CATALOGUE

DES

APPAREILS

D'ACOUSTIQUE

CONSTRUITS

PAR

RUDOLPH KŒNIG

DOCTEUR EN PHILOSOPHIE

EXPOSITIONS UNIVERSELLES

LONDRES, 1862	PARIS, 1867
Médaille unique	**Médaille d'or**

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT DE PARIS, 1865

Médaille d'or

PARIS

30, RUE HAUTEFEUILLE, 30

1873

Depuis la publication de mon Catalogue illustré en 1865, j'ai apporté des perfectionnements plus ou moins notables dans la construction de presque tous les instruments qu'il contient, ce qui, joint à l'augmentation considérable du prix de tous les matériaux et de la main-d'œuvre, a nécessité successivement divers changements de prix qui, pour quelques-uns des appareils principaux, datent déjà de plusieurs années. Je donne aujourd'hui dans les pages suivantes la liste complète des prix de mes instruments en suivant exactement les numéros du Catalogue illustré de 1865, et en les désignant simplement sans explications détaillées, pour lesquelles on voudra bien recourir au catalogue même, que je tiens à la disposition de toutes les personnes qui m'en feront la demande.

Les progrès de l'acoustique depuis 1865 n'étant pas encore assez considérables pour exiger déjà un catalogue nouveau, je me borne à intercaler dans cette liste des prix un très-petit nombre d'instruments dont l'utilité a été déjà démontrée par la pratique, me réservant à réunir plus tard toutes les expériences plus récentes dans un supplément spécial, travail que des circonstances indépendantes de ma volonté m'ont empêché d'exécuter jusqu'à présent.

RUDOLPH KŒNIG

1er janvier 1873.

APPAREILS

D'ACOUSTIQUE

I

Appareils pour la production du son dans les principaux cas.

1. Huit morceaux de bois faisant entendre la gamme quand on les jette par terre l'un après l'autre. . . . . 5 fr.
2. Quatre morceaux de bois donnant l'accord parfait. . . . . 3 fr.
3. Marteau d'eau. . . . . 5 fr.
4. Quatre tubes avec piston, faisant entendre l'accord parfait quand on ôte successivement leurs pistons. . . . . 26 fr.
5. Archet de contre-basse. . . . . 6 fr.
6. Archet de basse. . . . . 7 fr.
7. Archet de violon. . . . . 7 fr.
8. Archet pour faire vibrer les plaques par le milieu. . . . . 12 fr.
9. Tube siffleur de Cagniard de Latour. . . . . 3 fr.
10. Hélicophone. . . . . 1 fr.
11. Lampe philosophique. . . . . 6 fr.
12. Sifflet de locomotive en cuivre. . . . . 25 fr.
13. Embouchure universelle. . . . . 7 fr.
14. Embouchure de tuyau à lèvre mobile. . . . . 7 fr.
15. Embouchure de cor. . . . . 3 fr.
16. Embouchure de trompette. . . . . 3 fr.
17. Embouchure d'ophicléide. . . . . 3 fr.
18. Embouchure de clarinette. . . . . 4 fr.
19. Embouchure de hautbois. . . . . 3 fr.
20. Embouchure de basson. . . . . 3 fr.
21. Moulinet sirène de Cagniard de Latour à tuyau cylindrique. . . . . 16 fr.
22. Le même, à tuyau prismatique. . . . . 16 fr.

23. Fronde musicale, de Cagniard de Latour. . . . . 6 fr.
26. Appareil de Trevelyan. . . . . 14 fr.
27. Tube de verre et disque en toile de fil de fer pour l'expérience de M. Rijke. 6 fr.
28. Appareil de M. Wertheim.. . . . . 42 fr.
29. Téléphone de M. Reiss. . . . . 65 fr.
30. A remplacer par un des appareils n° 30 *a* et 30 *b* ou un des appareils de n° 205 *a* jusqu'à 205 *h*.
30*a*. Interrupteur électrique dans lequel le report est remplacé par un diapason ut_2. . . . . 120 fr.
30*b*. Interrupteur électrique avec trois diapasons ut_{-1}, ut_1 et ut_2. . . . . 200 fr.
30*c*. Interrupteur électrique universel avec deux supports et dix diapasons gradués, portant des curseurs, en sorte qu'on peut produire chaque nombre voulu d'interruptions du courant entre 30 et 256. (Voyez 218 *a*.) . . . . . 1100 fr.

II

Origine et nature du son

31. Sirène de Cagniard de Latour, avec compteur. . . . . 90 fr.
32. Appareil à roues dentées de Savart, avec barre et compteur. . . . . 770 fr.
33. Le même appareil, petit modèle très-suffisant, sans barre ni compteur, pouvant être placé sur une table. . . . . 220 fr.
34. Deux crécelles. . . . . 16 fr.
35. Grande sirène d'après Seebeck. . . . . 1000 fr.
36. Le même appareil avec mouvement d'horlogerie plus faible, sans compteur et sans sommier, avec sept disques en carton. . . . . 300 fr.
37. Un grand disque en carton percé de trous, qu'on peut placer sur un mouvement de rotation quelconque (sirène d'après M. Oppelt.). . . . . 40 fr.
37*a*. Le même disque en zinc. . . . . 60 fr.

