

G. Huberson

**NOUVEAU MANUEL COMPLET
DE L'ACCORDEUR ET DU
RÉPARATEUR DE PIANOS**

(1891)

Avant-propos à la présente édition

Cette édition numérique a été réalisée par Paul Gossart à partir d'une numérisation. Bien que nous l'ayons vérifiée avec soin, des erreurs peuvent subsister, dues à l'OCR et à la qualité d'origine du document. La plupart du temps, il ne s'agit que de lettres mal lues, et facilement corrigées par le lecteur lui-même.

Je reprends ici l'introduction que j'ai écrite pour le premier ouvrage de cette série, *L'art d'accorder soi-même son piano* de Claude Montal. Les remarques que j'y faisais valent tout autant pour celui-ci. Il est à savoir que je n'ai pas trouvé le prénom de M. Huberson, et que personne ne semble vraiment le connaître. D'autre part, ce *Manuel* faisait partie de la collection encyclopédique *Roret*, ce qui explique qu'il renvoie parfois à d'autres ouvrages de la collection. Enfin, *ce livre est pour l'essentiel une reprise du livre de Montal*. Notre mise en page, modernisée et plus claire par rapport à la manière de citer de l'époque, met cela assez bien en évidence.

Ce livre, comme tous les manuels, doit être relativisé, critiqué. Huberson, comme Montal parle le langage du positivisme de son siècle, accentué par les références à l'acoustique et à la physique, faisant de l'accordage une soi-disant science exacte. Il est de ceux qui établissent, sans doute, le tempérament égal dans l'accordage habituel des pianos. De même, les jugements de valeur sur les instruments plus « anciens », systèmes antérieurs aux pianos droits et à queue, sont présentés comme des vérités absolues, au nom de l'efficacité, ou d'on ne sait quelle exigence. La vérité, c'est qu'un piano carré s'accorde à un environnement et à un usage, un droit à un autre, de même qu'un piano à queue. Placez un piano puissant dans une pièce carrelée et faite de murs en ciments comme c'est le cas depuis 1945 : l'instrument sonnera trop fort. Ce type de vérité absolue est en fin de compte assez absurde dans le domaine de l'art. Quant au tempérament égal, un débat existe sur la possibilité d'accorder un piano selon un tempérament inégal. Quoiqu'il en soit, le tempérament égal est soit brandi comme une norme indépassable par les accordeurs, soit, lorsqu'on le commente, présenté comme un accordage *malheureusement* devenu une norme. Les tempéraments inégaux permettaient de faire sonner différemment des tonalités différentes — contrairement au tempérament égal qui les neutralise : la seule variation est la hauteur du son — et donnaient du caractère aux compositions, notamment dans la musique baroque. Le tempérament égal est une mise en pratique de la vision rationaliste et technicienne du monde à la musique — le technicisme culminant dans la virtuosité et les exercices de Hanon —, et par extension à la créativité elle-même. Il ne fait aucun doute qu'un musicien, aujourd'hui, n'est plus capable de se représenter une partie des dimensions de la musique qui était audible avant le XXe siècle. Il me

semble indispensable de connaître ces nuances pour ne pas faire disparaître complètement des pans entiers de ce monde introduit par l'homme dans le réel qu'est la musique.

La version présente est datée du 15/10/2017.

Avant-propos

Le Manuel que nous offrons aujourd'hui au public est le résultat d'un long et consciencieux travail entrepris par nous à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889, qui réunissait les meilleurs produits des facteurs de Pianos les plus en renom de l'Europe et de l'Amérique. Nous n'avons pas voulu laisser passer cette occasion exceptionnelle de pouvoir comparer les types que nous avons sous les yeux sans prendre quelques notes ; elles se sont accumulées et ont formé un canevas d'après lequel nous avons rédigé notre première partie. Pour le Chapitre qui traite de la réparation, nous avons profité des observations de M. Socquet, dont l'expérience en cette matière n'est pas contestable.

Dans la seconde partie, nous avons reproduit très succinctement les travaux sur l'Acoustique et sur l'Harmonie, de MM. Guilloud et Terrien (*Manuel de Physique appliquée aux Arts*), de M. F. Savart (*Mémoire sur la Construction des Instruments à cordes*) et surtout de M. Fourneaux (*Instrumentologie*), ouvrages aujourd'hui épuisés et qu'il est difficile de se procurer dans le commerce. Nous devons également réserver une mention toute spéciale à l'ouvrage de Montai, *L'Art d'accorder soi-même son Piano*, que nous avons souvent cité au cours de notre travail. Montai était aveugle ; son infirmité avait développé chez lui le sens de l'ouïe d'une manière toute particulière, ce qui arrive souvent en pareil cas, et il était devenu l'un des meilleurs facteurs et accordeurs de son temps. Aussi son ouvrage a-t-il joui d'une réputation méritée, malgré des longueurs dont il aurait pu être débarrassé davantageusement.

Nous avons cherché à rendre cette seconde partie aussi complète que possible en exposant en détail les partitions les plus en usage, et surtout la méthode peut-être trop scientifique de M. Fourneaux, que nous avons fait suivre de celle de M. Armellino, qui est plus simplifiée et qui nous a paru être plus à la portée des amateurs qui n'ont sur la théorie des sons que des connaissances élémentaires.

Avant de décrire en détail l'outillage de l'accordeur, nous avons comparé les différents modèles du commerce et nous avons été conduit à éliminer les anciens, dont se servent encore aujourd'hui quelques personnes du métier, pour ne parler que des nouveaux. Cette description est aussi complète que possible, grâce au bienveillant concours que nous avons rencontré chez M. E. Muller, fabricant de fournitures pour les pianos.

Enfin, nous avons terminé notre ouvrage par quelques conseils, qui s'adressent surtout aux particuliers désireux de conserver et d'entretenir en état un bon instrument, auquel ils attachent du prix et qu'ils soignent en conséquence.

Tel qu'il est devenu, à la suite de longues et patientes recherches, notre travail forme un ensemble entièrement nouveau, que le lecteur ne devra pas confondre avec le *Manuel de l'Accordeur* de M. G. Armellino, épuisé depuis plus de trois ans et qui avait été, comme le nôtre, publié dans la Collection des *Manuels-Roret*.

Nous espérons que le public fera bon accueil à notre travail et qu'il nous récompensera ainsi des peines et des soins inséparables d'une première édition.

Introduction

Historique

Le piano est, suivant la simple et claire définition qu'en ont donnée les frères Escudier dans leur *Dictionnaire de musique théorique et pratique*,

un instrument de musique à cordes et à clavier, qui a succédé au clavecin. Dans le clavecin et l'épinette, les cordes étaient pincées par un bec de plume ou de cuir ; dans le piano, ce sont des marteaux, mis en jeu par la touche et divers échappements, qui viennent les attaquer. La corde pincée donnait des sons trop uniformes, tandis que le marteau est aux ordres de qui sait le maîtriser ; et que le son acquiert plus ou moins d'intensité selon que la corde est frappée avec plus ou moins de vigueur. Le piano donnant des moyens d'expression jusqu'alors inconnus dans les instruments à clavier, et modifiant les sons du *piano* ou *forte* par degrés imperceptibles, reçut d'abord le nom de *piano-forte* ou *forte-piano*, comme exprimant les deux qualités qui le distinguaient. Dès le moment de son invention, le nouvel instrument remporta une victoire complète sur le clavecin, qui disparut tout à fait. Les jeux brillants et variés de cet instrument, les licences que la main droite a pu se permettre à la faveur des groupes harmonieux exécutés par la main gauche, se sont introduits peu à peu dans l'orchestre, dont ils ont augmenté la puissance.

Si nous considérons notre instrument, non plus seulement au point de vue musical, mais au point de vue industriel et... social, il convient de répéter, après Turgan¹ :

Nous avons encore affaire aujourd'hui à l'un des maudits du siècle. Que d'objections sérieuses se sont élevées contre l'usage du piano ; que de colères et de plaisanteries ne s'est-il pas attiré ! Et cependant le piano, comme le tabac, s'est répandu et se répand avec une force croissante que rien n'a pu arrêter.

Le piano mérite pourtant la plupart des reproches dont on l'accable. D'abord, il est systématiquement faux, étant basé sur le *tempérament* (Voyez le Chapitre V) ; il est encombrant au plus haut degré, et il est si facile d'en jouer mal, que dans la plupart des villes, villes d'eaux surtout, il retentit depuis l'aurore jusque bien avant dans la nuit.

Mais il n'enfle pas les joues comme le cor ou la flûte ; il n'allonge pas les lèvres comme la clarinette, il ne dévie pas l'épaule comme le violon, il n'arque pas les jambes comme la contrebasse ; il est d'un transport difficile, mais on le retrouve partout ; et puis, c'est un meuble meublant, qui, pour une femme, est une sorte de certificat de bonne éducation. Il est faux systématiquement, c'est vrai ; mais ce défaut est si habilement corrigé par les efforts des facteurs habiles qui le fabriquent, la convention est si généralement acceptée, qu'il vaut encore mieux le piano, tout faux qu'il est, qu'un violon imparfaitement joué. Contrairement à tous les autres instruments, qui sont absolus et qui ne sont agréables que dans les mains d'un artiste éminent, doué d'une organisation musicale sûre, le piano tolère la médiocrité. Pouvant rendre dix sons à la fois, il donne en même temps le chant et l'harmonie ; c'est là, selon nous, la vraie cause de son succès. Et puis de si merveilleux pianistes : Liszt, Kalkbrenner, Chopin, l'ont sacré : ils lui ont fait rendre les plus beaux effets de l'orchestration. De si grands compositeurs : Meyerbeer, Rossini, Verdi, lui ont confié les premières inspirations de leurs chefs-d'œuvre. C'est accompagnés par le piano que Rubini, Lablache, Alboni, ont pu essayer les effets de leurs voix. N'est-il pas enfin l'ami, le compagnon de la femme qui préfère aux plaisirs extérieurs du monde la lecture des partitions favorites des maîtres ? Mais que de difficultés, que de soins pour fabriquer même le plus mauvais de ces pianos... » et, plus loin, M. Turgan ajoute : « Aucun produit de l'intelligence

¹ *Les grandes Usines*, t. 2, p. 273 et suiv.

et de l'adresse manuelle de l'homme n'a donné lieu à plus d'inventions, de remaniements et de perfectionnements que le piano. Tous les jours encore s'exécutent de nombreux essais, le plus souvent renouvelés d'anciennes tentatives, et pour la plupart infructueux, l'instrument étant arrivé aujourd'hui à son plus haut degré de perfection, au moins théorique. Mais que de tâtonnements ont amené cet état satisfaisant.

Instrument à cordes vibrantes, le piano a pour premier ancêtre le *monocorde*, appareil de démonstration plutôt qu'instrument musical, qui servit à Pythagore pour étudier et mesurer les sons, ainsi que leurs rapports. Cet appareil, dont le nom, mal écrit, signifie *corde unique*, consiste essentiellement en une planchette de bois sec et sonore portant à chacune de ses extrémités d'abord une cheville mobile, puis un chevalet fixe. A l'aide des chevilles, on tend de l'une à l'autre une corde de boyau qui porte sur les deux chevalets fixes. Puis, au moyen d'un ou plusieurs autres chevalets mobiles, on divise en portions égales, ou inégales, la corde qu'on attaque ensuite du doigt ou de l'archet, et dont les vibrations, et le son par conséquent, varient suivant la longueur de la partie attaquée entre deux chevalets consécutifs. Nous aurons l'occasion de revenir sur cet instrument en traitant des principes d'acoustique.

Après le monocorde, et dans un ordre que l'objet spécial de cet *aperçu* nous autorise à ne pas déterminer précisément, ni avec détails, vinrent de nombreux instruments fondés sur le principe de la résonance des cordes tendues ; énumérons les principaux : chez les Grecs la *lyre*² à 3, 4, 5, 7 et même 11 ou 18 cordes, dont on jouait tantôt en pinçant les cordes (comme aujourd'hui de la guitare), tantôt en les frappant avec le *plectron* (sorte d'archet), tantôt des deux façons ensemble ; la *cithare* (kithara) qui se construit encore aujourd'hui, surtout en Allemagne ; le *trinôlon*, le *trigonon*, l'*épigonion*, sortes de harpes à forme triangulaire, où le nombre des cordes pouvait varier, et qui sont les types du *luth*, oublié aujourd'hui, et de notre harpe moderne avec ses 46 cordes et ses pédales. Plus tard parurent le *rebab* des Arabes, le *rebec* de nos ménestrels, tous deux à 3 cordes, et d'où procèdent les diverses espèces de *violes* à 5, 6 et 7 cordes, ainsi que le *violon* à 4 cordes, le roi des instruments à archet, sans excepter le *violoncelle* et l'*alto*. Nous n'irons pas rechercher, dans la série des temps historiques, et parmi la variété des races humaines, les autres types plus ou moins rudimentaires des instruments à cordes ; et nous arrivons, sans nous arrêter au clavicorde, au *clavecin* et à l'*épinette*, seuls appareils musicaux avec l'*orgue* et la *vielle*, où le *clavier*, inconnu des anciens, nous prépare à l'apparition du *piano-forte*, ou comme on dit tout simplement depuis cinquante ans, du *piano*. Nous ne pouvons mieux faire, pour donner au lecteur une idée suffisante de ce qu'est un piano moderne, comparé au clavecin dont il procède, que citer ici ce qu'écrivait Montai (*L'art d'accorder soi-même son piano*, 1 vol. in-8, 1838) au sujet de ce dernier instrument et de ses analogues : la *virginale*, l'*épinette*, le *clavicitherium*.

² Du latin *lyra* : en grec ancien *chélys*, *barbiton*, *phormynx*.

Ici la lame dure et invariablement fixée sur la touche du *clavicorde* était remplacée avec un grand avantage par une petite pièce élastique et mobile qui consistait en une tige de bois mince, d'environ cinq à six pouces de long, six lignes de large et deux d'épaisseur, nommée *sautereau* ; cette pièce était placée verticalement à côté des cordes dans une rainure ou des mortaises où elle pouvait couler librement. La touche soulevait le sautereau ; dans ce mouvement, un petit morceau de plume, fixé transversalement à une petite languette mobile, adaptée par un pivot à la partie supérieure du sautereau, s'appuyait contre la corde, et la pinçait en s'échappant comme un ressort ; un mouvement de bascule, en portant la plume en arrière, permettait alors au sautereau de retomber à sa place. Aussitôt un petit ressort fait avec une soie de sanglier, repoussait la languette dans sa position première ; la plume, par ce second mouvement de la languette, se trouvait placée au-dessous de la corde et pouvait la repincer, en appuyant de nouveau sur la touche. Dans la *virginale* et l'*épinette*, il n'y avait qu'une seule corde pour chaque note ; dans le clavecin, il y en avait deux ; toutes les cordes étaient en métal, à l'exception du *clavicitherium*, qui était une espèce de clavecin monté en cordes de boyaux, afin d'obtenir un son plus doux et plus moelleux.

