

- Sur les intervalles harmoniques et mélodiques; Note de M. *Guérout*. LXX, 1037.
- Sur les intervalles mélodiques et harmoniques; Note de MM. *A. Cornu* et *E. Mercadier*. LXX, 1168.
- Sur les intervalles musicaux; 3<sup>e</sup> Note de MM. *A. Cornu* et *E. Mercadier*. LXXIII, 178.
- Sur les intervalles musicaux mélodiques; Note de MM. *A. Cornu* et *E. Mercadier*. LXXIV, 321.
- Sur des sons musicaux produits lors de l'ouverture de la soupape pendant des ascensions aérostatiques; Note de M. *W. de Fonvielle*. LXXIII, 1279.
- Sur un harmonium à double clavier; par M. *Guérout*. LXXIV, 1188.
- Des relations qui existent entre les nombres de vibrations des sons musicaux et leurs intervalles; par M. *Guérout*. LXXIV, 1330.
- Sur la mesure des intervalles musicaux; Note de MM. *A. Cornu* et *E. Mercadier*. LXXVI, 431.
- Sur les notes défectueuses des instruments à archet; Note de M. *A. Dien*. LXXX, 429.
- Sur les valeurs numériques des intervalles musicaux dans la gamme chromatique chantée; Note de M. *Bidault*. LXXX, 1599.
- Remarques sur le rôle de la partie de la corde du violon comprise entre le chevalet et le cordier; par M. *Lafitte*. LXXX, 1238 et 1391.
- Sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil musical de la Cigale; Notes de M. *G. Carlet*. LXXXII, 1207; LXXXIII, 78.
- Étude sur les tuyaux d'orgue; par M. *Ch. Philbert*. LXXXIV, 1154.
- Note de M. *Faye* sur une brochure de M. *Hirn*, intitulée : « La Musique et l'Acoustique ». LXXXVI, 519.
- Rapport de M. *Réber* sur deux Mémoires de M. *Achille Dien*, lesquels concernent : 1<sup>o</sup> les notes défectueuses des instruments à archet; 2<sup>o</sup> la résonance de la septième mineure dans les cordes graves du piano. LXXXVI, 1180.
- Relation entre les modes majeur et mineur, dans la gamme accordée suivant le tempérament égal; par M. *F. Ricard*. XC, 1547.
- Observation de M. *A. Cornu*, relative à la Communication précédente. XC, 1550.
- ★ — Note de M. *V. de Jozet* sur son « Exposé des principes, tant généraux que particuliers, de la Musique moderne ». LXIII, 313.

- Notes de M. *Francisque* sur le système harmonique de Pythagore. LXV, 642.
- Brochure de M. *Mærens*, intitulée : « Phénomènes musico-physiologiques ». LXVI, 1059.
- Mémoire de M. *Ballu*, intitulé : « Aperçu sur la Musique optique. LXVIII, 878.
- Mémoire de M. *Ch. Mærens*, intitulé : « Examen analytique des expériences d'Acoustique musicale de MM. *A. Cornu* et *E. Mercadier* ». LXXII, 217.
- Mémoire de M. *Kluczycki* sur diverses questions intéressant la Musique et l'Acoustique. LXXIX, 993.
- Mémoire de M. *Sutter* sur l'Acoustique musicale. LXXXII, 505.
- Note de M. *Renaud* relative aux principes de la tonalité moderne. LXXXII, 505.
- Sur la science du mécanisme vocal et l'art du chant; par M<sup>me</sup> *A. Lacombe*. LXXXIII, 135.
- M. *A. Dien* adresse un Mémoire sur un moyen d'éviter la résonance de la septième mineure harmonique de la fondamentale, dans la série des cordes graves du piano. LXXXIV, 1491.
- Notes de M. *A. Brachet* sur les conditions de fabrication des violons. LXXXVII, 374 et 484.
- M. *C. Bellangé* adresse des documents sur la fabrication des violons Stradivarius. LXXXVII, 484.
- Note de M. *Bellangé* sur « les tables des violons des vieux mattres ». LXXXVII, 865.
- Spécification des diverses influences de la Musique sur le physique et sur le moral; par M. *Rambosson*. LXXXVIII, 1067.
- Mémoire de M. *F. Ricard*, intitulé : « Doctrine organique de la Musique ». LXXXIX, 477.
- Mémoire de M. *F. Ricard*, intitulé : « Diachronalité musicale (Répartition musicale dans le temps) ». LXXXIX, 518.
- M. *F. Ricard* adresse une Communication concernant la « Dérivation modale des formations diatonales de la Musique ». LXXXIX, 744.
- Note de M. *F. Ricard*, concernant la constitution des accords du piano et leur ordre dans la résolution harmonique. LXXXIX, 945.