III

Étude des trois qualités fondamentales du son : la hauteur, l'intensité, le timbre

38. Tableau général des nombres de vibrations simples.. . . . . 2 fr.
39. Tonomètre d'après Scheibler, ou série fondamentale de 65 diapasons échelonnés de 8 en 8 vibrations entre $ut_3 = 512$ v. s. et $ut_4 = 1024$ v. s. . . . . 2000 fr.
40. Le même appareil, mais composé de diapasons plus faibles et sans caisse de résonnance. . . . . 1000 fr.
41. Quatre diapasons formant l'accord parfait, ut_3, mi_3, sol_3, ut_4, montés sur caisses. . . . . 110 fr.

41*a*. Quatre diapasons mi_4, sol_4, 7e harmonique de ut_2 et ut_5, montés sur caisses. . . . . 100 fr.

42. Diapason $ut_5 = 512$ vibrations simples par seconde, monté sur sa caisse de résonnance. . . . . 28 fr.

43. Grand diapason ut_2 monté sur sa caisse. . . . . 80 fr.

44. Diapason officiel la_3=870 vibrations, monté sur une caisse de résonnance. 28 fr.

45. Treize diapasons avec étui, donnant la gamme tempérée de ut_3 à ut_4 établie sur le la_3=870 vibrations ou sur un la_3 donné quelconque. . . . . 110 fr.

46. Treize diapasons auxiliaires abaissés de quatre battements au-dessous des notes justes de la gamme tempérée données par les diapasons du numéro précédent, pour accorder les instruments de musique. . . . . 110 fr.

49*a*. Série de 10 cylindres en acier pour la détermination de la limite des sons aigus. . . . . 60 fr.

51. Boîte de résonnance entièrement fermée, dont l'intérieur peut être mis en communication avec l'oreille par un tube de caoutchouc. Sur cette boîte est tendue une corde chargée d'un poids à son milieu. . . . . 50 fr.

APPAREILS POUR L'ÉTUDE DU TIMBRE DES SONS

52. Série de 19 résonnateurs de M. Helmholtz. . . . . 165 fr.

53. Série de 10 résonnateurs de M. Helmholtz.. . . . . 110 fr.

53*a*. Série de 14 résonnateurs universels à tirants gradués de sol_1 à ut_6. . . 350 fr.

54. Grand appareil de M. Helmholtz pour la composition artificielle des différents timbres des sons et notamment des timbres des voyelles, par la production simultanée d'une série de notes simples qui forment la suite harmonique. . 840 fr.

54*a*. Le même appareil, avec dix diapasons harmoniques.. . . . . 1000 fr.

55. Comparateur optique de M. Lissajous. . . . . 130 fr.

56. Le même appareil sans électro-aimant. . . . . 85 fr.

56*a*. Comparateur universel. Voyez 209*a*. . . . . 1200 fr.

57. Cinq diapasons avec résonnateurs accordés pour les masses d'air respectives contenues dans la cavité de la bouche pendant la prononciation des voyelles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*. . . . . 110 fr.

IV

Étude des autres propriétés du son
Propagation, réflexion, diffraction, réfraction, influence du mouvement de la source sonore

59. Ballon renfermant une clochette qu'on n'entend point lorsqu'elle vibre dans le vide.. . . . . 22 fr.

60. Timbre à rouages pour la même expérience.. . . . . 36 fr.

61. Appareil pour mesurer les vitesses du son à de petites distances. . . . 300 fr.

63. Appareil de Chladni, pour faire vibrer un tuyau d'orgue dans différents gaz. . . . . 33 fr.

65. Dix verges d'un mètre de longueur en différents bois. . . . . 25 fr.
66. Grand appareil de timbre, de Savart, monté sur un support à trois pieds et portant un grand tuyau à piston pour renforcer le son et le diriger dans une direction voulue.. . . . . 440 fr.
67. Appareil semblable au précédent, dont le timbre n'a que 22 centimètres de diamètre. . . . . 160 fr.
68. Le même, fait pour être mis sur une table. . . . . 100 fr.
69. Le même, dont le timbre n'a que 16 centimètres. . . . . 65 fr.
70. Oreille, d'après Seebeck. . . . . 25 fr.
71. Grand appareil de réfraction, d'après Hajech. . . . . 200 fr.
72. Grande lentille, d'après Sondhaus. . . . . 100 fr.
73. Deux diapasons ut_4, montés sur leurs caisses de résonnances et accordés pour donner exactement quatre battements par seconde. . . . . 55 fr.
74. Appareil de M. Mach. . . . . 100 fr.