Ces instruments variaient aussi pour la forme, qui était carrée pour la virginale, et presque triangulaire pour l'épinette, le clavecin et le clavicitherium ; mais, comme ils reposaient sur le même principe d'attaque, leurs défauts étaient les mêmes : petite étendue du clavier, maigreur et uniformité du son, absence complète d'expression. C'est à corriger ces défauts dans le clavecin qui seul a été conservé, ou à les pallier par des moyens factices, que tendirent désormais tous les efforts des facteurs. Hans Ruckers, qui, de simple menuisier d'Anvers devint le père du clavecin par les perfectionnements qu'il y introduisit, porta, vers la fin du XVI^e siècle, à 4 octaves l'étendue du clavier, qui, jusque-là n'avait eu, comme le clavicorde, que 3 octaves ou 3 1/2. Environ un siècle plus tard, Blanchet ajouta 4 notes à l'aigu et 4 notes au grave, et, quelque temps après, il fit des clavecins à *grand ravalement*, comme on disait alors, ce qui porta l'étendue du clavier à 5 octaves, tel que nous le voyons de nos jours dans ceux, de ces instruments qui nous restent.

Pour donner plus de volume au son, on doubla le nombre des cordes à l'unisson, on en ajouta une troisième accordée à l'octave supérieure, on étendit la table d'harmonie, on employa du cuir au lieu de plume, on adapta deux claviers qui faisaient à volonté parler une, deux ou trois cordes pour chaque note. Pour obtenir un son plus doux et plus moelleux, on substitua à la plume un petit morceau de buffle. Enfin, un certain nombre de registres ou de pédales combinaient entre eux ces différents moyens et d'autres analogues, et produisaient des effets assez variés pour masquer jusqu'à un certain point l'uniformité primitive de cet instrument. Suivant la *Revue musicale*³, le nombre des registres aurait été porté jusqu'à vingt ; ils imitaient alternativement le son de la harpe, du luth, de la mandoline, du basson, du flageolet, du hautbois, du violon, etc., etc. Les qualités de son, découvertes dans ces recherches, et qui n'avaient aucune analogie avec celles des instruments connus, reçurent des noms nouveaux, comme *céleste*, *angélique*, *sourdine*, etc., et plusieurs de ces dénominations ont été conservées à nos pédales de piano.

En 1768, Pascal Taskin construisit à Paris des clavecins au moyen desquels, si l'on en croyait une relation du temps, on enflait les sons à volonté en appuyant plus ou moins fort sur le clavier, et on obtenait ainsi des sons nourris, moelleux, suaves, ou plutôt voluptueux pour l'oreille la plus épicurienne⁴. Il est certain que ce facteur habile introduisit dans cet instrument des perfectionnements importants. Ce fut lui qui améliora le jeu de buffles que Richard, facteur de Paris, avait imaginé de substituer à la plume vers le commencement du siècle précédent ; ce fut lui aussi qui mit des pédales pour faire aller les registres avec le pied, afin de pouvoir modifier le son du clavier sans interrompre l'exécution, car, jusqu'alors, les registres se mettaient avec les mains au moyen de leviers placés de chaque côté de l'instrument, et l'exécutant était obligé de s'arrêter quand il voulait changer la qualité du son. Un essai ingénieux que ce facteur fit plus tard mérite d'être rapporté : il consistait en une vis de rappel qui remplaçait les chevilles, et qui permettait d'accorder à la fois les deux cordes de chaque unisson ; ces deux cordes étaient d'une seule pièce repleyée par le milieu, au lieu

³ Année 1830, t. VIII, p. 198

⁴ *Journal de Musique*, année 1773, n°5

d'être chacune d'un morceau séparé, comme d'ordinaire ; les extrémités, qui se rejoignaient, étaient terminées chacune par une bouclette, qu'on accrochait dans les pointes, tandis que la partie doublée se mettait dans un petit crochet qui terminait la vis de rappel destinée à monter ces deux cordes à la fois.

Nous arrêtons ici notre citation, qui suffit à faire comprendre au lecteur par quel chemin le monocorde des anciens est devenu le piano des modernes, car en vérité le clavecin, tel qu'il vient d'être décrit, tel surtout que le construisait en 1779 Sébastien Erard, est le prototype de notre instrument actuel, pour lequel certains constructeurs ont même à différentes reprises utilisé des combinaisons précédemment appliquées au clavecin.

Dès 1711 en effet, d'après la *Gazette musicale*, qui cite sur ce point un journal italien de cette époque, un italien de Padoue, Bartolomeo Cristofali inventait un instrument qu'il appelait *Gravecembalo col piano e forte*, et cinq ans plus tard, en 1716, le *Recueil des Machines et Inventions* publié par l'Académie des Sciences, donnait le dessin du *clavecin à maillets* que venait d'imaginer Marius, facteur français. Enfin, en 1717, Schroeter, organiste à Nordhausen, travaillait à une invention analogue, dont il présentait en 1721 deux essais inachevés à l'Electeur de Saxe. Et il arriva que ni Cristofali, ni Marius, ne furent encouragés, l'un en Italie, l'autre en France, tandis que l'idée de Schroeter, remarquée en Allemagne, et reprise un peu plus tard par Godefroy Silbermann, de Freyberg ; puis ensuite par *Stein*, d'Augsbourg ; Spath, etc., recevait dans ce pays une forme pratique et devenait une nouvelle branche de production et de commerce.

D'abord à forme de clavecin, c'est-à-dire pareils à nos pianos à queue, les pianos eurent ensuite la forme carrée (Friederici, vers 1758), et les Anglais qui accaparèrent leur construction après les Allemands, améliorèrent les types de ce genre en même temps qu'ils s'assurèrent la clientèle de la France et des autres pays où l'usage du piano se répandait. En 1776, Jean Stein perfectionna le mécanisme du clavier en inventant *l'échappement*.

Le marteau, jusqu'alors lancé sur les cordes par une petite tige verticale nommée *pilote*, fixée à l'extrémité de la touche, demeurait à leur contact tant que l'exécutant ne quittait pas la touche, et faisant ainsi fonction d'étouffoir, gênait les vibrations en diminuant leur sonorité. Au moyen de l'échappement, aussitôt après avoir frappé les cordes, le marteau revenait sur sa course, et le son se développait librement. Ce mécanisme, dont on peut voir la figure et l'explication dans Montal (ouv. cité, p. 211 et pl. 3, fig. 6), fut connu sous le nom de *mécanisme de Vienne* et se rencontrait encore dans les pianos allemands il y a cinquante ans. Mais il n'eut faveur en Angleterre que modifié par les facteurs Zumpe et Tomkinson, en vue d'obtenir une course plus longue du marteau, et un choc plus énergique sur les cordes. De là supériorité du mécanisme anglais aux points de vue de la force, de la précision, mais alourdissement du clavier et par conséquent dureté dans le jeu des exécutants.

Deux ans après la découverte de Stein, en 1778, les frères Erard établirent à Paris leur fabrique de pianos, la première en date et qui est aussi restée la première comme mérite artistique, malgré la haute valeur de certains de leurs émules. Les petits pianos à 5 octaves, 2 cordes et 2 pédales, qui furent d'abord toute leur fabrication, eurent une immense réputation et se répandirent dans toute l'Europe, inaugurant ainsi la vulgarisation de l'art musical et de ses moyens d'exécution. En même temps qu'eux, Léonard Systemans (1785) et les frères Zimmermann fabriquèrent des pianos qui obtinrent une certaine estime.

En 1790 ou environ, parurent en Angleterre et en Allemagne les premiers pianos à 3 cordes, accordés à l'unisson pour chaque note, et que Sébastien Erard imita bientôt en y modifiant l'échappement par l'adjonction d'un faux marteau mettant le véritable en mouvement. On trouvera le détail et la figure de ce mécanisme dans l'ouvrage déjà cité de Montal, p. 213 et pl. 3, fig. 7. Comme, en ces sortes de travaux, les procédés et les perfectionnements naissent les uns des autres et se succèdent, à peine connu, le mécanisme d'Erard, qui avait l'avantage de la légèreté et facilitait la répétition des notes, mais était peu précis, fut remplacé par un autre qu'on appela *demi-échappement anglais* et qui resta longtemps en usage, en Angleterre et en France, pour les pianos carrés. C'est à cette époque, où les principaux facteurs anglais : Tomkinson, Broadwood, Clementi, Stodart, livraient des instruments réputés, que Sébastien Erard alla fonder à Londres même (1791) un établissement commercial distinct de celui de Paris, et inventa, s'il faut en croire la *Revue musicale* (année 1834, n° 24), que cite Montal (p. 215), le *mécanisme anglais* dont il donne la figure (pl. 3, fig. 9), et qu'on retrouve depuis dans presque tous les pianos à queue, même postérieurs à l'invention du mécanisme dit *de Petzold* (1805 et années suiv.).

Portée de 5 octaves à 5 1/2 par l'addition de 7 touches à l'aigüe, l'étendue du clavier se prêtait à de nouvelles conceptions musicales, et Dussek, Cramer, Steibelt surent bien l'utiliser dans leurs compositions. La fondation du Conservatoire de musique à Paris (1795) ne fut évidemment pas sans influence et sur le développement du goût musical dans le public, et sur l'extension croissante de la fabrication de l'instrument qui pouvait le mieux satisfaire ce goût par la facilité relative de son étude et de sa pratique. En même temps donc que les frères Erard augmentaient leurs ateliers, d'autres facteurs se faisaient leurs émules, y trouvant honneur et profit, le plus souvent.

Néanmoins c'est de Vienne que vinrent les premiers pianos à 6 octaves, importés vers 1805 à Paris par M. Petzold qui, associé avec M. Pfeiffer, construisit et exposa, en 1806 : 1° un piano carré de 5 1/2 octaves ; 2° un piano triangulaire, dont la forme dit assez la destination et la commodité dans un appartement ordinaire ; 3° enfin un piano vertical à 6 octaves, qui fut, croyons-nous, le type du piano moderne.

De cette époque date aussi la fondation de la maison Pleyel, qui partage encore aujourd'hui avec la maison Erard la primauté entre tous les facteurs français ou étrangers, quoique des progrès incessants fassent la distance de plus en plus courte entre ces illustres artistes et leurs principaux concurrents : Herz, Elké, de Paris ; Steinway, de New-York, etc.

En 1814, M. Petzold, reprenant à son compte et perfectionnant le mécanisme dit *de Vienne*, qu'il avait fait connaître à Paris neuf ans auparavant, donna l'échappement auquel son nom est resté (Pl. 2, fig. 14) et qui a été le plus généralement employé avec l'échappement anglais jusqu'à 1840.

La planche 2 représente (fig. 19) l'échappement anglais pour un piano à queue.

En présence des pianos à 6 octaves, ceux à 5 1/2 tombèrent vite en discrédit ; de nouveaux constructeurs, parmi lesquels MM. Pleyel et Pape furent au plus haut degré animés de l'esprit de recherche et de perfectionnement, amenèrent progressivement tous les détails de la construction à un tel point de justesse et de précision que leurs instruments, pianos à queue et pianos carrés, n'étaient que de bien peu inférieurs au génie comme aux exigences des compositeurs.

Parmi les essais qui furent alors tentés, il faut mentionner le mécanisme à double échappement (pl. 2, fig. 18) de Sébastien Erard (1823), qui permettait à l'exécutant de « donner au son un degré de force proportionnel à l'enfoncement (de la touche sous le doigt) et de répéter les notes avec une intensité progressive sans quitter la touche ». Notons aussi les pianos *unicordes* de Pleyel, dont chaque note n'avait qu'une corde, et avait autant d'ampleur que dans les pianos à 2 cordes ; toutefois l'accord était difficile, et les notes de dessus n'avaient pas toute la pureté désirable. Il y eut aussi des pianos à 4 cordes (Dietz fils), où l'unisson était malaisé à obtenir, ce qui rendait l'accord incertain et pénible ; de plus, le marteau souvent n'atteignait les 4 cordes qu'inégalement, d'où faiblesse et mauvaise qualité du son.

On vit aussi le piano harmonicorde de M. Klepfer, inventé par M. Kohl, d'origine suisse, pour la description duquel le lecteur pourra consulter l'ouvrage de Montal. On doit également mentionner les essais ingénieux de MM. Pape, Schneider et Andree (de Berlin); Cluesman, de Paris ; Petzold, Dizy et Pleyel, Bell (placage et barrage des tables d'harmonie, perfectionnement du mécanisme anglais), etc.

Dans les pages qui précèdent, ce sont uniquement le piano carré et le piano à queue dont les perfectionnements successifs ont été succinctement présentés ou indiqués au lecteur.

Maintenant nous allons quitter ce sujet pour retracer les diverses phases de la fabrication du piano vertical, communément appelé *piano droit* à cause de la position de la table d'harmonie

qui, au lieu d'être horizontale comme dans le monocorde, le clavecin et les pianos carrés ou à queue, est dressée verticalement. Un des avantages de cette disposition est que la table, offrant une surface plus grande, renvoie les sons avec plus de sonorité ; de plus, les cordes sont tendues devant elle, et le mécanisme est placé devant les cordes, dont la vibration sous le choc du marteau va directement et à courte distance se répercuter sur la table sonore. Aussi, dans les divers essais mentionnés plus haut, faut-il compter ceux qui avaient eu pour objet, dans les pianos horizontaux, de faire agir le mécanisme sur les cordes par leur face supérieure et non, comme d'ordinaire, par leur face inférieure : mais on n'était pas arrivé à des résultats complètement satisfaisants.

Après le piano droit exposé par Petzold, à Paris, en 1806, quelques années se passèrent sans que le nouvel instrument, malgré les encouragements donnés à son constructeur, fût l'objet de la fabrication courante ; et c'est en Angleterre qu'il fut le mieux apprécié sous le nom de *piano-cabinet*. L'un des reproches qu'on lui faisait, et qu'il mérite encore du reste, c'est de cacher l'exécutant ou de l'obliger à tourner le dos à son auditoire.

En 1827, MM. Roller et Blanchet exposèrent un piano droit qui, imité depuis et perfectionné par les uns et les autres, est véritablement le premier piano droit qui fut autre chose qu'une ingénieuse curiosité. Toutefois, il avait un grave défaut : son clavier dur et peu maniable rendait impossible la répétition des notes, et le mécanisme, bien qu'amélioré par la suite (V. pl. 2, fig. 9), laissa toujours à désirer.

Les mêmes constructeurs fabriquèrent aussi des pianos transpositeurs, d'ailleurs sujets à divers dérangements qui en ont fait abandonner sinon le principe, au moins le système, remplacé une trentaine d'années plus tard par celui de Montal, et depuis par le *clavier transpositeur* de MM. Pleyel, Wolff et C^{ie}.

En 1828, MM. Gibaut et Mercier construisirent des pianos droits à devant mobile sur gonds, en sorte qu'on ouvrait l'instrument comme une armoire ; la partie mobile emportait avec elle le mécanisme, laissant sous l'œil et sous la main les cordes et la table d'harmonie. Cette disposition a été adoptée ensuite par M. Souffleto, dans les pianos droits qu'il construisit. Ce fut également M. Gibaut qui rendit mobile cette partie de la caisse qui recouvre le clavier et les touches, appelée *cylindre*, en sorte qu'en l'étant on découvre tout le mécanisme.