Voir *Acoustique*.

MYCODERMES. — Voir *Fermentations*.

MYOLOGIE. — Voir *Muscles*.

- visible la courbe offerte par une corde vibrante; Note de M. *Felici*. LXIV, 292.
- Application de la théorie mécanique de la chaleur à l'étude de la transmission du son; Note de M. *Dupré*. LXIV, 350.
  - Sur la vitesse de propagation d'un ébranlement communiqué à une masse gazeuse, renfermée dans un tuyau cylindrique; par M. *F.-P. Le Roux*. LXIV, 392.
  - Sur la vitesse de propagation des ondes dans les milieux gazeux; par M. *V. Regnault*. LXVI, 209.
  - Mémoire sur le mouvement vibratoire d'une membrane de forme elliptique; par M. *E. Mathieu*. LXVI, 530.
  - Note sur l'harmonica chimique; par M. *Terquem*. LXVI, 1037.
  - Sur l'interférence des ondes liquides; par M. *J. Lissajous*. LXVII, 1187.
  - Mémoire sur les intervalles musicaux; par MM. *Cornu et Mercadier*. LXVIII, 301 et 424.
  - Vibrations d'une masse d'air renfermée dans une enveloppe biconique; Note de M. *Gripon*. LXVIII, 909.
  - Nouvelle méthode pour la solution des problèmes de la Mécanique (troisième Partie); Notes de M. *Piarron de Mondésir*. LXX, 150, 246.
  - Expériences sur la vitesse de propagation du son dans l'eau d'une conduite en fonte de 0<sup>m</sup>,80 de diamètre; Note de M. *Fr. André*. LXX, 568.
  - Sur les intervalles harmoniques et mélodiques; Note de M. *Guérout*. LXX, 1037.
  - Sur les notes fixes caractéristiques des diverses voyelles; Note de M. *König*. LXX, 931.
  - Sur les intervalles mélodiques et harmoniques; Note de MM. *Cornu et Mercadier*. LXX, 1168.
  - Sur la formule de la vitesse du son; Note de M. *J. Moulier*. LXXI, 846.
  - Influence de la résistance de l'air dans le mouvement vibratoire des corps sonores; par M. *J. Bourget*. LXXII, 560.
  - Mémoire sur les sons produits par des ébranlements discontinus, et en particulier à l'aide de la sirène; par M. *A. Terquem*. LXXIII, 165.
  - Sur les intervalles musicaux; troisième Note de MM. *A. Cornu et E. Mercadier*. LXXIII, 178.
  - De la vitesse du son dans les tuyaux sonores; par M. *J. Bourget*. LXXIII, 1203.
  - Vibrations transversales des fils et des lames minces; Note de M. *E. Gripon*. LXXIII, 1213.
  - Sur des sons musicaux produits lors de l'ouverture de la soupape pendant des ascensions aérostatiques; Note de M. *W. de Fonvielle*. LXXIII, 1279.
  - Note sur différents phénomènes acoustiques observés pendant les ascensions en ballon; par M. *W. de Fonvielle*. LXXIII, 1394.
  - Équations du mouvement vibratoire d'une