V

Vibrations simples des différents corps simples

VIBRATIONS DE L'AIR

75. Grande soufflerie avec régulateur. . . . . 500 fr.
75*a*. Soufflerie plus petite avec régulateur. . . . . 300 fr.
76. Soufflerie comme la précédente, sans régulateur. . . . . 225 fr.
77. Manomètre pour mesurer la pression du vent. . . . . 10 fr.
78. Petit régulateur du vent. . . . . 32 fr.
79. Tuyau ayant une paroi en glace, dans lequel on introduit une membrane qui résonne dans toute la longueur du tuyau, excepté à l'endroit du nœud. 16 fr.
80. Long tuyau, dont l'une des parois est très-mince. Lorsqu'on la saupoudre avec du sable, il est rejeté des endroits où se trouvent les nœuds de la colonne d'air vibrante. . . . . 11 fr.
81. Tuyau ouvert à flammes manométriques. . . . . 40 fr.
82. Tuyau fermé à flammes manométriques. . . . . 40 fr.
83. Tuyau muni d'une clavette placée au nœud de vibrations, permettant de fermer le tuyau en cet endroit. . . . . 9 fr.
84. Tuyau portant une soupape au ventre de vibrations. . . . . 7 fr.
85. Tuyau qui permet d'ouvrir au même endroit des trous de différentes grandeurs et de différentes formes. . . . . 16 fr.
86. Trois tuyaux égaux, avec lumière, de différentes largeurs. . . . . 16 fr.
87. Tube qu'on peut fermer à son extrémité par une plaque glissante percée de quatre trous qui lui servent successivement d'embouchure. . . . . 16 fr.
88. Cube arrangé de la même manière que le tube du n° 87. . . . . 16 fr.
89. Tube en gutta-percha, préparé pour recevoir un bec de clarinette et une embouchure de flûte. . . . . 5 fr.
90. Tuyau à lèvre mobile. . . . . 9 fr.

91. Tuyau à lèvre mobile, qui permet en même temps d'essayer de biseaux différents, pour juger de leur influence sur le son. . . . . 16 fr.
92. Deux tuyaux égaux, dont l'un est embouché par le fond. . . . . 17 fr.
93. Trois tuyaux égaux, en bois de différentes épaisseurs. . . . . 16 fr.
94. Deux tuyaux égaux, dont un a les parois intérieures garnies de drap. . 11 fr.
95. Trois tuyaux égaux, un en cuivre, un en bois et un en carton. . . . . 24 fr.
96. Cinq tuyaux de même profondeur et de longueur différentes, donnant les notes *ut, ré, mi, fa, sol*, et quatre tuyaux de même longueur et de profondeur diverses, donnant les notes *ré, mi, fa, sol*. . . . . 65 fr.
97. Tuyau cubique vitré, à trois pistons, au moyen desquels on peut diminuer la masse d'air alternativement selon les trois dimensions, pour voir l'influence comparative des différentes dimensions sur le son. . . . . 45 fr.
98. Quatre tuyaux rectangulaires, dont un cubique, qui donnent le même son. 34 fr.
99. Huit tuyaux rectangulaires, dont un cubique, pour montrer les limites de la loi précédente. . . . . 68 fr
100. Deux tuyaux cubiques fermés. . . . . 20 fr.
101. Deux tuyaux prismatiques triangulaires fermés. . . . . 22 fr.
102. Deux tuyaux prismatiques rectangulaires fermés. . . . . 20 fr.
103. Deux longs tuyaux de verre, l'un ouvert, l'autre fermé, pour donner la suite des sons harmoniques. . . . . 10 fr.
104. Un long tuyau ouvert donnant une suite de sons correspondant aux nombres 1, 2, 3, 4, ..., qui peut être ouvert à chaque ventre de vibration, et fermé à chaque nœud au moyen d'un piston. . . . . 21 fr.
105. Un long tuyau fermé à un bout, dans le genre du précédent, avec six soupapes et un piston, donnant les sons correspondants aux nombres 1, 3, 5, 7. 21 fr.
106. Un long tuyau fermé aux deux bouts, avec l'embouchure mobile, qui donne, si l'embouchure reste fixe au milieu, les sons 1, 3, 5, 7 ; si elle est mobile, les sons 1, 2, 3, 4. . . . . 52 fr.
107. Tuyau circulaire, donnant les sons 1, 3, 5, 7, qui porte une clavette à l'endroit où se forme toujours un nœud. . . . . 26 fr.
108. Flûte se composant d'une embouchure, de deux tubes ouverts, chacun de la longueur de l'onde sonore, et d'un tube de la longueur d'une demi-onde. 11 fr.
109. Appareil à pistons hydrauliques, se composant de deux tuyaux de verre de différents diamètres, bouchés par deux colonnes d'eau mobiles. . . . 80 fr.
110. Quatre tuyaux contenant tous la même masse d'air et ayant l'embouchure de la même grandeur, dont un tétraédrique, un cubique, un cylindrique et un sphérique. . . . . 44 fr.
111. Trois tuyaux de même longueur et contenant le même volume d'air ; le premier est prismatique et les deux autres sont coniques : l'un s'élargissant à partir de la bouche, tandis que l'autre se rétrécit. . . . . 20 fr.
112. Cinq tuyaux de même longueur, mais coudées de différentes manières. 44 fr.
113. Huit tuyaux ouverts, formant la gamme de ut_3 à ut_4. . . . . 44 fr.
113*a*. Huit tuyaux fermés, formant la gamme de ut_3 à ut_4. . . . . 44 fr.
114. Quatre tuyaux ouverts, formant l'accord parfait. . . . . 22 fr.
115. Quatre tuyaux fermés, formant l'accord parfait. . . . . 22 fr.
116. Quatre tuyaux ouverts, à embouchure circulaire. . . . . 22 fr.