Deux ans plus tard (1830), M. Pleyel se mit à construire sous le nom de *pianinos*, des pianos droits imités de ceux de Vornum, facteur anglais. « Ces petits instruments, dit Montal (ouv. cité, p. 240), qui n'ont que la largeur du clavier, une hauteur et une profondeur proportionnées, tiennent par conséquent peu de place et deviennent très commodes pour les petits appartements. La basse est à i corde et le reste du clavier à 2, toutes placées verticalement. Le clavier a la faculté de se

mouvoir de gauche à droite au moyen d'une pédale, afin que les marteaux ne frappent plus qu'une corde, ce qui produit un effet analogue à celui de la pédale céleste. Ces petits pianos se distinguent par une qualité de son pure, moelleuse et chantante ; leur clavier parle avec facilité, répète bien, et leur son a un volume considérable par rapport à leur dimension et au nombre des cordes ; aussi ont-ils eu beaucoup de succès dans le monde.

Depuis lors différents facteurs, frappés des avantages que présente la construction de ces petits instruments, les ont imités avec plus ou moins de bonheur.

L'échappement des *pianinos* est à peu près pareil à celui de la *mécanique anglaise* des pianos à queue ; seulement au lieu d'être placé directement sur la touche, il est situé sur une contre-touche qui est mise en mouvement par le clavier. Dans ce mécanisme, un petit ruban de peau blanche attaché par un de ses bouts à l'extrémité de la contre-touche et par l'autre à la noix du marteau, ramène toujours celui-ci avec promptitude sur sa barre de repos par le poids de la contre-touche. Dans ces derniers temps, on s'est emparé de l'idée de placer l'échappement sur une contre-touche pour approprier aux *pianos droits à cordes obliques* une mécanique qui procure un clavier agréable au toucher, et qui répète aussi bien qu'on peut le désirer. Ici un fil de soie tient lieu du petit ruban de peau, et remplace avec grand avantage le ressort qu'on était obligé de placer derrière le marteau pour le renvoyer sur sa barre de repos.

Poussés par le besoin de rivaliser avec les pianinos, Roller et Blanchet perfectionnèrent de leur mieux leur fabrication, mais Montal reprochait à leur mécanique « de manquer d'une parfaite solidité et de ne pas bien marcher quand on joue *piano et délicatement* ».

En 1834, parut le grand piano vertical de M. Eulriot, en forme de lyre ; puis ceux de Pleyel où les cordes étaient placées derrière la table : d'où une disposition telle du mécanisme que le son était renvoyé à l'exécutant et à l'auditoire sans qu'il fallût retourner le piano.

Aux Expositions de Paris, en 1855 et 1867, M. H. Pape, déjà, connu depuis 1818 par de nombreux et ingénieux perfectionnements (agrandissement de la table d'harmonie, substitution du feutre à la peau de daim dans les garnitures, etc.), exposa des instruments de tout point remarquables, mais que leur originalité même rendait peu imitables, peu utiles par conséquent aux progrès de la facture. Tels furent ses pianos console, guéridon (ce dernier datant de 1834, à 5 1/2 octaves, et où les cordes filées étaient croisées sur les cordes en fer, disposition qu'il appliqua plus tard au piano vertical). Instruit, intelligent, novateur intrépide et persévérant, M. Pape a laissé un nom dont la facture française doit s'honorer. Il est, croyons-nous, le premier qui ait uni le fer au bois dans l'établissement des barrages (1840), augmentant ainsi la résistance de la caisse au tirage des cordes, et assurant la planimétrie de la table d'harmonie.

Dans une brochure parue il y a une quinzaine d'années, et intitulée : *A propos de pianos : historique, fabrication, etc.*, M. Wacker disait : « Le piano va en progressant jusque vers l'année 1840. Depuis cette époque l'on n'a fait que des innovations insignifiantes pour le public.

A l'Exposition de 1867, les Américains⁵ exposèrent des pianos à cordes croisées ; mais ils existaient depuis longue date, moins énormes et moins puissants, il est vrai. Bien des facteurs, croyant faire du progrès, imitèrent ce système ; ce fut une très grave erreur ; au lieu de progresser, le piano tendit à rétrograder.

On regarde le piano comme un accessoire, un meuble, et il s'en fabrique une telle quantité qu'il n'est plus regardé comme un objet d'art, mais bien comme un ornement de salon.

Cette branche d'industrie se compose aujourd'hui d'un tel nombre de spécialistes qu'il n'y a que très peu de fabricants initiés dans cet art. On ne fabrique plus les pianos qu'au point de vue de la spéculation ; ils sont gracieux, ils ont bon goût, c'est un beau meuble ; mais s'il s'agit de travailler, un musicien y trouvera rarement son compte ». Et plus loin, notre auteur ajoute ces réflexions, que leur forme un peu inculte n'empêche pas d'être intéressantes, à raison de la qualité de M. Wacker : « En somme, nous copions tous les uns sur les autres ; lorsqu'une maison fabrique une grande quantité de pianos sur un système, on leur attribue ce système, qu'elles ont copié la plupart du temps sur les autres maisons. Pourquoi un échappement à équerre est-il appelé tantôt échappement Betzolle⁶, tantôt échappement *d'un tel* ? Pourquoi un format de mécanique est-il appelé tantôt format mécanique anglaise, tantôt d'un autre nom ? Ce n'est que dans le sens de s'attribuer par une qualification cet échappement ou ce format ; c'est la copie d'un spéculateur sur un autre spéculateur au point de vue commercial ; mais quant à l'art, qui devait être le premier but, il n'en est même pas question. Je le répète, le piano ne progresse pas ; il attend, faute de mieux.

Évidemment, M. Wacker est surtout un praticien, qui juge des choses, mêmes de son métier, comme un soldat de celles de la guerre, quand il n'est point général : mais il y a toujours quelque vérité dans les libres boutades de l'un comme de l'autre.

A l'Exposition de 1867, MM. Broadwood, Brinsmead, de Londres ; Steinway et Chickering, de New-York, exposèrent des instruments dignes d'éloges, mais ne présentant rien d'absolument nouveau, si ce n'est, dans les pianos de MM. Steinway, des barrages d'une seule pièce en fonte polie. Des autres pays, rien ne sollicitait particulièrement l'attention.

Quant à la France, laissant de côté les facteurs hors concours Erard, Pleyel-Wolff, Henri Herz, et quelques autres encore, la majorité des exposants s'y montra en état de soutenir aisément toute concurrence étrangère, sans pourtant qu'il y ait lieu de signaler rien autre que le *piano-violon* de M. Baudet et le *piano-répétiteur* de M. Gaidon jeune.

Le premier est un piano droit qui ne possède qu'une seule corde pour chaque note ; cette corde est reliée par une attache en crin à un fil transversal. Un cylindre existe au-dessus des attaches, et se meut au moyen d'une paire de pédales, qui actionnent un arbre transversal relié au cylindre par un système de poulies. Un mécanisme, muni d'un petit montant en baleine, poussé par la touche, fait correspondre la petite attache en crin avec le cylindre, et met ainsi la corde en

⁵ MM. Steinway, de New-York. D'après M. de Pontécoulant (*La Musique à l'Exposition universelle de 1867*), un facteur de Philadelphie, M. Rabcock, aurait construit en 1830 un piano à cordes croisées.

⁶ On comprend que M. Wacker veut dire Petzold.

vibration. Le son ainsi obtenu était très puissant, et depuis lors M. Baudet a su faire de son instrument plus qu'une ingénieuse curiosité⁷.

Quant au piano-répétiteur, il comportait un mécanisme utilisable à volonté, permettant à l'exécutant de tenir un son ou plusieurs pendant un temps indéterminé au moyen de la percussion répétée du marteau, obtenue par l'enfoncement de la touche jusqu'à un point fixé, et par l'action concomitante d'une pédale spéciale.

Parmi les plus récentes innovations dans la facture, nous devons mentionner le *Clavier uniton* du lieutenant-colonel Ivon, ancien élève de l'École Polytechnique, qui s'est proposé, en le faisant construire par la maison Pleyel, Wolff et C^{ie}, entre autres résultats considérables, de réduire au 12^e le temps nécessaire à l'étude et à la possession complète du piano.

Ce clavier peut être portable et s'adapter de suite à un piano ordinaire, sans le moindre dérangement, et sans même avoir une vis à tourner. Il se pose simplement sur le clavier ordinaire.

Il peut être lu de suite par un exécutant quelconque, les deux dièzes, *do #, ré #*, et les trois dièzes, *fa #, sol #, la #*, ainsi que les notes blanches naturelles, offrant la même disposition et la même forme.

La succession des touches présentant une image identique dans tous les tons, donne 12 fois moins de positions à étudier pour le doigté des gammes, des accords, des arpèges, des traits ou des exercices quelconques. L'attaque est plus sûre ; les doigts ont plus de dégagement.

Il conduit à employer dans les traits les doubles et même les triples notes, comme on emploie aujourd'hui les simples, parce qu'il permet de faire dans tous les tons, à peu près avec la même vitesse que les gammes simples, les gammes en doubles notes, en tierces, en sixtes, aujourd'hui si difficiles à exécuter d'une manière satisfaisante dans un assez grand nombre de tons, surtout pour les sixtes.

Il permet au compositeur une grande latitude dans les modulations, en faisant passer successivement le même trait dans tous les tons qu'il désire, sans qu'il ait à se préoccuper de savoir s'il sera facile ou praticable dans le ton voulu.

⁷ Dès 1609, Jean Haydn fabriqua un violon-clavecin où chaque touche mettait en mouvement une roue enduite de colophane : et vers 1830, un nommé Poulteau (d'autres disent Pailleau) fabriqua un instrument qu'il appelait *orchestrino* et qui, dit-on, imitait parfaitement un quatuor d'instruments à cordes ; mais il n'eut en France qu'un succès de curiosité, et son invention mourut avec lui. De même avait disparu le *xenorifica* de Rollig (18^e siècle), et depuis le *violon-cymbalo*, le *sostenante piano-forte*, le clavecin-vielle, le *plectro-euphone*, l'*orpheon*, enfin le *polyplectron* de Diest (1830). En 1862, parut l'*orchestrino* de M. Clément, réunissant en un seul instrument le piano ordinaire et le piano-violon.

La transposition d'un morceau dans tous les tons devient aisée, sans déplacement du clavier ; de même, la lecture à vue et l'improvisation.

Il permet, sans avoir appris l'harmonie, de reconnaître de suite le nom et la résolution d'un accord quelconque écrit sur la musique, quel que soit l'état et la position de cet accord ; l'habitude du *clavier uniton* suffit pour cela. Il permet d'augmenter d'une manière sensible les sons du pédalier, ce qui est à désirer, surtout dans les basses.

L'inventeur ajoute à ces explications, que nous reproduisons à peu près textuellement d'après la notice qu'il a rédigée, qu'un travail de quelques jours suffit pour s'assimiler ce nouveau clavier, en *se surpassant même beaucoup*, par suite de l'aisance et de la sécurité d'exécution qu'il donne dès qu'on en a le maniement.

Nous avons eu l'occasion de voir fonctionner le clavier uniton à l'Exposition de 1889, où il faisait partie du groupe 2, classe 13; et nous ne sommes pas éloigné de lui croire presque tout le mérite que son auteur lui attribue : toutefois, l'occasion nous a manqué de l'expérimenter nous-même. Mais le lecteur curieux pourra s'adresser, soit à la maison Pleyel, soit au lieutenant-colonel Ivon, 14, rue Saint-Lazare, à Paris.

Dans un article consacré à la mémoire de M^{me} Erard, M. Victor Roger mentionne une disposition nouvelle de la pédale douce dans les pianos droits construits par la maison Erard. « Jusqu'alors, dit-il, les deux genres de pédales les plus répandus étaient : la pédale céleste, produisant la diminution du son par une languette de feutre venant s'interposer entre le marteau et la corde, et la pédale à transposition, dans laquelle les marteaux, faisant un léger mouvement de côté, ne frappaient plus sur les trois cordes de chaque note, mais seulement sur deux d'entre elles.

« Dans le nouveau système, le marteau ne se déplace plus ; il frappe toujours la corde au même point, et la diminution du son s'obtient par le rapprochement graduel du marteau, sans que, pour cela, le toucher de l'instrument en soit altéré. Ce système a en outre l'avantage de permettre à l'exécutant de graduer à volonté les effets de douceur, chose qu'il est impossible d'obtenir avec les autres systèmes ».

Première partie

I. — Aperçu sur la fabrication du piano

Comme on l'a vu précédemment, la fabrication du piano est devenue affaire d'industrie autant qu'œuvre d'art. Dès lors, il faut s'attendre à ce que le plus grand nombre des instruments soient des produits commerciaux, satisfaisant plus ou moins, mais plutôt moins, aux exigences de l'art musical.

Tant de matières différemment ouvrées entrent dans la construction d'un piano que la plupart des facteurs ne sont que des *assembleurs* ou *monteurs* de pièces, qu'ils achètent toutes préparées à des fabricants spéciaux qui en tiennent assortiment. En effet le bois, le fer, la fonte, le cuivre, l'argent, l'ivoire, le feutre, la peau, le drap, etc., sont utilisés de vingt façons différentes dans la construction qui nous occupe, et sous des formes spéciales aux divers services que le facteur attend des matériaux qu'il emploie. Peu de maisons donc fabriquent le piano de toutes pièces : toutefois nous devons signaler en France, avec les maisons Erard, Pleyel-Wolff, Elke et Herz, les usines Alexandre, Bord, Gaveau, Thibouville-Lamy, Kriegelstein, Pruvost (H.), Buch ; enfin la Société des Pianos français (Association ouvrière).

Parmi les bois indigènes usités dans la facture, il faut citer le hêtre, le chêne, le sapin, le poirier, le cormier, comme étant les plus employés ; parmi les exotiques, l'acajou, le palissandre et le cèdre.

La première condition que les bois aient à remplir, c'est d'être parfaitement secs et d'avoir fait tout leur jeu au moment de leur emploi. Pour cela, les grands fabricants achètent des arbres entiers aux lieux d'origine, les laissent sécher en grume, à l'air libre, puis les font débiter en blocs et planches qui subissent un second séchage, toujours en plein air, pendant des mois et même des années.

Ainsi séchés, les bois sont examinés scrupuleusement ; on rejette ceux qui laissent à désirer, et les autres, découpés en morceaux de formes et de dimensions déterminées sont empilés dans des séchoirs fermés où ils achèvent d'acquérir les qualités exigées pour l'emploi.

Le *chêne* sert à faire le gros œuvre du piano : côtés, oreilles, patins, portes, semelles, doublage, grands cintres et grandes masses (pianos à queue); il a en effet la force, l'élasticité et le liant, qui sont nécessaires aux parties que nous venons d'énumérer.

Le *sapin* fournit les montants du châssis de barrage, des doublures, et ce qu'à l'atelier on nomme *répauissements*. La variété dite *épicéa*, qui vient surtout de Suisse, à raison de son élasticité particulière, fournit les tables d'harmonie.