- lame circulaire; Note de M. *Resal*. LXXIV, 171.
- Sur les intervalles musicaux mélodiques; Note de MM. *A. Cornu et E. Mercadier*. LXXIV, 321.
  - Expériences acoustiques tendant à démontrer que la translation d'un corps en vibration donne lieu à une onde d'une longueur différente de celle que produit le même corps vibrant à position fixe; par M. *A.-M. Mayer*. LXXIV, 747.
  - Sur les bruits et les sons expressifs que font entendre les poissons; par M. *Dufossé*. LXXIV, 1454.
  - Sur un harmonium à double clavier; par M. *Guérout*. LXXIV, 1188.
  - Des relations qui existent entre les nombres de vibrations des sons musicaux et leurs intervalles. Règle à calcul acoustique; par M. *Guérout*. LXXIV, 1330.
  - De quelques applications de la règle à calcul acoustique; par M. *Guérout*. LXXIV, 1403.
  - Sur la théorie de l'explosion des composés détonants; Note de MM. *Champion et Pellet*. LXXV, 210.
  - Sur les différents mouvements vibratoires produits par les composés explosifs; par MM. *Champion et Pellet*. LXXV, 712.
  - Théorie mathématique du mouvement d'une corde dont une des extrémités possède un mouvement périodique donné; Mémoire de M. *J. Bourget*. LXXV, 5.
  - Vibrations des cordes sous l'influence d'un diapason; Note de M. *E. Gripon*. LXXV, 201.
  - Expériences d'acoustique faites sur la Seine pendant le blocus de Paris; Note de M. *F. Lucas*. LXXV, 204.
  - Vibrations des cordes et des verges dans les liquides; Note de M. *E. Gripon*. LXXV, 425.
  - Théorie mathématique des expériences acoustiques de *Kundt*; Mémoire de M. *J. Bourget*. LXXV, 1263.
  - Théorie mathématique des expériences de *Pinaud*, relatives aux sons rendus par les tubes chauffés; Mémoire de M. *J. Bourget*. LXXVI, 428.
  - Sur la mesure des intervalles musicaux; Note de MM. *A. Cornu et E. Mercadier*. LXXVI, 431.
  - Expériences nouvelles sur les flammes chantantes; Mémoire de M. *Fr. Kastner*. LXXVI, 699.
  - Sur un nouveau moyen de déterminer la position des surfaces nodales dans les masses gazeuses vibrantes; Note de M. *D. Gernez*. LXXVI, 771.
  - Sur le *phonoptomètre*, instrument propre à l'étude optique des mouvements périodiques ou continus; Note de M. *J. Lissajous*. LXXVI, 878.
  - Sur un électro-diapason à mouvement con-

## THÉORIE DE LA TONALITÉ.

### DÉMONSTRATION DU PRINCIPE DE LA GAMME. (1)

La recherche du principe sur lequel est basé le système musical, a été dès longtemps, et notamment depuis les écrits de Rameau, l'objet des efforts de plusieurs habiles théoriciens. Les diverses opinions qui se sont formées à ce sujet, avaient pour point de départ, chez les uns, la gamme, et chez les autres la résonnance multiple des cordes et des tubes, ou enfin la division de ceux-ci dans le sens de leur longueur. Mais en prenant la production de la gamme comme élément mélodique et la résonnance des aliquotes pour base de l'harmonie (soit qu'on en voulût restreindre la perception aux trois termes de l'accord parfait majeur *Sol, Si, Ré*, ou qu'on l'étendît aux cinq sons de la neuvième majeure *Sol, Si, Ré, Fa, La*, ou que l'on admit enfin un nombre infini de résonnances), on ne s'était point aperçu qu'il n'y avait là que la manifestation d'un principe et non le principe lui-même. Il en est de même de l'adhésion instinctive donnée par l'oreille à ces divers phénomènes et qui doit être rapportée aux idées générales et immatérielles de cause et d'effet, de

(1) Dans tout ce travail, lorsqu'il est question de la gamme sans autre dénomination, il est bien entendu qu'il s'agit de la série majeure *Ut, Ré, Mi, Fa, Sol, La, Si, Ut*; l'échelle mineure ainsi que les gammes dérivées de l'ancienne tonalité sont désignées par des termes spéciaux.

simple et de composé, de série, de proportion, et à certains principes généraux de l'ordre matériel; tels que l'inertie et le mouvement. En refusant cette base à l'opération intellectuelle de la perception musicale, on est conduit naturellement à la regarder comme un fait de conscience, ce qui est tout simplement un déni d'analyse des moyens par lesquels cette opération s'effectue, c'est-à-dire la négation complète de la possibilité de la décomposer en des éléments communs à toutes nos autres perceptions.

