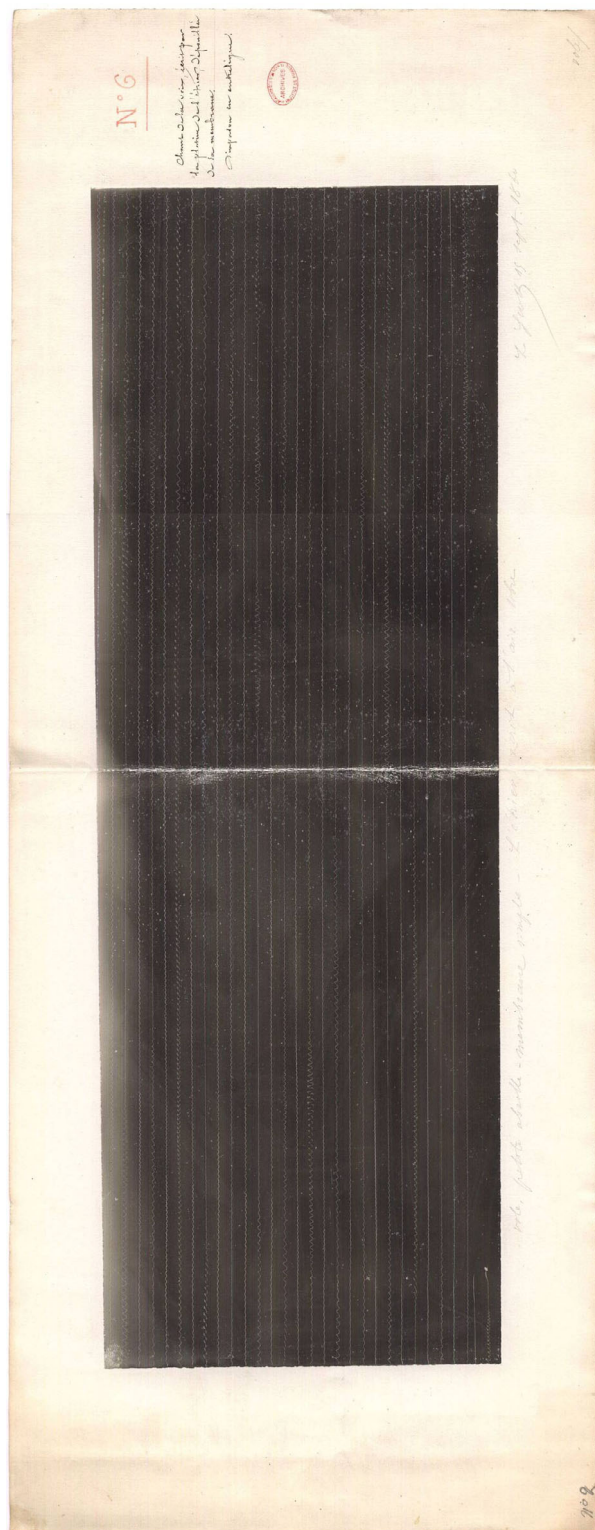


Page 9 – Plate No. 5

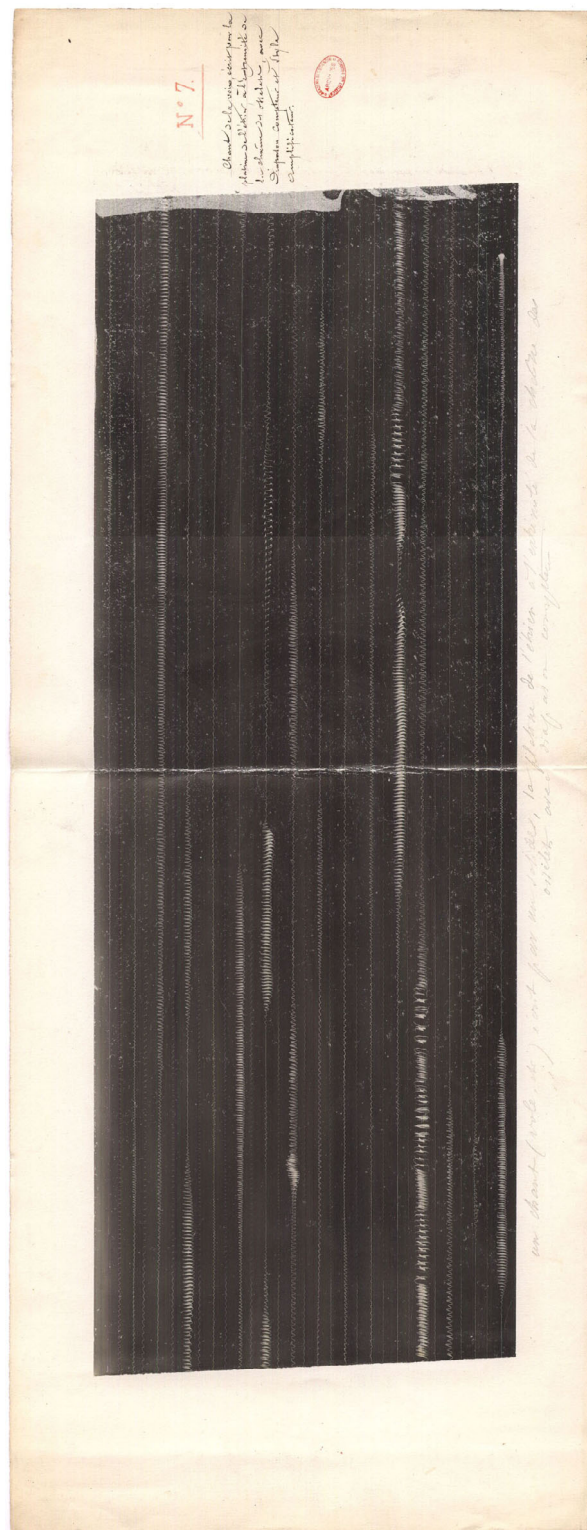


(((First Sounds)))

Page 10 – Plate No. 6