Le *hêtre* donne les sommiers, dont l'un porte les chevilles et le second l'équerre métallique à laquelle, dans la construction actuelle, sont fixées les pointes d'attache où s'accrochent les cordes.

Le *tilleul* donne, le clavier, et aussi les consoles, etc., destinées à recevoir un placage en bois deluxe.

Le *cormier*, très dur et, compact, sert aux tiges de marteaux, doublures de chevalets, sillons, taquets, et généralement aux parties qui ont à supporter l'écrasement résultant de la tension des cordes, dont l'effort atteint environ 8, 000 kil. Le chevalet, généralement en hêtre, est quelquefois en érable, en noyer ou autre bois très dur et très plein, car il reçoit de 320 à 380 trous pour les pointes et contre-pointes, et n'a qu'une étroite surface.

Le *poirier*, un peu moins dur que le cormier, mais plus liant, est employé à diverses pièces du mécanisme : noix, bascules et fourches d'échappement. On emploie aux mêmes usages l'acajou dit de *Saint-Domingue*. Le poirier sert aussi, après teinture, à faire le placage en bois noir qui simule l'ébène.

L'*érable*, l'*alisier*, le *noyer blanc*, le *frêne*, servent à différentes petites pièces, têtes de marteaux, etc.

Le *palissandre* ne sert guère qu'au placage ; toutefois, il fournit quelquefois les emboîtures des caisses, les têtes d'étouffoirs, les blocs des claviers, etc.

Il en est de même de l'*acajou*, qui donne aussi les mécaniques, auxquelles certaines espèces conviennent très bien, ainsi qu'aux barres d'appui.

Le *cèdre* fournit les barres et tringles de la mécanique ; son bois, toujours droit et de long fil, ne travaille pas, et son odeur aromatique chasse les teignes des garnitures de feutre et de drap.

Quant aux métaux, le *cui*vre sert à faire le *peigne*, forte barre dentelée, qui, réunie à une autre semblable, mais disposée inversement, ainsi qu'à une pièce de bois, forme, dans les pianos droits, les deux arêtes de la barre de marteau ; il sert aussi, avec le *fer* et l'*acier*, à faire une quantité d'agrafes, de taquets, équerres de pianos droits, girafes de pianos à queue, barres de maintien, et autres petites pièces utiles au montage et à l'assemblage des différentes parties de l'instrument.

On s'imagine assez que la *caisse*, c'est-à-dire le meuble qui contient l'appareil musical, est affaire de pure ébénisterie, et peut avoir telle forme extérieure et telle ornementation que le goût du constructeur sait imaginer. Nous ne nous en occuperons donc pas, sinon pour blâmer le luxe des sculptures, moulures, incrustations, dorures, etc., qui attirent l'œil et détournent l'attention au détriment des jouissances plus élevées que doit procurer l'instrument : on écoute un piano, plutôt qu'on ne le contemple.

La caisse doit donc être simple, ce qui ne nuira pas à sa beauté ; avant d'être vernie, elle est garnie de la table d'harmonie avec ses chevalets, par lesquels se transmettent à la table les vibrations des cordes sous le choc du marteau. Laissons ici la parole à M. Turgan, auquel nous devons déjà une bonne part d'utiles renseignements :

Dans les pianos droits, la table d'harmonie ne tient pas toute l'étendue de l'instrument, elle est continuée par une autre planche non-vibrante, nommée *coin* ; — dans les pianos à queue, au contraire, la table ferme entièrement la caisse ; elle est renforcée par de petites barres en bois, sans lesquelles sa disposition parfaitement plane, ne pourrait se maintenir. Pendant que l'on pose la table, on fait, dans les sommiers, au moyen d'un porte-foret à archet et de vilebrequins particuliers, les trous qui doivent recevoir d'un côté les pointes d'attache, de l'autre les taquets obliques servant de silllets pour couder les cordes, puis les agrafes par l'ouverture desquelles elles passent, puis les chevilles, autour desquelles elles s'enroulent.

Dans les *pianinos*, les taquets séparés sont remplacés par un silllet, d'un seul morceau, et garni de pointes. — Dans les pianos à queue, il n'y a de taquets que pour les cordes basses, les hautes sont coudées par une grosse pièce de cuivre, échancrée, nommée *bloc*. Une forte lame de fer coudée, nommée *girafe*, sert d'insertion aux attaches des cordes et relie tout l'instrument. Dans toutes les formes de piano, de fortes barres de fer soutiennent et renforcent les barres de bois qui séparent les sommiers.

Quand la table est vernie et que toutes les pièces préparées pour l'attache des cordes sont solidement fixées, on livre la caisse au monteur de cordes qui a tout près, derrière lui, son assortiment.

Les cordes ne sont pas françaises ; on ne file pas encore ici le fer avec assez de précision et de régularité pour pouvoir détrôner les fabriques Webster, de Birmingham, et Muller, de Vienne⁸. C'est donc de l'acier anglais et allemand qui fait les cordes hautes de nos pianos français ; les cordes basses sont renforcées d'un fil de cuivre tréfilé à Paris, depuis le n° 5 jusqu'au 40. Cette addition de cuivre a pour but de grossir le volume pour remplacer, par ce

⁸ Cette assertion n'est plus complètement vraie : quoique la tréfilerie anglaise et allemande ait conservé une certaine supériorité, pour les cordes de pianos surtout, la fabrique française de Firminy a une réputation méritée.

volume, l'allongement dans l'équation qui détermine le nombre des vibrations, c'est-à-dire la hauteur du son

Les cordes une fois posées et réglées par la main fortement gantée du *monteur*, au moyen de la rotation des chevilles retenues dans le bois par une sorte de pas de vis légèrement incliné, on livre le piano aux *finisseurs*, qui y fixent le clavier dressé sur son châssis, muni de ses touches recouvertes d'ivoire et basculant sur leur balancier ; et la mécanique, composée de sa barre de marteaux, fourches, étouffoirs, contre-touches, etc. (*Les Grandes Usines*, t. 2, p. 297 et suiv.).

Il ne reste plus ensuite qu'à finir l'instrument, à *l'égaliser* en terme de métier. Écoutons M. Wacker sur ce point où il est de toute compétence :

L'égalisation du piano est le travail le plus important, et doit être confié à une personne ayant le sentiment artistique. Un bon égaliseur doit connaître toutes les parties qui concernent les instruments ; il doit être très bon ouvrier, connaissant les bois et les métaux, être musicien et surtout bon accordeur. Malheureusement combien y en a-t-il, de ceux-là ?

Un égaliseur ne doit pas être troublé par des tracas et des dérangements. Il doit avoir un petit atelier à lui seul, pas trop sonore et pas trop sourd, et isolé de toute distraction. Il faut un homme sérieux, courageux, travailleur, et amateur de son piano ; enfin un homme qui aime son travail comme un art. J'en ai connu tant, qui se donnaient comme *spécialistes*, qui égalisaient en fumant la cigarette, en posant, en se grattant les ongles et en faisant les importants, quoiqu'ils ne fussent pas capables.

Un bon égaliseur doit commencer par serrer les vis du plateau sous les oreilles ; il doit ôter la mécanique, égaliser les cordes le long des pointes, vérifier la charge et le coudage, que ses chevilles tiennent bien, que la mécanique soit posée bien solidement, que la transposition, s'il y en a une, marche facilement et sans aucun ballotement, ensuite serrer toutes les vis de la mécanique. La longueur des manches à marteaux, depuis le centre de la noix jusqu'à la tête, peut varier de 12 à 15 centimètres. Le marteau, étant présenté sur les cordes, doit pencher de 5 millim. en arrière.

Le marteau doit avoir 47 millim. de course dans les dessus et 50 millim. dans les basses. La barre de repos doit être bien droite et les repos de la mécanique bien alignés : une fois la mécanique placée bien solidement, donner 1 millim. de jeu au bâton de la transposition, tasser fort les marteaux, les faire marcher droit au milieu des notes (*cordes*), tailler les feutres de façon que le marteau attaque bien les trois cordes ; ensuite, apaiser les ressorts d'échappement de manière que ces derniers tombent facilement et également, régler les lanières et les faire échapper à 3 millim. des cordes dans les dessus et 4 millim. dans les basses ; ensuite faire soigneusement marcher le clavier, chose bien plus délicate que bien des égaliseurs ne le prétendent. Se rendre compte de la balance et du poids des touches, ajuster le clavier du côté OÙ la mécanique transpose.

Les touches peuvent avoir 9 mm d'enfoncement dans les basses et 8 mm dans les dessus, suivant toutefois la disposition de la mécanique et de l'échappement. Régler les bascules sous les chevalets, régler ensuite le clavier droit à la règle, égaliser les jours de manière que les touches soient bien régulières tout autour, couper les bouts des bois de dièzes, qui dépassent généralement, laisser 1 mm 1/2 de jour le long du fronton, mettre les chaises bien en face des attrapes et faire attraper les marteaux à moitié chemin, un peu plus près des cordes, placer l'étouffoir et les baïonnettes de manière qu'elles ne dansent pas et qu'elles ne ploient pas en appuyant sur la touche. Si la note est au repos, que la baïonnette ait 3 mm de jour dans les basses et 2 mm dans les dessus. L'étouffoir demande les plus grands soins, car jamais un piano n'étouffe assez ; si la mécanique est à étouffoirs à lames, ces derniers demandent à être réglés à deux reprises : la patte d'étouffoirs doit lever quand le marteau est à moitié chemin, après avoir réglé les lanières ; lorsque vous avez totalement fini d'égaliser votre piano, il faut recommencer à régler les lanières : la dernière patte dans les dessus doit lever presque aussitôt que le marteau, et le premier marteau des basses doit quitter la corde de manière que, lorsqu'on touche le plus fort possible, la corde ne cingle pas contre la patte d'étouffoir ; tout en maintenant votre doigt sur la touche pour produire le son, que la patte

d'étouffoir soit le plus près possible de la corde, et qu'elle ne gêne pas la vibration de la corde lorsque l'on appuie sur la touche.

L'égaliseur doit se rendre compte de la pesanteur de la note, c'est-à-dire de l'effort qu'il faut produire pour que le marteau vienne caresser la corde ; il doit peser la note en mettant sur la touche un poids que j'ai vu varier, dans des maisons de grand renom, de 60 à 100 grammes ; pour moi, je prends mon maximum à 70 grammes.

Bien régler les pédales qui sifflent et qui grattent généralement : fermer le piano, marcher fort sur les pédales et toucher très fort le clavier d'un bout à l'autre, afin de voir si rien ne cingle ou ne claque contre le panneau du haut ou ailleurs. Que le piano soit propre dans tous les coins ; que les pédales, poignées et flambeaux soient bien droits et que la serrure ferme bien ; voir aussi les baguettes, les moulures, afin que tout le bois de la caisse soit de même nuance.

II. — Description du piano moderne

II. 1. Piano horizontal

PIANO À QUEUE, DEMI-QUEUE ET QUART-DE-QUEUE

Cette dernière forme dérive directement du clavecin et jusqu'ici demeure en possession presque exclusive de la faveur des artistes appelés à se faire entendre en public.

Dans tout piano, horizontal ou vertical, on distingue trois parties essentielles : 1° la caisse qui contient les deux autres ; 2° le clavier et son mécanisme ; 3° les cordes et la table d'harmonie.

La caisse forme le *meuble*, et, bien que devant satisfaire à certaines conditions de sonorité ou plutôt de résonance, n'est guère qu'un meuble susceptible, comme nous l'avons déjà dit, de contenter ou de choquer le goût ; le clavier, le mécanisme, les cordes et la table constituent l'*instrument* et méritent seuls attention.

La position horizontale ou verticale de la table détermine le genre de l'instrument, dit dans le premier cas *piano à queue*, *demi-queue* ou *quart-de-queue* suivant la dimension ; dans le second : *piano droit*, *pianino*, *piano-cabinet* (pl. 1, fig. 3 et 8, 4 et 5).

Ce dernier terme, dû aux facteurs anglais (*cottage piano forte*), est absolument abandonné aujourd'hui.

La caisse du piano à queue (pl. 1, fig. 8), portée sur plusieurs pieds (3 à 8), de manière à assurer sa complète stabilité, est munie d'un dessus mobile sur charnières latérales, en deux parties inégales, assemblées à charnières parallèlement au clavier, et qui se relèvent d'un seul mouvement lorsque l'on veut se servir de l'instrument, découvrant ainsi le clavier d'une part, les cordes et la table de l'autre, de manière à permettre la libre envolée des sons.

Elle contient :

1° la charpente ou *barrage*, système variable de barres en bois dur, souvent en fer forgé ou fonte grise, sur lequel porte l'effort de traction que produit la tension des cordes : cet effort, vraiment énorme, peut être représenté moyennement, suivant les types de construction, par un poids de 7, 500 kg ;

2° La *table d'harmonie* placée à demeure sous les cordes et, anciennement, la *fausse table* d'harmonie mobile au-dessus, mais dont l'emploi est aujourd'hui généralement abandonné ;

3° Le *mécanisme* (ou *mécanique*) et le *clavier* qui le fait agir sous l'action des doigts de l'exécutant ;

4° Les *pédales*, généralement au nombre de *deux*, quelquefois davantage, qui, de l'extérieur et par la pression des pieds, actionnent deux ou plusieurs mécanismes intérieurs modifiant

l'attaque ou la vibration des cordes, et, par conséquent, le son qu'elles produisent au choc des marteaux.

La table d'harmonie (pl. 1, fig. 6 b), fixée au barrage tant avec des vis qu'au moyen de collages soigneusement opérés, répercute, en les amplifiant, les vibrations des cordes. Elle a une dimension presque égale à celle de la caisse elle-même, est le plus souvent constituée par une seule épaisseur de bois, mais quelquefois par deux ou trois placages successifs croisant les fibres des bois employés. Presque jamais d'un seul morceau, sa construction et son dressage exigent toute l'expérience et toute l'habileté de l'ouvrier spécialiste appelé *tableur*.

A côté de la table d'harmonie et à ses deux extrémités opposées se trouvent :

1° le *sommier de chevilles* (pl. 1, fig. 6 a) ;

2° le *sommier dépointés* (pl. 1, fig. 6 d). Ce sont deux pièces de bois dur où sont fixées, dans la première, et à frottement doux, les *chevilles* autour desquelles s'enroulent les cordes ; dans la seconde, et à demeure, les *pointes* ou *agrafes* (acier ou cuivre), où s'accrochent les bouclettes des cordes : ces pointes s'appelaient autrefois *pointes d'accroche*.

Quelquefois le sommier est *prolongé* au dessus de la table d'harmonie ; dans ce cas, il est en fer, et les chevilles sont placées derrière les étouffoirs, là où se mettent ordinairement les points d'attache ou d'accroche. Il résulte de cette construction l'avantage de pouvoir agrandir la table, de diminuer la longueur des cordes derrière le chevalet et de les mettre plus fortes, ce qui permet d'allonger leur diapason : d'où plus de vigueur et plus d'ampleur dans les sons.

Le piano vertical peut être à sommier prolongé, tout comme le piano à queue.