VIBRATIONS DES MEMBRANES

118. Membrane circulaire en caoutchouc, qu'on peut tendre à volonté. . 11 fr.
119. Membrane circulaire en papier de 30 cent. de diamètre. . . . . 7 fr.
120. Membrane carrée en papier. . . . . 6 fr.
121. Membrane triangulaire en papier. . . . . 6 fr.
122. Membrane circulaire en papier végétal, de 10 cent. de diamètre. . . 3 fr.
123. Membrane carrée.. . . . . 3 fr.
124. Membrane triangulaire. . . . . 3 fr.
125. Timbres non tournés. . . . . 15 fr.
126. Cloche elliptique munie d'un manche. . . . . 12 fr.
127. Sifflet ouvert, percé de plusieurs trous pour produire des figures sur les membranes. . . . . 5 fr.

VIBRATIONS DES CORDES

128. Sonomètre différentiel de Marloye, avec assortiment de poids. . . . 110 fr.
129. Appareil pour les lois des vibrations longitudinales des cordes, dont la longueur entre les étaux est d'un mètre et demi. . . . . 165 fr.
131. Cordes de sonomètre en laiton, dont les diamètres sont comme 1 à 2. 1 fr.
132. Deux cordes de même diamètre, l'une en fer, l'autre en platine. . . . 8 fr.
133. Bobine de cordes pour être tendues par les chevilles. . . . . 2 fr.
134. Grand sonomètre à 8 cordes, d'après M. Barbereau, pour les expériences sur la formation des gammes, accords, etc. . . . . 300 fr.

VIBRATIONS DES VERGES ET DES LAMES

137. Quatre lames en acier, dont deux de même longueur, même épaisseur et largeur différente; une troisième, même longueur et épaisseur double, et une quatrième, même épaisseur que la première, mais dont la longueur est à celles des trois autres :: 1 : $\sqrt{2}$. . . . . 30 fr.
138. Quatre lames en laiton. . . . . 15 fr.
139. Quatre lames en sapin. . . . . 6 fr.
140. Six lames de même dimension, cinq en bois de différente espèce et différente densité, et une en laiton pour montrer l'influence de la densité, ainsi que les modifications que peut y apporter la contexture organique, et enfin comparer la sonorité.. . . . . 14 fr.
141. Petit support avec deux chevalets qu'on peut fixer à une distance voulue l'un de l'autre, et arrangé de façon que la verge mise en place ne puisse pas se déplacer latéralement. . . . . 10 fr.
142. Deux verges plates en laiton, l'une de 1 mètre, l'autre de 50 centimètres, pour la loi des harmoniques dans les vibrations transversales. . . . . 12 fr.
143. Quatre verges en laiton de même longueur, dont une droite et les autres de plus en plus courbées. . . . . 16 fr.
144. Quatre verges en acier, deux cylindriques de 1 mètre de long et de diamètres différents, une plate de même longueur et une cylindrique moitié plus courte. . . . . 42 fr.

145. Quatre verges en sapin. . . . . 7 fr.
146. Une verge et un tube de laiton de 1 mètre de longueur et du même diamètre. . . . . 30 fr.
147. Une longue verge en laiton, montée sur un support, et devant laquelle une boule est suspendue, de manière qu'elle arrive tout juste à la toucher. Aussitôt que la verge est mise en vibration, la bille est repoussée avec force. . . 42 fr.
148. Petit appareil composé d'un crin tendu entre deux petites planchettes, qui sont montées sur une forte règle. . . . . 7 fr.
149. Instrument de musique fondé sur les vibrations transversales des lames, dit *claque-bois*. . . . . 16 fr.
150. Instrument de musique fondé sur les vibrations longitudinales des verges. 70 fr.

VIBRATIONS DES PLAQUES

151. Banc surmonté de six plaques de laiton, trois rondes et trois carrées. 75 fr.
152. Banc plus petit, surmonté de trois plaques seulement, rondes ou carrées. 42 fr.
153. Une plaque circulaire en laiton de 30 centimètres de diamètre. . . . 16 fr.
154. Une plaque carrée de 30 centimètres de côté. . . . . 16 fr.
155. Une plaque triangulaire. . . . . 16 fr.
156. Plaques polygones. Chacune. . . . . 16 fr.
157. Grand support universel pour plaques, se composant de 4 pinces. . . . 48 fr.
157*a*. Une pince seule. . . . . 14 fr.
158. Support simple pour plaques percées. . . . . 11 fr.
161. Une plaque circulaire en bois, montée sur un manche. . . . . 4 fr.
162. Appareil pour démontrer que la rotation du lycopode sur les plaques circulaires est due à la translation des lignes nodales autour du cercle. . . . . 75 fr.
163. Cloche en verre montée sur un support; quatre perles pendent autour d'elle et la touchent. . . . . 28 fr.