Cette doctrine conduit à plusieurs fausses conséquences, et, mettant ceux qui la professent dans l'impossibilité de remonter au-delà du fait de perception, leur ôte en même temps le pouvoir de réfuter avec succès les opinions qui viennent opposer à notre système musical actuel les systèmes pratiqués à des époques antérieures et dans des lieux différents.

La tâche que je me propose dans ce travail consiste donc à démontrer que la Gamme ainsi que le Système musical tout entier ne sont que le produit combiné de certains principes généraux communs à la musique et aux autres ordres de faits, soit intellectuels, soit physiques; que ce produit coïncide avec la production des phénomènes de résonance, les faits de pratique admis exclusivement depuis deux siècles et demi, et les principales règles exposées par tous les théoriciens, même par ceux qui précédèrent le 17<sup>e</sup> siècle. Cette démonstration qui repose sur une *seule formule*, celle de la juxtaposition des sons pour former l'élément musical, renferme les caractères indispensables de l'évidence par sa simplicité et la généralité de son application.

Bien que cette formule paraisse avoir été construite à *priori* si on la rapproche des faits d'expérience dont elle éclaire la coordination, elle n'est cependant elle-même qu'une déduction à *posteriori* des lois d'ordre général qui assignent à chaque chose une place et un rang.

Cette formule donnant les moyens de résoudre toutes les questions relatives à la tonalité, à la formation des gammes et des agrégations de sons, à la succession des accords, etc., nous posons ici d'avance celles dont on demande le plus généralement la solution à la science musicale.

## INTRODUCTION.

Cet ouvrage, fruit de profondes méditations et de longues études théoriques et pratiques, a pour objet d'élever à la hauteur d'une science exacte la théorie harmonique, qui n'est encore basée sur aucun principe absolu.

Partant de la *loi de la tonalité*, découverte depuis quelques années par le savant compositeur A. Barbereau, l'auteur dévoile enfin deux autres lois générales: 1<sup>o</sup> la *loi génératrice des accords*, et 2<sup>o</sup> la *loi de leur enchaînement*, qui, avec la *loi tonale*, dominant tout le système harmonique. — Ces lois, établies *à priori*, rendent raison de tous les faits, de tous sans exception; et, ce qui est plus, elles contiennent en germe les faits encore inconnus, c'est-à-dire les accords et les enchaînements d'accords que l'instinct musical, abandonné à lui-même, n'est pas parvenu à découvrir jusqu'à ce jour. — Après tant de systèmes erronés que l'expérience a détruits successivement, il était nécessaire de justifier la véritable théorie rationnelle de l'harmonie par l'expérience elle-même. C'est ce que l'auteur a fait en présentant de nombreux exemples pratiques, les uns extraits des œuvres des maîtres de l'art, pour les accords et les enchaînements d'accords connus; les autres composés expressément pour l'emploi des nombreux *accords nouveaux*. Ces exemples, en facilitant l'intelligence du texte, permettent de vérifier immédiatement au clavier les assertions de l'auteur.

Dans un temps où l'on ne croit qu'aux faits, à l'expérience, et où les théories rationnelles sont considérées comme des rêveries par les hommes soi-disant positifs, il serait inutile de discuter la *possibilité* de la découverte,

*Algorithme des accords.*

§. 33. De même que nous avons (§. 18) assigné à chaque son un *nombre* pour le représenter, de même il est nécessaire de caractériser chaque accord par une *formule* propre à le distinguer de tous

les autres, et indiquant tout à la fois et le genre et l'espèce de cet accord.

Pour atteindre ce but, le mode le plus simple et le plus convenable consiste à représenter la fondamentale de l'accord par une lettre telle que  $x$ , et à former successivement les autres termes, en ajoutant à cette lettre le chiffre qui indique en quintes l'éloignement du terme que l'on considère à cette même fondamentale, en ayant soin de prendre ce chiffre avec le signe  $+$  lorsque le terme cherché est à droite de la fondamentale, et de l'affecter du signe  $-$  lorsqu'il est à sa gauche. Cela fait, l'addition de tous les termes, y compris la fondamentale, donnera une certaine fonction  $\varphi(x)$ , propre à caractériser complètement le genre et l'espèce de l'accord (1).