La correspondance des chevilles d'un unisson à la touche blanche qui doit donner la note de cet unisson est indiquée sur le sommier par les lettres A, B, C, D, E, F, G, correspondant aux 7 notes : *la, si, do, ré, mi, fa, sol*, et placées chacune à côté de la cheville ou des chevilles portant la corde ou les cordes de l'unisson. Les mêmes lettres accompagnées d'un dièze indiquent les chevilles portant les cordes des touches noires, c'est-à-dire des notes dièzées, comme on le voit dans l'exemple suivant :

*la, la #, si, do, do #, ré, ré #,
a, a #, b, c, c #, d, d #,
mi, fa, fa #, sol, sol #, la, etc.
e, f, f #, g, a #, a, etc.*

Au lieu d'un dièze #, les facteurs frappent souvent sur les sommiers une croix ou un trèfle, qui ont la même signification.

Quant aux numéros que porte aussi, de place en place, le même sommier, ils indiquent la grosseur des cordes (Voyez Chap. V, section 2^e, § 3).

Au dessous du sommier de pointes, on voit une petite pièce de bois dur, dite *sillet de pointes*, et qui porte une série de pointes sur lesquelles viennent se couder, suivant un angle plus ou moins aigu, les cordes tendues d'un sommier à l'autre. C'est à partir de ce sillet que commence la partie vibrante des cordes, laquelle finit au *chevalet* (pl. 1, fig. 6 c), autre pièce de bois, quelquefois de métal (cuivre ou bronze), de courbe irrégulière, garnie de pointes et légèrement cintrée, au delà de laquelle les cordes se prolongent jusqu'au *sillet de chevilles*, qui a pour objet d'alléger la *table* du poids des cordes tendues. Le *chevalet* est fixé sur la table même et lui transmet par contact immédiat les vibrations qu'il arrête. La résonnance de la table provient donc à la fois des ondes sonores qui, au moyen de l'air, arrivent à sa surface et des vibrations longitudinales qui se produisent entre le sillet et le chevalet. Cette portion vibrante des cordes s'appelle *diapason* et son étendue est en raison inverse de la finesse des cordes.

Derrière le chevalet, et de forme analogue ou même identique à la sienne, est une bande de drap qui va chevauchant de corde en corde, et dont la fonction est d'empêcher leur vibration par relation (*sons harmoniques*) avec les diapasons, lorsque ceux-ci sont attaqués par les marteaux (V. Ch. IV: *Acoustique*).

On conçoit que la description qui précède, ainsi du reste que celles qui suivent, bien que rigoureusement exactes, se réfèrent à un type général, comme aussi la plupart de nos figures, et que le lecteur n'y doit pas chercher précisément l'instrument qu'il a sous la main. Non seulement chaque fabricant introduit des changements à lui personnels dans les types de sa construction, mais encore il ne s'astreint pas à faire toujours absolument conforme aux types adoptés par lui.

Passons maintenant à l'examen du mécanisme, ou comme on dit à l'atelier, de la *mécanique* : son principe est celui même du *levier*, représenté par la *touche* et, dans certaines constructions, la *fausse touche* ou *contre-touche* qui la prolonge ; il n'a pas changé depuis cent ans, mais, comme nous l'avons dit au cours de *l'Introduction*, son mode d'application a bien varié, depuis les mécanismes à *pilote*, *double pilote*, de *Petzold*, *anglais*, etc., jusqu'à, ceux actuellement en usage, et qui participent plus ou moins des précédents tout en en différant par quelque détail. Les figures 11, 15 et 10 de la pl. II, représentent les mécanismes que l'on trouve dans les pianos, carrés ou droits, d'ancienne construction, jusque vers 1855.

Les deux pièces principales d'une mécanique sont le *marteau* (Pl. II, fig. 11 et 10, f) qui, sous la pression du doigt sur la touche, et par le jeu de la bascule d'échappement *a*, vient frapper la corde, en même temps que la seconde pièce, *l'étouffoir* *q* quitte le contact de celle-ci, et permet aux vibrations de se produire librement.

Dans les premières mécaniques, le marteau ne s'éloignait que de fort peu de la corde après l'avoir frappée, à moins que l'exécutant, quittant la touche, la laissât remonter, ce qui permettait au marteau de retomber. Mais, sans même avoir à répéter une note plusieurs fois de suite, il arrivait que le marteau *frisant* la corde vibrante, en gênait la pleine sonorité, et nuisait ainsi à la bonne qualité du son. C'est à cet inconvénient qu'est venu remédier le mécanisme à *échappement* (*b* des fig.) qui fait, aussitôt après la percussion, retomber le marteau sur son repos *b*.

Du *clavier*, nous n'avons que peu de chose à dire, sinon qu'il se compose d'un certain nombre de *touches blanches* correspondant aux sept notes de la gamme, et de *touches noires* correspondant aux altérations que cinq de ces notes peuvent subir (dièses et bémols); les unes et les autres sont réparties en groupes réguliers qui prennent le nom *d'octaves*, formées chacune de 7 touches blanches et de 5 noires, plus courtes que celles-ci au-dessus desquelles elles font saillie, et dont le nombre, dans les pianos modernes, est de 6 ou 7, plus ordinairement de 7, allant du *la* au *la*.

Les touches blanches, généralement en bois de tilleul, sont plaquées en ivoire ou en os ; les touches noires, en ébène ou poirier noirci, s'intercalent entre les tons pour donner les demi-tons : c'est dire qu'il n'y en a pas entre la 3^e et la 4^e touche, ni entre la 7^e et la 8^e, dont l'intervalle n'est que d'un demi- ton.

Chaque touche, blanche ou noire, agit, ainsi que nous l'avons dit plus haut, comme un levier du premier genre en équilibre sur son point d'appui *b* (pl. 2, fig. 17), et dont l'extrémité, dite *balancier*, vient au contact du mécanisme, quel qu'en soit d'ailleurs le système. Elles reposent, par leur point d'appui, sur un cadre ou châssis en forme de carré long, composé généralement de 3 barres transversales assemblées par 2 barrettes latérales, et dont la médiane, formant une légère saillie, reçoit une rangée de pivots métalliques, un par touche blanche, autour desquels celles-ci oscillent, maintenues dans leur axe de mouvement par une série de pointes, fixées sur la première barre, et qui s'engagent, chacune à frottement doux, dans une petite mortaise garnie de drap, pratiquée à la partie basse antérieure de la touche.

Les touches noires sont disposées de façon analogue. Tout le système est maintenu à la fois par quelques vis et par la pièce des bois dite *barre d'inscription*, qui porte le nom du facteur. C'est là du moins le cas le plus ordinaire, quoiqu'il se rencontre une grande diversité dans les procédés de construction et d'assemblage.

Les *pédales*, le plus ordinairement au nombre de deux, quelquefois de trois ou quatre, sont essentiellement comme les touches, des *leviers*, mais du second genre, dont la fonction est, sous la pression des pieds de l'exécutant, de modifier passagèrement les sons produits par le jeu du clavier.

On les désigne sous les noms de *pédale de forté*, *pédale céleste*, *sourdine* ou *pédale d'étouffoir*, *basson*, *pédale d'expression*.

La pédale de *forté* actionne les étouffoirs qu'elle éloigne des cordes, de manière à laisser celles-ci vibrer en toute liberté ; la *céleste* amène au contact des cordes, entre elles et la table, une mince barre de bois garnie de languettes de peau qui vient se placer un peu au-dessus de la *frappe* des marteaux, de manière à réduire l'amplitude et la durée des vibrations ; la *sourdine* approche des cordes une autre barre de bois garnie de molleton ou de peau, placée près du sommier, et qui étouffe les vibrations. Quant à la pédale de *basson*, placée comme la précédente près du sommier, c'est une autre barre portant, collée sur l'un de ses bords, un papier, ou un taffetas gommé qu'elle approche des cordes, dont les vibrations sont dès lors accompagnées d'une sorte de bruit nasillard, de *frisement*, analogue au son de l'instrument à vent qu'on appelle *basson*. Mais les deux pédales universellement en usage sont le *forté* et la *sourdine*. Quant à la *pédale d'expression*, inventée par Montal, ainsi que la *pédale jalousie* et la *pédale à son prolongé*, qui, l'une et l'autre, ont fait l'objet d'une fabrication brevetée et personnelle à leur auteur, elles sont depuis entrées dans la facture courante, sinon par voie d'imitation directe, au moins par la voie détournée des adaptations, sinon des contrefaçons. Nous ne pouvons les mieux faire connaître qu'en répétant ici ce qu'en dit l'inventeur lui-même aux pages 21 et suivantes de son *Art d'accorder*, etc. (3^e éd. 1865), après avoir désapprouvé l'emploi de la pédale céleste, comme « sujette à de fréquents dérangements, et donnant à l'instrument une grande inégalité et un son désagréable » ; de la pédale de reculement⁹, parce que « les marteaux, en se reculant à droite ou à gauche, pour ne toucher qu'une ou deux cordes, faussent l'instrument, en altèrent le son, chaque marteau agissant sur une seule corde et à faux, et ne produisant que très peu d'effet quand deux cordes sont touchées ».

La *pédale d'expression* de M. Montal remédie à toutes ces imperfections. En appuyant les pieds sur cette pédale, la course des marteaux se trouve modifiée. L'enfoncement et la résistance du clavier diminuent dans la même proportion, et l'on peut graduellement, en partant du son naturel, arriver au dernier degré du *pianissimo*. La dureté et l'enfoncement de la touche devenant moindres à mesure que l'on joue plus piano, on a moins besoin de modérer sa force musculaire. L'étude de l'indépendance des doigts est abrégée, et l'on joue avec une légèreté, une égalité et une perfection de nuances qu'il est impossible d'obtenir sur un clavier ordinaire.

La pédale d'expression employée simultanément avec la pédale de forté modère l'effet de cette dernière dans la même proportion qu'elle modère le son naturel du piano. Avec un peu d'exercice on peut augmenter graduellement le son depuis le plus grand *pianissimo* jusqu'au plus grand *fortissimo*, et *vice versa*, de sorte qu'on peut enfler ou diminuer une gamme, une cadence, une suite de notes répétées, nuancer un chant et faire avec une grande facilité les oppositions les plus marquées. La pédale d'expression est bien supérieure au double

⁹ La pédale de reculement n'existe guère que dans les pianos à queue, dans lesquels elle déplace le clavier latéralement, de manière à ce que chaque marteau puisse n'avoir successivement devant lui que une, puis deux cordes de son unisson, et enfin l'unisson entier.

échappement, ou échappement à répétition, dont elle est un grand perfectionnement. Avec celui-ci, on ne peut produire d'effets nuancés aux différents enfoncements que sur une touche isolée ayant déjà été abaissée, et seulement dans les passages où il faut frapper plusieurs fois de suite la même note. Avec le double échappement on ne peut donc pas enfler ou diminuer une gamme, un trait, un passage, un chant, etc., tandis qu'avec la pédale d'expression, à l'aide du pied, on peut dès la première attaque du clavier, avoir le degré de force de son que l'on désire, en conservant toujours la même note sous le doigt à tous les enfoncements, ce qui permet de produire les différents effets de gradation.... Passons à la *pédale jalousie*. L'expansion de la sonorité dans les pianos droits est, comme on le sait, plus grande derrière l'instrument, c'est-à-dire du côté où l'auditeur est ordinairement placé, que du côté de l'exécutant. M. Montal a pensé qu'on pouvait tirer un parti avantageux de cette circonstance naturelle en cherchant le moyen d'en modifier l'effet. Il a donc eu l'idée de fermer le fond du piano par une sorte de jalousie, composée de lames mobiles sur pivots, mises en mouvement par un levier que l'on fait agir avec le genou, et qui reste accroché aussi longtemps qu'on le juge convenable. Il est aisé de comprendre qu'en ouvrant ou en fermant la jalousie, on diminue ou on augmente subitement la sonorité de l'instrument. L'objet de cette pédale est d'obtenir un son plus doux lorsqu'on accompagne le chant ou un solo quelconque ; on peut également avec le pied la faire marcher seule, ou simultanément avec la pédale d'expression.

Terminons par la *pédale à son prolongé*. La pédale ordinaire de forté lève tous les étouffoirs à la fois, et laisse vibrer simultanément toutes les notes que l'on frappe pendant que l'on appuie sur la pédale. La pédale à son prolongé agit tout autrement : *avant qu'on mette le pied sur la pédale*, elle tient seulement levés les étouffoirs des notes frappées, et les laisse vibrer sans qu'on soit pour cela obligé de tenir les doigts sur le clavier. La différence très grande qui distingue ces deux sortes de pédales est facile à saisir : l'une laisse vibrer tous les sons indistinctement, tandis que l'autre ne soutient que ceux qui appartiennent réellement à l'harmonie. La main devenue libre pendant que les sons se prolongent peut alors exécuter des accompagnements ou des traits quelconques, dont *les notes sont étouffées* aussitôt que les doigts se relèvent, et conséquemment sans qu'il y ait confusion dans les successions harmoniques. Cette pédale donne donc la possibilité de produire des effets analogues à ceux qu'on ne peut obtenir qu'en jouant à trois ou quatre mains.

PIANO CARRÉ

Le piano carré (V. pl. 1, fig. 1, 2, 3) ne se construit plus en France ; mais il a eu son temps de vogue, et l'on en trouve encore quelques beaux modèles, surtout au point de vue du meuble.

Leur *mécanisme* était bien simple (pl. 2, fig. 15) : on plaçait sur l'extrémité de la touche l'échappement, l'attrape-marteau et les pilotes ; puis, au-dessus de ces pièces, on rangeait le marteau et les châssis à lames mobiles de l'étouffoir (fig. 1), de telle sorte que, lorsqu'on baissait le devant de la touche, l'autre côté, se levant, forçait en même temps le pilote d'étouffoir à suspendre celui-ci, tandis que le pilote d'échappement lançait le marteau sur les cordes. Ce sont là les anciens mécanismes à *pilote* et à *double pilote*.

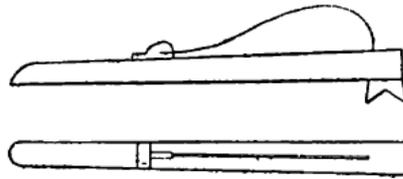


Fig. 1. *Lame d'étouffoir.*

Une fois la touche *quittée*, avec le premier de ces mécanismes, et *sans la quitter*, avec le second (c'était là son avantage), le marteau retombait, laissant les vibrations se produire.

Nous aurons l'occasion toute naturelle de reparler du piano carré en traitant du *démontage* (chapitre II).

II. 2. Piano vertical (ou droit) — Pianos à cordes droites — Pianos à cordes obliques.

Le piano vertical ou droit, comme on dit communément, est à peu près semblable, en tant qu'instrument musical, au piano horizontal, dont il diffère surtout au point de vue des dimensions, et en conséquence, à celui de l'espace occupé.

Son exigüité relative, surtout dans le type appelé *pianino*, ne lui laisse qu'une sonorité inférieure à celle non seulement du piano à queue, mais même du diminutif de ce dernier (demi-queue), quoique très suffisante encore à remplir nos appartements modernes.