VI

Communication des vibrations. — Vibrations des corps composés. Vibrations composées dans les corps simples

164. Deux diapasons ut_3 à l'unisson montés sur leurs caisses résonnantes. 55 fr.
165. Deux plaques de laiton de même forme et de même épaisseur, dont l'une est montée sur un manche. . . . . 28 fr.
166. Appareil à flammes chantantes de M. Schaffgotsch. . . . . 160 fr.
167. Appareil composé d'une caisse à piston avec une fente dans la table, et d'une corde tendue au-dessus de cette fente. . . . . 16 fr.
168. Appareil de Savart, composé d'une capsule avec une baguette fixée sous son fond et d'une membrane tendue sur une petite coupe, qu'on fait nager sur l'eau dont la capsule est remplie. . . . . 16 fr.
169. Autre appareil pour la transmission des vibrations à travers les liquides. 11 fr.

170. Deux systèmes, dont chacun est composé de deux lames de bois, liées ensemble par deux tasseaux. Celles du premier système forment entre elles l'unisson; celles du second, l'intervalle d'un demi-ton à un ton. . . . . 12 fr.

171. Trois caisses égales. Les deux tables de la première sont à l'unisson, celles de la seconde aussi, mais de quelques tons plus bas que celles de la première. Les tables de la troisième forment entre elles l'intervalle d'un demi-ton à un ton. . . . . 30 fr.

172. Anche libre, montée dans un porte-vent vitré, surmonté d'un tube qui est à l'unisson avec cette anche, et qu'on peut allonger jusqu'au triple de sa longueur. . . . . 25 fr.

174. Anche libre, montée dans un porte-vent vitré, avec deux cornets d'harmonie de différente forme, pour montrer leur influence sur le timbre. . . . 22 fr.

175. Anche battante, montée de même et portant les mêmes cornets. . . . 22 fr.

176. Appareil de Savart, se composant de cinq verges de laiton parallèles entre elles, réunies par un axe vertical monté sur un support. . . . . 48 fr.

177. Appareil de Savart, composé d'une lame de bois fixée par une de ses extrémités à une forte règle, l'autre attachée à une corde de violon destinée à lui transmettre les vibrations. . . . . 7 fr.

178. Système composé de trois lames parallèles entre elles et d'une verticale de bois, monté comme la lame de l'appareil précédent. . . . . 12 fr.

179. Appareil de Savart, composé d'une plaque circulaire en bois, traversée à son centre par une corde fixée à un support qui, vibrant transversalement, communique à la plaque un mouvement de vibration tangentielle. . . . 7 fr.

180. Appareil de Savart, composé d'une plaque circulaire en bois, qui est soutenue par un petit support fixé sur une forte règle, et sur laquelle le sable dessine différentes figures si l'on fait varier la tension d'une corde qui passe sur un chevalet posé sur la plaque. . . . . 10 fr.

181. Violon à tables planes, en forme de trapèze. Chaque table est percée devant le chevalet d'un trou pour pouvoir passer l'archet et mettre l'âme à sa place avec les doigts. On peut défaire le manche et le bouton, et les mettre en place pour monter les cordes sur le côté du violon. On peut, en outre, adapter à ce violon un cadre avec deux vis de pression, et changer le chevalet découpé contre un chevalet plein. . . . . 120 fr.

182. Deux plaques carrées, en laiton, qui tiennent ensemble par un *coin*, et dont l'une est plus grande que l'autre. . . . . 10 fr.

183. Deux plaques rondes, en laiton, qui tiennent ensemble par un point de leur circonférence. . . . . 10 fr.

184. Deux plaques carrées semblables. . . . . 10 fr.

185. Deux plaques rondes semblables. . . . . 10 fr.

186. Quatre verges en laiton, accordées pour les expériences de M. Terquem, et deux chevalets en liége fixés sur des plaques en fonte. . . . . 100 fr.

187. Trois verges en laiton accordées pour les expériences du son rauque produit par le son fondamental longitudinal. . . . . 70 fr.

188. Deux verges en laiton pour les expériences du son rauque produit par le premier harmonique longitudinal. . . . . 70 fr.

189. Six plaques rectangulaires, dont cinq en laiton et une en bois, et deux plaques carrées en bois, pour l'explication des figures de Chladni. . . . . 80 fr.