Soit, pour premier exemple,  $x$  la fondamentale d'un accord parfait majeur, sa tierce sera évidemment  $x + 4$ , et sa quinte  $x + 1$ ; et la somme des trois termes de l'accord donnera pour la fonction  $\varphi(x)$ ,

$$\varphi(x) = 3x + 5. \text{ (A)}$$

Dans cette relation, le coefficient 3 du premier terme indique l'espèce de l'accord, c'est-à-dire, indique qu'il s'agit d'un accord de 3 sons; et le terme tout connu  $+ 5$ , caractérise l'espèce.

Avant de passer outre, nous allons faire voir, en faveur des personnes étrangères au calcul algébrique, que la formule (A) représente bien effectivement la somme de tous les accords parfaits majeurs possibles. A cet effet prenons quelques termes consécutifs de l'échelle générale des sons, avec les chiffres qui leur correspondent :

$$\begin{array}{cccccccccccc} \dots\dots & Si\flat & Fa & Ut & Sol & Ré & La & Mi & Si & Fa\sharp & \dots\dots \\ \dots\dots & -4 & -3 & -2 & -1 & 0 & +1 & +2 & +3 & +4, & \text{etc.} \end{array}$$

Si l'on prend les trois termes de l'accord parfait majeur *Ut-Mi-Sol*, et qu'on en fasse la somme, on aura :

$$\begin{array}{l} Ut = -2 \\ Mi = +2 \\ Sol = -1 \end{array}$$

dont la somme est..... [ - 1 ]

Or, si dans l'équation (A) on fait simplement  $x = -2$ , le second membre de cette équation donnera également pour somme :  $-1$ , et on aura :  $\varphi(x = -2) = [-1]$ .

## CHAPITRE IV.

### LOI GÉNÉRALE DE LA STRUCTURE DES ACCORDS.

§. 35. Nous donnons ici *à priori* cette loi générale, sauf à en déduire ensuite tous les accords connus, ainsi que ceux qui restent à connaître.

Dans les exemples particuliers traités §§. 33, 34, on a vu que nous caractérisons un accord par la somme de ses divers termes ou fonctions (1). On verra plus loin qu'on peut, au moyen de cette somme, retrouver tous les termes d'un accord, d'où il résulte qu'une telle somme le caractérise parfaitement.

En représentant par  $\varphi_m(x)$  la somme des termes d'un accord composé de  $m$  sons, par  $x$  la fondamentale de cet accord, par  $t$  et  $t'$ , deux nombres indéterminés, par  $+4$  la valeur de la tierce majeure, par  $-3$  la valeur de la tierce mineure, on a les deux relations suivantes.

$$\varphi_m(x) = mx + 4t - 3t'. \quad (A_m)$$

$$t + t' = \frac{m \cdot (m-1)}{1 \cdot 2} \quad (\Omega_m)$$

La relation  $(A_m)$  signifie que la somme des termes ou fonctions d'un accord est égale à autant de fois sa fondamentale qu'il y a de sons dans l'accord, plus un certain nombre de tierces majeures associées à un certain nombre de tierces mineures.

La relation  $(\Omega_m)$  établit que la somme des quantités indéterminées  $t$  et  $t'$  est toujours égale au nombre de combinaisons 2 à 2 que l'on peut faire avec  $m$  choses.

## DES NOMBRES RHYTHMIQUES DANS L'HARMONIE.

§ 297. — Le PRINCIPE sur lequel nous nous fondons et sur lequel nous appelons l'attention des harmonistes peut s'énoncer ainsi :

« Dans l'enchaînement de deux, de trois, et généralement d'un nombre quelconque d'accords, formant un tout, la DIFFÉRENCE FINALE que l'on obtient sur la série des formules ou *polynômes* qui, individuellement, représentent chacun des accords dont la série se compose, et qui embrasse ainsi leur ensemble, doit être CONGRUENTE, c'est-à-dire exactement divisible par un nombre formé au moyen d'un ou de plusieurs des facteurs *premiers rythmiques* 1, 2, 3, 5 et 17 qui caractérisent notre système musical moderne. »