Ce type et ses dérivés sont aujourd'hui tellement sous l'œil et la main de tout le monde, qu'il serait vraiment inutile en même temps qu'impossible d'en rassembler ici des figures exactes : nous disons impossible, à moins de transformer ce petit livre en album, car le meuble, en tant que travail d'ébénisterie, et l'instrument, en tant que travail de facture, admettent une assez grande variété de dispositions extérieures et intérieures pour qu'il suffise ici d'en donner la figure ancienne et presque schématique, par cela même d'une vérité générale, plutôt que la photographie actuelle et minutieuse, mais exacte pour quelques semaines ou quelques mois seulement.

Le fonctionnement de ces deux instruments se comprend par l'aspect seul, et pour lui demeurent vraies les explications déjà données en ce qui touche la facture des pianos horizontaux. Mieux qu'une description détaillée où il fatiguerait mémoire et attention, l'ouverture et l'inspection de l'un quelconque des pianos qu'il pourra rencontrer, cette année ou les suivantes, apprendra au lecteur non point à en construire un lui-même, mais à connaître et à utiliser les modifications, plus ou moins utiles ou ingénieuses, apportées avec l'aide du temps aux types décrits et figurés par nous.

Les figures 4 et 5 de la planche 1 font clairement comprendre la distinction à faire entre les pianos à *cordes droites* et ceux à *cordes obliques*, à savoir que, dans les premiers, la longueur des cordes est d'environ 1/3 inférieure à celle qu'on peut leur donner en les inclinant à 45°, comme on les voit dans la fig. 3; d'où accroissement considérable des diapasons, même dans les octaves supérieures, et par conséquent de la sonorité générale et de la puissance expressive de l'instrument ; mais aussi, et comme principal inconvénient, disproportion choquante entre les basses et les dessus, ce qui fait qu'aujourd'hui l'obliquité des cordes est limitée à 30° ou même moins (pianos *dits* 1/2 et 1/4 obliques ; il s'en fabrique aussi d'intermédiaires sous le nom de *grand* 1/2 et de *grand* 1/4 obliques).

Des pianos transpositeurs. — Dès le siècle dernier, on s'est préoccupé de faciliter la transposition par le déplacement latéral du clavier ou de la mécanique dans le clavecin, et depuis on est arrivé par des progrès successifs (Roller, C. Montal), et plus récemment Pleyel-Wolff (clavier transpositeur), à construire des instruments sur lesquels quelques mouvements mécaniques, réguliers et sûrs, évitent à l'exécutant la peine (qui est souvent un péril pour son amour-propre et pour l'oreille de ses auditeurs), de la transposition à vue. Nous eussions voulu pouvoir utilement décrire et figurer le meilleur des systèmes actuellement usités dans ce but ; mais nous nous sommes convaincus que ni description ni figures ne rempliraient notre intention d'être clair, pas plus qu'elles ne satisferaient à la brièveté relative qui nous est imposée. D'ailleurs, la simple vue d'un mécanisme de transposition suffira au lecteur imbu des notions précédemment exposées pour le lui faire comprendre, et son fonctionnement sous ses doigts en même temps que sous son regard achèvera de dissiper toute obscurité¹⁰.

¹⁰ À titre d'indication pouvant servir, le cas échéant, mentionnons ici que le clavier transpositeur de MM. Pleyel-Wolff s'adapte à tous leurs pianos, et que, fabriqué sur commande, il peut s'adapter aux pianos des autres facteurs.

III. — Démontage et entretien du piano

III. 1. Démontage

§I. PIANO HORIZONTAL.

ANCIENS PIANOS À PILOTES

D'abord on ouvrira le couvercle du piano que l'on appuiera sur ses supports ; on ôtera la fausse table d'harmonie ; on lèvera les étouffoirs comme si l'on voulait remettre des cordes. On retirera la barre d'inscription qui orne le clavier, en l'enlevant perpendiculairement et fortement avec les deux mains pour la sortir des rainures dans lesquelles elle est engagée à ses deux extrémités ; ensuite on ôtera les touches *si-do* de la première octave dans la basse, *si-do* du medium, c'est-à-dire de la troisième octave, et *si-do* des dessus ou de la cinquième octave, pour mettre à découvert 6 vis qui, généralement, sont placées deux à deux sous ces touches pour fixer le clavier. On les dévissera, ainsi que l'*obronnière*, petit pignon qui entre dans la serrure ; ensuite on prendra le clavier par le châssis avec le pouce et l'index de chaque main, aux places que laissent vides *si-do*, *si-do*, qu'on a retirés dans la basse et dans les dessus. On élèvera le clavier de quelques lignes avec force pour le dégager d'une espèce de retraite ou enfoncement de la caisse ; puis, en même temps, on le retirera à soi pour le sortir de sa place, en ayant la grande précaution de ne point appuyer de touches, car on courrait risque de casser les marteaux que ces touches tiendraient levés. Auparavant on s'assurera qu'ils sont bien tous baissés en les regardant à travers les cordes à la place des étouffoirs. Le clavier à moitié sorti, on le reprendra par les côtés (pl. 2, fig. 13), afin que lorsqu'il cessera d'être appuyé sur la caisse, on puisse le soutenir pour le porter sur une petite table disposée à l'avance pour le recevoir¹¹.

Lorsque ces anciens pianos ont une *pédale céleste*, qui, comme on se rappelle, est une barre de bois mince, garnie de petites languettes de peau moelleuse, située au-dessus des marteaux, elle tient au clavier ; on est alors obligé, pour la retirer, de tenir le pied appuyé sur la marche de cette pédale afin de faire décrocher un mouvement intérieur qui empêcherait complètement de la sortir. Mais il serait mieux de dévisser ce mouvement par le dessous de la caisse, en mettant par ce moyen le piano dans la condition de ceux qui n'ont pas cette pédale¹².

Lorsque le piano sera à 5 1/2 octaves ou à 6, les 2 vis d'en haut, et quelquefois les 2 du milieu, au lieu de se trouver au-dessous de *si-do*, se trouveront au-dessous de *mi-fa*, voisin en montant ; quelquefois même une vis isolée sera placée sur le côté du châssis, sous les touches de la demi-octave, qu'il faudra toutes enlever pour l'apercevoir.

Souvent, dans ces pianos à 5 1/2 octaves, ainsi que dans beaucoup d'anciens pianos à 6 octaves, les marteaux des dessus ne sont point fixés comme les autres après le clavier ; ils tiennent à une mécanique particulière, nommée *boîte*, et qui se retire par une ouverture pratiquée derrière le piano, quoique les touches de ces marteaux tiennent au grand clavier que l'on retire par devant.

Pour retirer cette boîte, il faut, après avoir éloigné l'instrument du mur, dévisser 4 vis destinées à fixer une petite planche carrée qui ferme cette ouverture afin de cacher la mécanique ; ensuite on dévissera également 2 vis situées aux extrémités de la barre de ces

¹¹ On ne sera point étonné d'éprouver quelquefois beaucoup de résistance pour retirer le clavier quand le piano aura été à l'humidité ou que la caisse aura cédé au tirage des cordes. Dans ce cas, il faudra, avant de le rentrer, le frotter sur les côtés et par-dessous avec du savon bien sec.

¹² Elle est fixée à la barre des pilotes par des tenons ; il n'y a que la tête qui soit unie à la tringle en fer de la pédale par une vis. Or, quand on veut la retirer, on n'a qu'à détourner ces tenons et à défaire la vis. La planchette tombera d'elle-même (Pl. 2, fig. 12).

petits marteaux, et on retirera cette mécanique sans difficulté, en ayant toutefois le plus grand soin de ne point lever les marteaux, car on serait sûr de les casser.

Dans les pianos à 5 octaves qui ont été remis à 6, on trouvera souvent que les touches de la 6e octave tiendront à un petit clavier particulier qui se retire par devant, après avoir ôté le clavier primitif à 5 octaves. Pour sortir ce petit clavier additionnel, il faudra dévisser les vis qui lui sont propres, et qu'on cherchera sous ces touches, car ordinairement elles n'ont point de place fixe » (Montal, *ouvr. cit.*, p. 125 et suiv.).

L'étau de ces pianos est facile à retirer, n'étant tenu que par des vis. Une fois qu'on s'en est rendu maître, on peut les détourner, dévisser la tringle qui cache la jonction des lames et y apporter tous les changements qu'on aura jugés nécessaires.

Ce bâton allongé, qu'en ôtant l'étau on remarque sur le sillet, est la pédale du forté. Il s'enlève sans aucun obstacle.

ANCIENS PIANOS À ÉCHAPPEMENT ET À QUEUE

Parmi les pianos carrés d'une date moins ancienne, il en est où le clavier se retire comme le tiroir d'une commode. On reconnaît cette structure à une espèce de filet en relief qui parcourt le milieu de la barre des touches, et qu'on y a pratiqué pour dissimuler sa jonction avec les hauts bords du clavier.

Quant aux autres pianos de la même date et du même format, il y en a dont le clavier est vissé par dessous, d'autres par le côté, d'autres enfin n'ont leur vis que tout-à-fait sur le devant. Dans ce dernier cas, la tête des vis est cachée par une tringle en bois dite *devant des touches*. Les deux bouts de cette tringle sont fixés dans deux rainures ménagées à ce sujet sur les côtés de la caisse. C'est donc au lecteur studieux à découvrir la place de ces vis.

Une fois le clavier à nu, on peut en retirer tel nombre de touches qu'on voudra, en appuyant tout simplement la noix qui est au bout du manche de marteau, afin de laisser tomber l'échappement, et de dégager de toute espèce de résistance la partie intérieure de la touche (pl. 2, fig. 15).

L'échappement lui-même se démonte ; mais dans ce cas on doit faire attention à ne pas déranger la dernière vis qui se trouve entre la bascule et le bâton de la touche, car le déplacement de cette vis pourrait beaucoup nuire au jeu de l'instrument (fig. 15 a).

L'attrape-marteau se dévisse également ; seulement on le rétablira à la même hauteur, par la raison que, plus bas, il deviendrait inutile ; plus haut, il retiendrait le marteau (fig. 15 b).

Pour ôter la *pédale céleste* de ces pianos, il faut d'abord dévisser la pièce en bois qui se trouve sur le côté gauche du premier plan de la caisse, et défaire ensuite les petites vis qui sont aux deux bouts de la planche.

Relativement à la *pédale de forté* et à l'étouffoir, nous renvoyons à cc qui a été dit plus haut.

Le clavier des pianos à queue est rarement vissé puisque, d'ordinaire, il se meut horizontalement de gauche à droite. Pour le retirer, il faut ôter la barre d'inscription et dévisser le cylindre qui sert à fermer l'instrument, enlever deux morceaux de bois d'environ 1 pouce d'épaisseur qu'on aperçoit de chaque côté du clavier pour le guider, et qui ne sont fixés par dessous le fond du piano qu'avec une ou deux vis ; ensuite on le retire comme d'ordinaire en ayant soin, en ayant toujours l'attention que tous les marteaux soient bien baissés.

Lorsqu'on voudra le rentrer en place, on aura le soin d'ajuster dans une rainure pratiquée sous le châssis l'extrémité du mouvement de la pédale qui fait mouvoir le clavier, et qui s'élève un peu au dessus du fond de l'instrument ; ce mouvement étant pressé par un ressort contre un côté de la rainure, on s'attendra à éprouver une certaine résistance à pousser le clavier. (Montal ; *ouvr. cit.* p. 140).

§ 2. PIANO VERTICAL

NOUVEAUX PIANOS DROITS

On ne fabrique plus aujourd'hui que des pianos à queue (dits *de concert*) et surtout des pianos droits.

La plupart de ces derniers pianos se démontent avec la plus grande facilité ; c'est un véritable progrès de l'art.

En effet leur partie inférieure, celle qui se trouve en avant, au-dessous du clavier, se compose tout simplement d'une porte qu'on détache en relevant un crochet ou qui s'ouvre à deux vantaux, comme un buffet.

La partie supérieure ne présente guère plus de difficultés. Il suffit, pour l'ouvrir, de soulever légèrement et sans secousse, la barre des touches, et de ramener à soi le cylindre qui longe le clavier. Ces pièces n'offrent aucune résistance.

Quant au mécanisme, tout se borne à défaire les deux petites clavettes en bois qui le retiennent à la caisse ; seulement on le penchera un peu à soi et on ne le retirera qu'en le montant.

On usera de précaution lorsqu'il s'agira de le remettre à sa place (fig. 2).

l'explication de leur construction réclame. Le lecteur curieux pourra se reporter à leur sujet à l'ouvrage déjà cité de M. Montal qui leur a consacré quelques pages.

On peut rencontrer des pianos à quatre cordes au sujet desquels il y a seulement à dire que, pour accorder ces unissons, il faudra employer le coin à deux branches étouffant 3 cordes à la fois. Comme démontage, ils rentrent dans le cas général, suivant leur format.

III. 2. Entretien et réparation

§ I. SOINS GÉNÉRAUX

Il est des personnes qui croient que c'est une chose indifférente que de placer leur piano dans un endroit plutôt que dans un autre : c'est une erreur.

Le piano étant, comme on l'a vu, un instrument composé de bois différents et différemment assemblés, soit au moyen de collages, soit au moyen de vis ou de tenons, etc.; de pièces métalliques ou fortes ou légères, mais toujours susceptibles de s'oxyder et de gauchir ou de rompre ; enfin de garnitures délicates, faites de peaux et d'étoffes diverses, exposées notamment aux attaques des insectes, ne peut s'accommoder ni de tous les emplacements ni se contenter des soins qui suffisent à nos meubles ordinaires. Voici les conseils que donne à ce sujet Montal, à la p. 117 de son ouvrage que nous avons déjà cité.

Pour se détériorer le moins possible, un piano doit être placé dans un endroit à l'abri de *toute humidité*, où la température varie peu ; il faut toujours le tenir couvert avec une housse de serge doublée de percaline bien gommée ou de peau blanche très moelleuse, surtout par les temps froids ou humides.

On l'éloignera toujours de quelques pouces du mur contre lequel il est adossé, et il ne devra jamais être placé entre des portes ou des fenêtres qui auront souvent besoin d'être ouvertes, à cause des alternatives de froid ou de chaud, de sécheresse ou d'humidité qui sont naturellement la suite des courants d'air qui s'établissent, et qui font le plus grand tort à l'instrument.

On évitera aussi que les rayons du soleil ne dardent dessus, car ils font travailler le bois, et tacher le vernis en faisant ressortir l'huile qui est insinuée dans les pores.

Les pièces les plus nuisibles aux pianos sont les rez-de-chaussée, ou les chambres qui, à la campagne, donnent sur les jardins où il y a beaucoup de treilles et d'arbustes près des murs, car l'humidité est la plus terrible ennemie des pianos, comme on va en juger par les accidents qu'elle occasionne.

L'humidité tache et fait écailler le vernis, rouille les cordes, les pointes, les ressorts, les vis et autres parties en fer ; elle fait détrempier la colle, fait travailler le bois, ce qui empêche très souvent les touches de relever ; les échappements sont gênés dans leur mouvement, les marteaux, les pilotes, les étouffoirs, les pédales, restent en l'air et ne fonctionnent pas.