VII

Phénomènes résultant de la coexistence de deux ou plusieurs sons dans l'air

190. Deux diapasons ut_2 à l'unisson, montés chacun sur un support, entre les pôles d'un électro-aimant, et diapason interrupteur ut_2. . . . . 330 fr.
191. Les deux diapasons sans l'interrupteur. . . . . 180 fr.
191*a*. Appareil d'interférence à flammes manométriques. (Voyez n° 217 *b*.). . 200 fr.
193. Tuyau coudé portant une membrane sur laquelle le sable dessine une figure dans le cas où le tuyau parle. . . . . 10 fr.
193*a*. Appareil d'interférence de M. Lissajous, se composant d'une plaque circulaire en laiton et trois disques découpés en zinc. . . . . 100 fr.
193*b*. Les trois disques découpés en zinc seuls, pouvant servir avec l'appareil n° 162. . . . . 60 fr.
196. Cinq tuyaux d'orgue ouverts, dont deux accordés pour ut_2, et les trois autres pour mi_2, sol_2 et ut_3. Tous les cinq sont arrangés de sorte qu'on puisse varier leur tonalité d'un demi-ton. . . . . 85 fr.
198. Les deux tuyaux du numéro précédent sonnant ut_2, seuls. . . . . 42 fr.
199. Sirène double de M. Helmholtz. . . . . 450 fr.
200. Deux tuyaux ouverts donnant la quarte, pour les sons résultants. . . 9 fr.
201. Un tuyau donnant le son résultant des tuyaux précédents. . . . . 7 fr.

VIII

Méthodes d'observation des vibrations sonores sans le secours de l'oreille. Méthode graphique; méthode optique; méthode des flammes manométriques; méthode stroboscopique; emploi des vibrations trop lentes pour être entendues, mais visibles par la grandeur de leurs excursions.

202. Le phonautographe.. . . . . 500 fr.
203. Pendule interrupteur et aiguille électrique. . . . . 300 fr.
204. Appareil comprenant le cylindre monté sur le plateau, le mouvement d'horlogerie, le diapason chronoscopique et deux supports de l'appareil n° 202, sans l'appareil à membrane. . . . . 275 fr.
205. Le cylindre seul, monté seulement sur ses supports en fonte de fer, sans accessoires. . . . . 160 fr.
205*a*. Chronographe d'après M. Regnault. L'appareil avec trois paires de forts diapasons interrupteurs et inscripteurs de 50, 100 et 60 v. d. . . . . 1000 fr.

Un interrupteur à diapason fait marcher un diapason à l'unisson qui inscrit les 50es, les 100es ou les 60es de secondes entre deux pointes électriques destinées à marquer les signaux. L'appareil qui sert à dé-

rouler les bandes de papier noircies peut être dévissé et remplacé par le premier cylindre venu. Un appareil spécial sert à enfumer les rouleaux de papier.

205*b*. Le même appareil, avec une paire de diapasons, soit de 50, de 100 ou de 60 v. d. . . . . 800 fr.

205*c*. Le même appareil, avec une paire de diapasons, mais sans l'appareil pour le déroulement du papier et l'appareil pour enfumer les rouleaux destiné à servir sur un cylindre quelconque. . . . . 600 fr.

205*d*. Interrupteur avec quatre diapasons interrupteurs de 30, 60, 120 et 180 v. d., et support garni d'un électro-aimant disposé pour recevoir quatre diapasons inscripteurs à l'unisson des précédents. . . . . 400 fr

205*e*. Le même appareil, avec trois paires de diapasons de 50, 100 et 200 v. d. 330 fr.

205*f*. Le même appareil, avec trois paires de diapasons de 32, 64 et 128 v. d. (ut_{-1}, ut_1, ut_2). . . . . 330 fr.

205*g*. Interrupteur et inscripteur de 100 v. d. . . . . 210 fr.

205*h*. Interrupteur et inscripteur de 30 v. d. . . . . 220 fr.

206. Appareil pour la position parallèle et rectangulaire de deux mouvements vibratoires existant dans deux corps différents, par la méthode optique et graphique. . . . . 650 fr.

207. Le même appareil avec diapasons plus faibles, et miroirs en verre platiné. 440 fr.

208. Appareil pour la composition parallèle et rectangulaire de deux mouvements vibratoires par la méthode graphique seule. . . . . 150 fr.

208*a*. Le même appareil très-complet. . . . . 500 fr.

Il se compose de deux gros diapasons portes-plaques ut_1 et ut_{-1} et de huit diapasons inscripteurs plus faibles, garnis de curseurs, et ayant une étendue de ut_1 à ut_5, de sorte qu'on peut reproduire les tracés de tous les intervalles n'excédant pas celui de 1 : 8. — Les positions des curseurs pour les différents intervalles sont marquées sur les branches des diapasons.

209. Grande collection d'épreuves de la fixation graphique des vibrations sonores. . . . . 400 fr.

209*a*. Grand appareil pour l'étude des mouvements vibratoires par la méthode optique de M. Lissajous seule. . . . . 1200 fr.