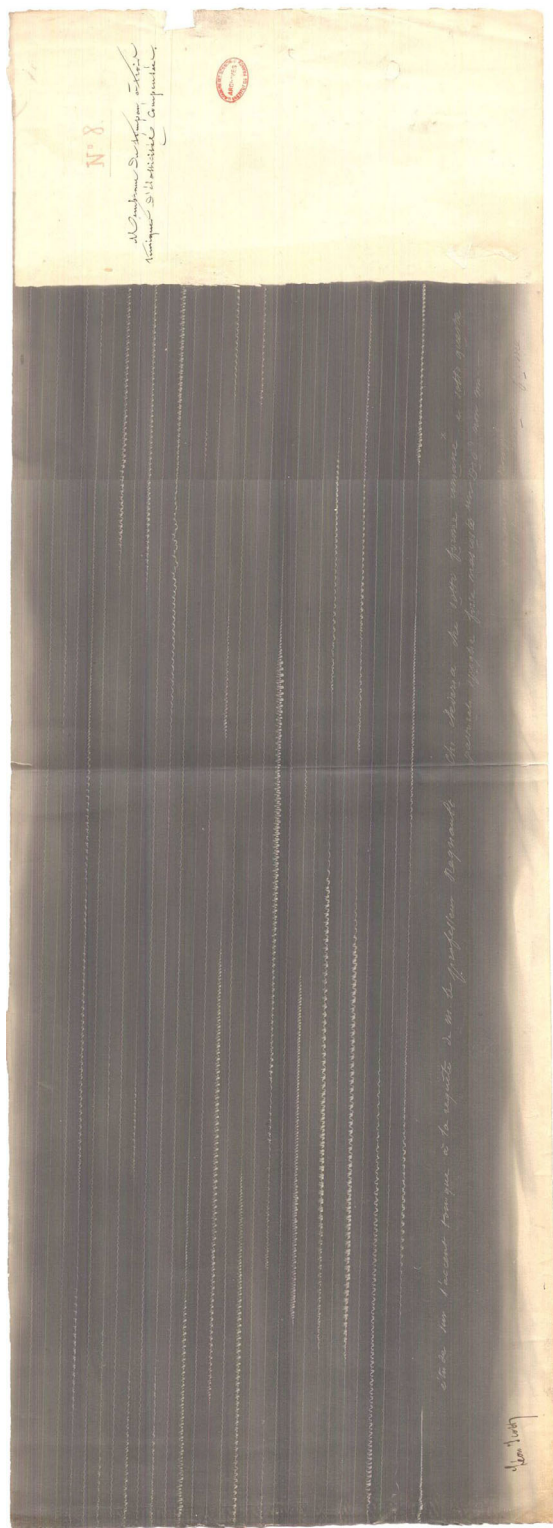


Page 11 – Plate No. 7



(((First Sounds)))

Page 12 – Plate No. 8



Page 13 – Plate No. 9 (unnumbered)