Par suite de la rouille, les cordes cassent, la table d'harmonie ne vibre point comme d'ordinaire ; la peau des marteaux se ramollit, ce qui donne au piano un son sourd, voilé et retenu ; quelquefois même une espèce de mousse verdâtre pousse sur la peau des marteaux et fait entendre, lorsqu'ils frappent la corde, un bruit très désagréable qui altère le son de l'instrument. Ce n'est pas tout ; les *bases* les plus solides du piano sont quelquefois attaquées : les sommiers se décollent, la table s'enfonce, le placage se lève ; en un mot, la colle étant le grand agent dans la facture, toutes les pièces d'un piano peuvent être altérées par l'humidité.

Mais la sécheresse, autant que l'humidité, causes bien connues de la détérioration des pianos, est encore plus à redouter que le froid et la chaleur ; elle produit les effets les plus désastreux, parce qu'elle agit sur la table d'harmonie qu'elle déforme toujours et qu'elle fendille quelquefois.

On sait que la table d'harmonie est formée d'une plaque peu épaisse de sapin, ajustée et serrée sur le sommier, de manière que le centre soit légèrement bombé en avant, comme cela a lieu d'une manière plus apparente pour les violons et les autres instruments à cordes. Bien que le bois dont elle est faite soit de premier choix et qu'avant d'être travaillé il ait été conservé longtemps au sec en magasin, il s'imprègne toujours d'une certaine humidité, soit par une température humide, soit par un séjour prolongé dans une pièce inhabitée.

Qu'on vienne à placer le piano, ainsi abandonné pendant quelque temps, dans une pièce chauffée, ou qu'on chauffe accidentellement la pièce où il est déposé, le bois de la table d'harmonie joue, se déforme et se fendille parfois. Même si ce dernier accident ne se produit pas, la table perd sa sonorité, l'instrument devient sourd et aigre. Ce n'est pas tout : les feutres se durcissent, les lanières de peau perdent leur souplesse et le mécanisme ne fonctionne plus convenablement.

Il existe un moyen bien facile à employer pour parer à cet inconvénient, moyen qui, heureusement, se trouve être d'accord avec la mode adoptée pour l'ornementation des salons : c'est d'entretenir, dans la pièce où le piano est placé, une plante qui ait besoin d'eau pour végéter. Tant que cette plante sera en bon état, le piano ne périclitera pas. La corrélation hygrométrique qui existe entre le bois même sec de l'instrument et la plante végétante est prouvée par ce fait qu'on est obligé d'arroser plus fréquemment celle qui est placée à proximité d'un piano que celle qui est placée dans une autre pièce.

On doit entretenir son piano bien d'accord et, autant que possible au même ton, afin que, les cordes étant toujours également tendues, exercent constamment la même influence sur la caisse et la table d'harmonie ; par là le piano se dérangera moins et la table d'harmonie contractera une certaine habitude de vibrer qui sera favorable au son de l'instrument. Le ton ne devra être ni trop haut, ni trop bas, à moins qu'il ne soit commandé par un autre instrument avec lequel on sera obligé de s'accorder. Un ton trop élevé fatigue la caisse par le tirage et fait casser des cordes ; un ton trop bas trompe l'oreille pour les intonations, et empêche pendant quelque temps le piano de tenir l'accord lorsqu'on veut le monter.

Quoique la durée de chaque accord soit relative à la bonne construction de l'instrument, aux variations de la température et à l'habileté de l'accordeur, un piano qui est constamment travaillé a ordinairement besoin d'être accordé tous les mois ; lors même qu'on ne le travaille pas, il devient indispensable pour sa conservation de le faire accorder de temps en temps.

On laissera reposer, autant que possible, cinq ou six heures, un piano qui vient d'être accordé, avant d'y toucher, afin que les cordes aient le temps de se fixer, de happer contre les pointes du chevalet et du sillet, et résistent davantage au coup de marteau.

En général, on ne frappera point trop fort sur le clavier, surtout quand le piano vient d'être accordé.

On remettra les cordes au fur et à mesure qu'elles cassent, car lorsqu'une corde casse, les autres du même unisson ne tardent pas à en faire autant, restant seules pour soutenir l'effort du coup de marteau.

Pour conserver l'égalité d'un bon piano, on évitera de toujours étudier sur les mêmes touches les cadences, les exercices à cinq notes et autres traits élémentaires que les commençants sont obligés de répéter un grand nombre de fois ; car il arrive souvent que le *medium* d'un clavier où l'on fait habituellement ces exercices est très fatigué, pendant que les deux extrémités sont encore dans leur état primitif. Il est donc infiniment préférable pour la conservation de l'instrument, de s'exercer en changeant d'octaves afin de travailler également les différentes parties du clavier. Mais ce qui vaudrait mieux, ce serait d'avoir un mauvais piano pour faire les premières études, ou de faire usage du petit clavier muet de M. Kalkbrenner¹³.

¹³ Cette opinion est évidemment conforme à l'esprit d'économie, mais est contraire à une saine éducation musicale. Ni l'oreille ni les doigts à former ne se trouveront bien d'un clavier muet ou d'un mauvais piano.

Malgré les soins apportés à l'entretien de l'instrument, et nonobstant les précautions que nous venons de recommander pour son usage journalier, il arrivera fréquemment que quelques notes çà et là seront discordantes, ou tout au moins sonneront faux.

Sans recourir à l'accord complet du clavier entier, il suffira de le *repasser*, d'abord dans les unissons de la partition (v. chapitre IV, section 2^e), ensuite les octaves du dessus et de la basse.

La retouche des unissons ne présente pas grande difficulté : il suffit, en tenant baissée la touche correspondante, de pincer l'une après l'autre les cordes de l'unisson, pour trouver celle qui sonne faux. Si pourtant on n'arrivait pas ainsi à la reconnaître, on étoufferait avec le coin la corde la plus haute, et on frapperait successivement les quintes ascendante et descendante de la note à corriger ; si elles sont acceptables à l'oreille, la corde sera bonne ; si au contraire une des quintes détonne, c'est que la corde sera mauvaise, et alors on plaquera les octaves inférieure et supérieure, ainsi que leurs quintes ascendantes et descendantes, et, prenant la moyenne, on accordera la seconde corde sur la première. C'est là le cas des pianos à 2 cordes.

S'il s'agit d'un piano à 3 cordes, on étouffera la plus haute, et on fera sonner les deux autres en frappant la touche : si elles sont bonnes, on réglera dessus la plus haute ; sinon, on étouffera la plus basse, et on sonnera les plus hautes ; si celles-ci sont fausses, c'est que la médiane est mauvaise ; on la réglera donc sur l'une des deux autres, et on sonnera ensuite les trois ensemble. Si leurs unissons ne sont pas justes, il faudrait étouffer deux cordes, et sonner la troisième avec les quintes ascendante et descendante, ainsi que les octaves inférieure et supérieure ; prendre ainsi la moyenne du ton, et accorder les deux autres cordes sur celle-ci.

Les unissons du medium ainsi revus, on accordera par octaves les dessus et la basse.

On époussetera soigneusement l'intérieur avec un soufflet et un plumeau, en faisant la plus grande attention à ne rien froisser ni accrocher.

On aura la précaution de ne laisser sur la table d'harmonie¹⁴ ni de crayon, ni d'épingle, ni de bouton, comme il arrive souvent, ni autres corps étrangers susceptibles d'occasionner des grincements et des frisements qui gênent considérablement l'oreille et dont on a beaucoup de peine quelquefois à trouver la cause.

Quand on a fini de jouer, il faut essuyer le clavier pour ôter l'humidité des doigts.

¹⁴ Il s'agit ici des pianos à queue, et surtout de ceux où se rencontrait une *fausse table* ; mais le conseil demeure bon pour tous les autres, dont la caisse ne doit servir ni de vide-poches, ni d'étagère.

Il faut toujours tenir le piano fermé afin de soustraire en partie l'intérieur à l'influence de l'air atmosphérique. On aura aussi l'attention de ne point poser d'épingles sur le couvercle des pianos fermés, car il arrive fréquemment qu'on oublie de les ôter, et qu'ouvrant le piano, elles se trouvent pincées entre les deux parties du couvercle, dans lequel les têtes s'impriment et font çà la fois deux trous ; on voit souvent les plus beaux pianos gâtés par une infinité de petits trous qui proviennent de ce manque de précaution.

En changeant les pianos de place, on évitera les secousses violentes. Le transport de ces instruments doit se faire à bras ou dans des voitures bien suspendues, lorsqu'ils ne sont point emballés.

§ 2. EMBALLAGE ET TRANSPORT

MANIÈRE D'EMBALLER UN PIANO À QUEUE OU CARRÉ

Le piano étant sur ses pieds, on l'ouvre ; on place des bandes de papier sur les bords de la caisse, tout autour où porte le couvercle quand il est fermé ; on assujettit la fausse table, dans toute sa largeur, au-dessus des tasseaux qui la supportent, en plaçant des bandes de papier double assez épaisses pour que le couvercle force un peu dessus.

On ferme le piano ; ensuite on couvre le dessus et le tour avec de grandes feuilles de papier Joseph placées à côté les unes des autres, puis on le recouvre avec du papier gris dont les feuilles sont faufilees ensemble afin de ne faire qu'une seule pièce qu'on pose sur le piano en laissant pendre les quatre côtés ; on la reploie sur les angles, de manière à ce qu'elle fasse une chemise qui ait tout à fait la forme de l'instrument ; on l'y assujettit avec une grande ficelle qui fait le tour des quatre côtés ; on en met deux autres dans la largeur, qui croisent la première, (n ayant la précaution de placer des morceaux de papier pliés en plusieurs doubles sur tous les angles du piano où portent les ficelles ; on place dans la caisse destinée à recevoir le piano un lit de foin très épais ; après quoi on renverse l'instrument sens dessus dessous, qu'on place ainsi sur le foin dans cette caisse, qui doit être assez grande pour laisser environ un pouce d'espace tout autour du piano ; on démonte les pieds¹⁵, puis on remplit cet espace avec de la paille droite qu'on plante dedans, et que l'on tasse avec toute la force possible aux quatre coins de l'instrument, afin qu'il ne puisse faire aucun mouvement.

¹⁵ Quand les pieds sont en X, les volutes de ces X gênent quelquefois pour entrer le piano dans la caisse ; dans ce cas, on démonte les X à l'avance, on les remplace par de faux pieds ou des chevilles à vis afin d'avoir de la prise pour le mettre sens dessus dessous dans la caisse (*Montal*).

Les emballeurs se servent, pour tasser la paille dans les coins, d'une planche d'environ six lignes d'épaisseur, trois ou quatre pouces de large et d'environ deux pieds de long, qu'ils nomment *bourroir* parce qu'elle sert à bourrer. Ensuite on assujettit encore le piano au moyen de deux barres d'environ quinze lignes d'épaisseur et de deux pouces de large, qu'on place sur le fond, dans la largeur de la caisse, vers les deux extrémités, et qui se clouent par dehors à cette caisse d'emballage. On rabat tout autour la paille sur le fond de l'instrument, on en met de nouvelle, de manière à en faire un lit épais ; on enveloppe les accessoires, lyre, estrade, colonnes ou X avec du papier qu'on ficelle ; on place ces différentes parties sur le lit de paille, de manière à ce que les mouvements des pédales ne soient point touchés.

Pour empêcher ces accessoires de vaciller, on place sur eux, en travers de la caisse, une barre qu'on cloue comme les deux précédentes, et on met suffisamment de paille par dessus le tout, pour que le couvercle qui ferme la caisse puisse forcer un peu sur le contenu. On cloue ce couvercle tout autour, à des distances assez rapprochées ; ensuite on enveloppe cette caisse avec de la paille et une forte toile d'emballage, bien tendue et cousue tout autour avec de la ficelle comme les ballots ordinaires ; on lie le tout aux deux extrémités avec une corde qu'on serre avec toute la force possible.

Lorsque les pianos doivent traverser la mer, on remplace cette seconde enveloppe par une caisse de fer-blanc ou de zinc hermétiquement soudée, ou une toile bien goudronnée pour empêcher l'humidité de pénétrer.

Le piano doit toujours voyager sur champ, de manière à ce que le derrière de l'instrument soit dessous, et la porte, c'est-à-dire l'ouverture, dessus ; on marque sur la toile d'emballage le côté de la porte par deux grands zéros noirs qui, par conséquent, seront toujours placés sur la partie supérieure du colis lorsqu'il sera chargé, et l'on écrit du côté du couvercle *fragile* pour indiquer qu'on doit faire attention de ce côté en *billant*¹⁶ ce colis avec d'autres dans le chargement. De l'autre côté on écrit *piano*, et quelquefois, par précaution, *bas* à la partie inférieure, et *haut* à la partie supérieure, de crainte d'erreur en le chargeant.

Quand on déballera l'instrument, il faudra, après avoir ôté la toile, déclouer le couvercle de la caisse avec précaution et un de ses côtés, ainsi que des barres qui assujettissent l'instrument, en ayant le plus grand soin qu'il ne reste point de clous qui dépassent en dedans de la caisse ; ensuite on enlèvera le piano avec attention et de manière à ce qu'il ne frotte contre rien. On le posera de

¹⁶ Ce terme, ignoré de Littré, exprime l'action de remuer les caisses avec la *bille*, sorte de court levier en bois.

champ sur deux chaises, de façon que la porte soit toujours en haut ; on montera les accessoires et on renversera le piano sur ses pieds.

L'emballage du piano droit nécessite un peu moins de précautions. Toutefois, et surtout s'il s'agit d'un long voyage, par exemple de lui faire traverser la mer, on l'enveloppera d'abord avec de la flanelle, ensuite avec des rognures de papier retenues par de larges feuilles de papier souple, ou mieux de longues bandes de toile à emballage. Cela fait, on le fixera avec des coussinets dans une forte caisse de sapin dont les parois seront garnies de fer-blanc.

On aura soin, au moyen d'indications sur la caisse, de lui faire conserver sa situation verticale pendant la durée du trajet.

III. 3. Réparation

Exception faite de la caisse dont les détériorations ne peuvent guère être réparées convenablement que par un facteur ou un ébéniste, selon les cas, nombre de petits dégâts ou dérangements intérieurs peuvent, surtout aujourd'hui et grâce à la division du travail qui met à la portée de tous, chez les fournisseurs spéciaux, la plupart des organes du piano moderne, être réparés par l'amateur intelligent et soigneux ou, à son défaut, mais sous sa direction, par un bon ouvrier menuisier, serrurier ou horloger.

Les réparations peuvent se diviser, pour plus de clarté, en deux catégories selon qu'il s'agit :

- 1° de pianos horizontaux, carrés ou à queue ;
- 2° de pianos verticaux.

C'est donc sous ces deux chefs que nous allons résumer nos conseils et nos indications.

§ I. RÉPARATION DES PIANOS HORIZONTAUX

A. PIANOS CARRÉS À PILOTES.

A.I. MARTEAUX

A. I. I. MARTEAUX ET FAUX MARTEAUX.

Dans les anciens pianos à pilotes, dont nous avons indiqué ailleurs le démontage, les pièces en bois susceptibles de réparations sont surtout les marteaux et faux-marteaux, qui peuvent être cassés soit dans leur charnière, soit dans leur mortaise ; ou bien s'arrêter dans leur pointe ou sur le sommier ; ou emprunter ; enfin, avoir la tête décollée.