Il se compose des supports pour la composition des vibrations, d'un support avec microscope pour la comparaison, et de dix forts diapasons, armés de miroirs d'acier, d'objectifs de microscope et de curseurs, qui ont une étendue de ut_1 à ut_5. Les positions des curseurs sont marquées sur les branches des diapasons pour la gamme de ut_1 à ut_2 de deux en deux v. s. et pour celle de ut_2 à ut_5 de quatre en quatre v. s. — En dehors des expériences de la composition optique de deux mouvements vibratoires dont l'intervalle n'excède pas celui de 1 : 4, l'appareil peut donc servir de comparateur universel et permet de déterminer avec une facilité extrême le nombre de vibrations d'un corps vibrant quelconque.

210. Appareil pour la composition de deux mouvements vibratoires par la méthode optique de M. Lissajous seule. . . . . 350 fr.

211. Le même appareil avec diapasons plus faibles et miroirs en verre platiné. 220 fr.

212. Le même appareil, avec quatre diapasons seulement. . . . . 165 fr.

213. Tuyau ouvert à flammes manométriques, destiné à rendre visibles les compressions et dilatations de l'air aux nœuds de vibration. . . . . 40 fr.

214. Tuyau fermé à l'un de ses bouts, analogue au précédent. . . . . 40 fr.

215. Appareil pour la comparaison et la composition des vibrations de deux colonnes d'air sonores par la méthode des flammes manométriques. . . . . 200 fr.

216. Appareil destiné à décomposer, d'une manière visible, le timbre d'un son (ut_2) dans ses notes élémentaires, au moyen des flammes manométriques. 300 fr.

216*a*. Le même appareil, avec 14 résonnateurs universels, destiné à décomposer le timbre d'un son quelconque. . . . . 600 fr.

217. Petit miroir tournant devant lequel est fixée sur un support une capsule manométrique, appliquée sur une petite capsule vide, qui communique avec l'air extérieur par un tube de caoutchouc, auquel on fixe un résonnateur qui doit être accordé pour la note que l'on veut faire agir sur la flamme, ou un cornet dans lequel on chante les voyelles. . . . . 40 fr.

217*a*. La capsule manométrique avec tube en caoutchouc et cornet disposé à être mis sur le support des brûleurs de n° 215 et devant le miroir de cet appareil. 20 fr.

217*b*. Appareil d'interférence à flammes manométriques. . . . . 200 fr.

Il consiste en un tube qui dans sa partie moyenne se divise en deux branches, dont l'une peut être allongée à volonté. Le son, introduit par un bout dans le tube, se trouve annulé à l'autre bout quand l'une des deux branches est plus longue que l'autre d'une demi-longueur d'onde de ce son. Cet effet d'interférence au bout du tube peut être rendu visible soit par une flamme manométrique seule qui y est adaptée, soit par une disposition de trois flammes où chacune des deux branches est en communication avec une capsule à deux écoulements de gaz. Ces deux capsules alimentent d'abord chacune une flamme séparée, ensuite ensemble une troisième flamme, en sorte que l'action naturelle du son, comme il arrive par chacune des deux branches séparément, se trouve représentée à côté de l'interférence produite par la réunion de ces deux actions.

L'appareil est encore muni de deux ajutages à plusieurs coudes mobiles qui permettent d'introduire dans les deux branches du conduit le son pris en différents points d'un corps vibrant.

Deux robinets, fixés sur le conduit, servent à remplir celui-ci d'un gaz quelconque pour la détermination des différentes longueurs d'onde du même son dans les différents gaz. Pour ces expériences, une membrane mince montée dans une pièce, qui accompagne l'appareil, doit séparer l'air extérieur du gaz contenu dans le conduit à l'endroit de l'entrée du son.

(Pour les n°s 215 à 217 *b*, voy. *Annales de Poggendorff*, CXLVI.)

218. Vibroscope à polarisation, d'après M. A. Kundt. . . . . 200 fr.

218*a*. Grand appareil pour l'étude des mouvements vibratoires par la méthode stroboscopique. . . . . 1100 fr.

Il se compose d'un interrupteur électrique universel avec deux supports et de dix diapasons gradués portant des curseurs. Les diapasons ont une étendue de ut_{-1} à ut_5 et les positions des curseurs sont marquées sur leurs branches pour la gamme de ut_{-1} à ut_1 de vibration simple en vibration simple, pour celle de ut_1 à ut_2 de deux en deux vibrations simples, et pour celle de ut_2 à ut_5 de quatre en quatre vibrations simples, ce qui permet de produire chaque nombre voulu d'interruptions du courant entre 32 et 256.

On peut fixer aux bouts de chacun de ces diapasons deux écrous en aluminium qui ouvrent et ferment successivement une fente par laquelle on fait tomber la lumière intermittente qui doit éclairer le corps vibrant dont on veut étudier le mouvement stroboscopiquement. Les deux supports sont arrangés de façon qu'on les puisse fixer à une hauteur voulue selon l'appareil éclairant et l'objet à éclairer et que les électro-aimants ne gênent pas le passage du faisceau de lumière entre les branches des diapasons.