À vingt ans, j'ai découvert une définition de la musique qui éclaira soudain mes tâtonnements vers une musique que je sentais possible. C'est celle de Hoene Wronski, physicien, chimiste, musicologue et philosophe de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Wronski a défini la musique comme étant « la corporification de l'intelligence qui est dans le son ». Je trouvais là pour la première fois une conception de la musique parfaitement intelligible, à la fois nouvelle et stimulante. Grâce à elle, sans doute, je commençai à concevoir la musique comme étant spatiale, comme de mouvants corps sonores dans l'espace, conception que je développai graduellement et fis mienne. J'ai compris très tôt qu'il me serait difficile ou impossible d'exprimer avec les moyens mis à ma disposition les idées qui me venaient. J'ai même commencé dès cette époque à caresser le projet d'affranchir la musique du système tempéré, de la délivrer des limitations imposées par les instruments en usage et par toutes ces années de mauvaises habitudes qu'on appelle de façon erronée, la tradition.



Charles Henry, Cercle chromatique présentant tous les compléments et toutes les harmonies de couleurs. Avec une introduction sur la théorie générale du contraste, du rythme et de la mesure, Paris, Verdin, 1888, p.5-6

La méthode observationnelle et expérimentale qui, aidée du calcul, a conquis en Astronomie et en Physique les brillants résultats que l'on sait, est incapable de nous faire connaître le monde moléculaire, car la délicatesse de ces phénomènes rend les expériences incertaines quand elles sont possibles. Informatrice des faits, cette méthode est *a fortiori* incapable de déterminer *ce qui doit être*, c'est-à-dire le caractère normal des réactions vivantes.

Je suis parvenu à préciser ce que l'on doit entendre par *le normal* et à fonder sur les lois nécessaires de nos représentations une méthode qui offre aux hypothèses fondamentales des sciences toute la certitude dont elles sont susceptibles et nous permettra sans doute de pénétrer par des procédés déductifs dans l'infiniment petit moléculaire. J'ai choisi les excitations les mieux étudiées : lumières, couleurs, formes, sons. J'ai montré que les phénomènes connus sous le nom d'*illusions d'optique, consonance, dissonance, modes, harmonie* sont des cas particuliers de fonctions subjectives, communes à toutes les réactions nerveuses : *le contraste, le rythme, la mesure*, et j'ai vu que ces fonctions permettent de formuler une loi d'organisation, un idéal pour les réactions vivantes. J'ai fait fabriquer des instruments comme le *Rapporteur esthétique* et le *Cercle chromatique* qui permettent d'améliorer les formes et de créer des harmonies de couleurs. La théorie est d'ailleurs générale. Des haltères dynamogènes, des thermomètres et manomètres esthétiques vont prochainement, je l'espère, être appliqués à conjurer les imminents dangers dont nous menacent l'abus des excitants destructeurs et l'ignorance de nos besoins vrais. Ma méthode est essentiellement schématique, c'est-à-dire adaptée au caractère abstrait et simplificateur de nos représentations.

## INTRODUCTION

A UNE

# ESTHÉTIQUE SCIENTIFIQUE

### I

Il n'y a que deux manières de considérer les choses : les étudier en elles-mêmes, dans leurs transformations, leurs lois, leurs causes, en un mot objectivement : c'est le but de la philosophie naturelle ; les représenter par rapport à nous, gaies ou tristes, agréables ou désagréables, belles ou laides, subjectivement : c'est le but de l'Art. De même que nous appelons Nature la considération objective des choses, appelons *Physionomie des choses* leur considération subjective, nous dirons que l'Art poursuit l'expression de la Physionomie des choses et que l'Esthétique étudie les conditions auxquelles elles satisfont quand elles sont représentées gaies ou tristes, agréables ou désagréables, belles ou laides. Il n'y a pas encore d'esthétique des saveurs et des odeurs, ni d'arts qui leur correspondent ; les choses esthétiques se réduisent donc pour nous à des formes, à des couleurs et à des sons.