219. Douze verges (caléidophones) de M. Wheatstone, dont les vibrations produisent les figures de la combinaison rectangulaire de deux mouvements vibratoires pour les différents intervalles. . . . . 100 fr.

220. Les mêmes verges qu'on monte sur un cube de fonte pour les fixer dans un étau, et qui portent de petits miroirs au lieu de boules pour la projection des figures. . . . . 160 fr.

221. Six verges montées comme celles du n° 219. . . . . 60 fr.

222. Six verges montées comme celles du n° 220. . . . . 80 fr.

223. Appareil pour l'étude des mouvements vibratoires simples et composés dans les cordes, d'après M. Melde. . . . . 200 fr.

224. Petit appareil pour l'étude des mouvements vibratoires d'une corde, de M. Melde. . . . . 44 fr.

225. Monocorde à table noire, de Savat, pour rendre visible le mouvement d'une corde vibrante et ses subdivisions. . . . . 20 fr.

226. Bassin étroit et profond, à parois en verre, pour les expériences des frères Weber sur les ondes liquides. . . . . 100 fr.

227. Bassin assez large et plat, pour la réflexion de l'onde plane. . . . . 30 fr.

228. Vase elliptique, pour montrer la réflexion des ondes. . . . . 6 fr.

229. Bassin, avec un petit assortiment de corps de différentes formes, qu'on peut fixer au-dessus, à une règle, pour produire des ondes et pour démontrer qu'indépendamment de sa force primitive, l'onde devient circulaire en se propageant. . . . . 15 fr.

IX

Appareils pour la reproduction mécanique des différents mouvements vibratoires et ondulatoires, servant à l'explication des résultats obtenus par les appareils du chapitre précédent.

CINQ APPAREILS D'APRÈS M. WHEATSTONE ET M. EISENLOHR

230. Appareil qui représente le mouvement moléculaire d'une onde aérienne produite par un choc simple. . . . . 35 fr,

231. Appareil qui représente le mouvement moléculaire des ondes aériennes produit par un son continu. . . . . 35 fr.

232. Appareil qui représente le mouvement moléculaire des ondes fixes dans les tuyaux. . . . . 44 fr.

233. Appareil qui représente le mouvement moléculaire des ondes liquides. 90 fr.

234. Appareil qui représente le mouvement moléculaire des ondes de l'éther. 66 fr.

234*a*. Appareil de M. Crova pour la projection mécanique des mouvements vibratoires, avec 8 disques. . . . . 350 fr.

Cet appareil permet de représenter la propagation d'une onde isolée, la réflexion d'une onde isolée, la propagation des ondes sonores, la réflexion d'un mouvement vibratoire continu, le ton fondamental des tuyaux sonores, le premier harmonique des tuyaux sonores, les vibrations de l'éther et l'interférence de deux mouvements vibratoires.

234*b*. Le même appareil, avec 7 disques sans les pièces, avec lentilles nécessaires pour la représentation de l'interférence. . . . . 200 fr.

236. Appareil à ondes, de M. Wheatstone, qui montre les courbes théoriques résultant de deux systèmes d'ondes simples dans le même plan, de deux systèmes d'ondes perpendiculaires l'un à l'autre, d'un système d'ondes planes avec un autre circulaire ou elliptique, et enfin de deux systèmes d'ondes circulaires ou elliptiques. . . . . 500 fr.

236*a*. Appareil à ondes de M. Wheatstone, dans le genre du précédent, mais ne montrant pas les courbes résultant de deux systèmes d'ondes circulaires ou elliptiques. . . . . 250 fr.

237. Appareil qui montre seulement les courbes théoriques résultant de deux systèmes d'ondes planes dans le même plan (figures résultant de deux sons combinés). . . . . 88 fr.

238. Appareil qui montre seulement les courbes théoriques résultant de deux systèmes d'ondes égaux et perpendiculaires l'un à l'autre. (Polarisation circulaire et elliptique.). . . . . 44 fr.

239. Appareil de Wheatstone pour la combinaison de deux mouvements vibratoires rectangulaires. . . . . 150 fr.

PB-6346-23B
723-36
5-c
BT

240. Appareil de M. Eisenlohr pour démontrer la formation des figures de la combinaison rectangulaire de deux mouvements vibratoires par une illusion d'optique. . . . . 65 fr.

241. Appareil pour la combinaison mécanique et optique de deux mouvements elliptiques, ou d'un mouvement elliptique avec un mouvement rectiligne. . 300 fr.

X

Quelques appareils d'acoustique d'un usage pratique

242. Nouveau stéthoscope (système Kœnig). A un tube. . . . . 10 fr.

242*a*. — — A cinq tubes. . . . . 20 fr.

243. Cornet acoustique ordinaire en fer-blanc. . . . . 7 fr.

244. Porte-voix. . . . . 12 fr.

246. Phonoscope de M. Plassiart. . . . . 30 fr.

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.