A. I. 2. MARTEAU CASSÉ DANS SA CHARNIÈRE.

Le clavier étant retiré, on dévisse la barrette des marteaux après avoir ôté la pédale céleste, s'il y en a une ; on enlève la peau servant de charnière au marteau casse et on nettoie la place avec une lame de grattoir pas trop coupante ; on prend le marteau dont on décolle avec précaution le talon, après l'avoir exposé durant quelques instants à la vapeur d'eau bouillante pour faciliter le décollage ; on enlève le restant de peau demeuré collé au manche- du marteau, on gratte la colle du talon et du manche, puis on colle dans l'entaille du manche un morceau de peau de la largeur du talon et long d'environ 3 centimètres ; par dessus et à son ancienne place on recolte le talon en le serrant en place par un fil en plusieurs tours, et on laisse sécher. Ensuite on retire le fil, on gratte les bavures de colle et l'on introduit le marteau à son rang, à distance égale de ses voisins, et on colle le morceau de peau faisant charnière sur la barre des marteaux. On replace le clavier et on appuie sur la touche correspondant au marteau raccommodé afin de s'assurer qu'il n'emprunte pas et de pouvoir l'avancer ou le reculer à droite ou à gauche, tant que la colle est encore humide. S'il est bien à son rang, et, s'il y a d'autres marteaux à réparer, on fait la réparation, après quoi on retire le clavier, on revisse à sa place la barrette des marteaux, la pédale céleste, on remet le clavier en place ainsi que les touches enlevées.

A. I. 3. MARTEAU CASSÉ DANS SA MORTAISE (FIG. 3).

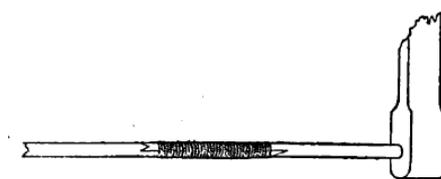


Fig. 3. Raccornodage d'un marteau cassé.

On décolle la charnière du marteau, puis on prépare deux petites éclisses en bois très mince et fin de grain, de la largeur du manche ; on colle ensuite les deux parties cassées en contact rigoureux l'une avec l'autre, puis, de chaque côté de la cassure, les deux éclisses que l'on serre avec du fil, et on laisse sécher.

L'assemblage une fois sec, on ôte le fil, on gratte les bavures et on remet tout en place comme précédemment.

A. I. 4. MARTEAU À REMPLACER.

Si le manche est cassé de manière à ne pouvoir pas être recollé, il en faudra faire un neuf avec un bois pareil ou analogue à celui du manche primitif, que l'on taillera en forme identique à celle de celui-ci, dont on décollera la tête, sans en ôter complètement la peau, afin de la rajuster sur le nouveau manche ; la tête étant recollée et la peau également, le nouveau marteau donnera la même qualité de son qu'auparavant. Si la peau, ayant été décollée complètement ou remplacée, le

son produit par la percussion se trouvait trop dur ou trop mou, on devrait décoller la peau d'un côté pour, dans le premier cas, la détendre un peu ; dans le second, la tendre davantage. Si le son demeurerait trop sec, il faudrait coller une peau fine par dessus la première ou piquer légèrement celle-ci avec le peigne.

A.1.5. MARTEAU ARRÊTÉ.

Quand un marteau n'a pas de jeu libre dans sa mortaise, il tombe mal. On lèvera les étouffoirs, et, en passant à travers les cordes la lame d'un tournevis, on repoussera un peu la pointe du côté opposé à celui où elle gêne la retombée du marteau.

Quelquefois le marteau arrête contre le sommier. S'il ne touche que les cordes, après avoir ôté le clavier, on le rognera légèrement par derrière ; s'il est trop en arrière, on décollera sa charnière pour la recoller sur la barre en l'avançant un peu. Lorsque plusieurs marteaux frottent contre le sommier ou empruntent par derrière, on peut y remédier en avançant un peu le châssis du clavier au moyen d'une ou deux épaisseurs de carte collées derrière lui.

A.1.6. MARTEAU QUI EMPRUNTE.

Lorsqu'un marteau emprunte sur les cordes voisines de son unisson, il faut le tenir appliqué sur celui-ci au moyen d'un petit crochet tenu de la main gauche, tandis que, de la droite, au moyen d'un trait de plume ou de crayon, on marquera sur sa tête la partie excédante ; après quoi, le clavier étant retiré, on rogne cette partie avec le couteau à marteau.

A.1.7. TÊTE DÉCOLLÉE.

Cette réparation fort simple consiste, le clavier étant ôté, à gratter la vieille colle et à recoller la tête à son ancienne place exactement, en l'y attachant avec un fil jusqu'à ce que la colle soit sèche.

A.1.8. FAUX MARTEAU.

Le faux marteau a une charnière en parchemin qui se coupe assez souvent. Pour la remplacer, après avoir ôté le clavier, on dévisse la barre sur laquelle elle est fixée, on prend le faux marteau à réparer, et, avec une petite scie à main (lame plate et mince) on refend la partie qui doit recevoir le parchemin, taillé en morceau de 4 cm environ ; on fait couler un peu de colle dans la fente, on y fait entrer le parchemin que l'on rogne ensuite à affleurement des deux côtés de la fente. Il n'y a plus qu'à remettre en place le faux marteau en collant sa nouvelle charnière sur la barre, que l'on revisse ensuite, et l'on réinstallera le clavier.

A.2. TOUCHES.

A.2.1. TOUCHE GÉNÉE DANS SES POINTES.

Examiner quelle est, des deux pointes, celle qui gêne l'oscillation de la touche, enlever celle-ci et changer la direction de la pointe soit avec une pince à mors plats (fig. 4), ou la clef spéciale (fig. 5), soit à petits coups de marteau. Si ces moyens ne suffisent pas, passer *légèrement* une lime fine, ou queue de rat (fig. 6), ou plate, suivant le cas, dans la mortaise ou dans le trou de la touche, afin de diminuer le bois là où il y a frottement, mais aller prudemment, car si l'on donnait trop de jeu la touche *claquerait* sous les doigts de l'exécutant.

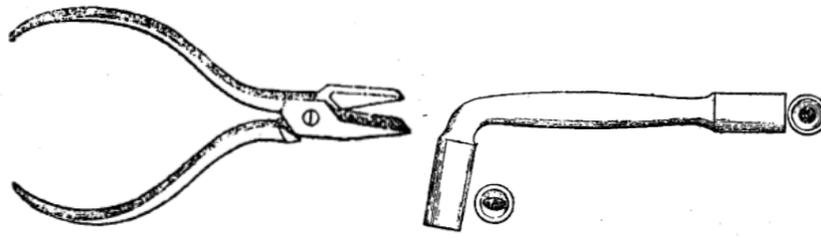


Fig. 4. Pince plate.

Fig. 5. Clé pour pointes à clavier.

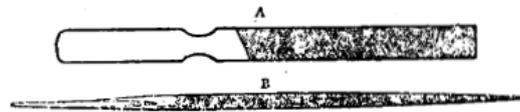


Fig. 6. Limes : A, à clavier. — B, queue de rat.

A.2.2. TOUCHE GÉNÉE PAR LE PILOTE D'ÉTOUFFOIR.

Quand un pilote d'étouffoir passe à côté du morceau de peau destiné à le recevoir, au lieu de porter *dessus* après avoir ôté la touche, on verra sur la peau, *au bord* de celle-ci une empreinte qui devrait être *au milieu* ; alors on la décollera pour la recoller ensuite, de façon qu'elle déborde la touche du côté du pilote, qui tombera dessus au lieu de glisser à côté.

A.2.3. TOUCHE QUI FROTTE.

Lorsqu'une touche frotte contre sa voisine *par devant*, on empêche le contact en gauchissant légèrement sa pointe de ce côté ; si le frottement se produit au fond du clavier, il faut enlever un peu de bois avec un racloir ou un rabot, ou encore chauffer la touche et la courber ensuite légèrement.

Le frottement provient aussi quelquefois de la présence entre les touches de poussières ou corps étrangers qu'il suffit de retirer pour que les touches fonctionnent régulièrement.

A.2.4. TOUCHE QUI BAISSÉ.

Cela est dû à l'usure de la mouche en drap posée à la pointe du balancier. Ôter la touche et remettre une mouche d'épaisseur telle que la touche reprenne son niveau.

A.2.5. *TOUCHE ARRÊTÉE.*

C'est souvent le pilote du marteau, frottant contre le pilote voisin, qui arrête le mouvement de la touche. Il suffit alors de redresser avec les doigts ou une pince le pilote fautif pour rendre à la touche sa liberté.

A.3. CLAVIER

On appelle *régler l'attaque du clavier*, déterminer la distance du pilote du marteau à celui-ci, en sorte qu'il le pousse à plein choc sur les cordes. On conçoit dès lors que, si la distance est trop grande (notez qu'elle est, même dans ce cas, très faible) la note ne parle pas. Le remède, fort simple, consiste à dévisser, soit de quelques tours la tête du pilote quand cela suffit au rapprochement voulu, soit le pilote lui-même, vissé dans la touche à une certaine profondeur, et dont on peut ainsi accroître la hauteur.

Il faut que, la touche étant enfoncée, le marteau se trouve à 4 millimètres des cordes ; or, dans les vieux pianos, qui ont beaucoup de service, il est fréquent que la série entière des marteaux ait baissé au-dessous de cette limite, et dès lors le réglage complet du clavier s'impose.

A.4. ÉTOUFFOIRS

L'étouffoir peut ne pas fonctionner soit parce qu'il est cassé dans la charnière ; soit par la rupture ou l'affaiblissement du ressort ; soit parce que sa tête (drap) se décolle ou est abîmée ; soit parce qu'il emprunte, comme font quelquefois les marteaux ; enfin parce que son pilote reste levé.

A.4.1 CHARNIÈRE CASSÉE.

Enlever le châssis d'étouffoirs en dévissant les charnières, s'il en a ; dévisser l'arrière-barre pour en séparer les deux parties ; ôter le parchemin demeuré sur l'inférieure, après quoi on procédera comme s'il s'agissait d'une charnière de marteau (V. p. 68) et on remettra tout en place.

A.4.2. RESSORT AFFAIBLI OU CASSÉ.

Pour le renforcer, il suffit de le lever, de le faire passer entre les lames, et d'en augmenter la courbure : on le remet ensuite à sa place.

Pour le remplacer, on en fabrique un autre au moyen soit de la mécanique spéciale (fig. 7), soit d'une grosse épingle (fig. 8) avec un fil de laiton de pareille grosseur. On dévisse la barre, comme ci-dessus, on retire avec une pince cc qui reste du ressort cassé, et on remet à sa place le nouveau en le rivant en dessous. Puis on remet tout en place.

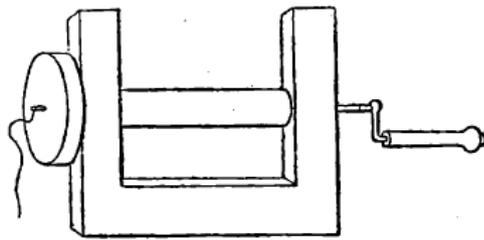


Fig. 7. Mécanisme à faire des ressorts.

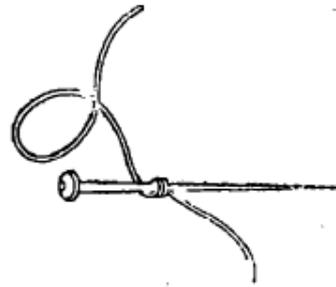


Fig. 8. Confection d'un ressort.

A.4.3. DRAP DÉCOLLÉ OU USÉ.

Le drap est recollé et maintenu par un lien de fil jusqu'à séchage.

Le drap usé est remplacé par de petits morceaux, taillés de mesure, et collés l'un sur l'autre, en veillant à ce que la nouvelle tête n'emprunte pas.

On peut avec avantage substituer le feutre de laine au drap pour regarnir les anciens étouffoirs, datant d'une époque où le feutre n'était pas employé.

A.4.4. ÉTOUFFOIR QUI EMPRUNTE, OU ÉTOUFFE MAL.

Ôter la barre de devant de ses rainures (ou la dévisser, si elle tient par des vis). Piquer la tête de l'étouffoir par devant avec une aiguille à manche, mettre de la colle sur la tête, et, de la main gauche, lever la lame de l'étouffoir où il faut la coller, et, de la droite, au moyen de l'aiguille, la mettre en face de son unisson, sous la lame qu'on laissera retomber dessus ; ensuite mettre la barre à sa place, et laisser sécher.

Quand le pilote ne retombe pas, il empêche l'étouffoir d'arriver aux cordes ; cela vient ou de sa tige courbée, et qu'alors on dégauchit ; ou bien on la diminue légèrement au papier de verre, si elle est en bois ; ou on agrandit légèrement le trou du sommier ; ou, si une corde le gêne, on l'écarte.

A.5. PÉDALES

La pédale de forté seule peut être remise en état par d'autres personnes qu'un ouvrier exercé. Si elle ne fonctionne pas bien, on lèvera les étouffoirs, on ôtera la tringle du bas en faisant tourner les crochets qui la maintiennent sur le sommier, et on la frotera avec du savon blanc bien sec. Si les grincements continuent, il faut démonter tout le mécanisme et graisser avec de l'huile, ou plutôt de la vaseline, les organes métalliques du mouvement ; quelquefois il est à propos de changer le ressort, et d'en mettre un plus fort.

La pédale de sourdine peut avoir besoin des mêmes soins.

B. PIANOS CARRÉS À ÉCHAPPEMENT.

Dans cette sorte d'instruments, le clavier doit d'abord être retiré.

Tantôt il se retire comme dans les pianos à pilotes (V. pl. fig. 13), tantôt il est à tiroir, en partie mobile, en partie fixe, ce qu'on reconnaît à la présence d'une moulure sur la barre d'inscription. Ailleurs, il est fixé par de longues vis qui traversent le fond du piano ; ces vis sont tantôt apparentes, à oreillettes, ou dissimulées chacune dans un trou fraisé ; ailleurs encore c'est par le devant qu'il est fixé, au moyen de vis cachées, sous une régle mobile ou coulisseau qu'il faut d'abord ôter.

Il y a aussi des claviers montés sur de petits tasseaux qu'il convient de retirer d'abord, sans quoi on casserait les marteaux en tirant le clavier.

Quelquefois, au lieu de tasseaux, il existe une sorte de châssis qui remplit le même but, et qu'il faut également retirer.

B.1. ÉCHAPPEMENT DE PETZOLD (Pl. 2, FIG. 14).

Le clavier étant retiré, et le marteau levé pour dégager l'échappement qui vient alors de lui-même, on fait passer l'attrape-marteau entre les vis de réglage de l'échappement et on retire la touche.

B.2. TOUCHE MUETTE.

Lorsqu'une touche est muette, c'est que le ressort est trop faible. On augmente sa courbure au moyen d'une pince ronde, en aveuglant avec une pointe l'œil du ressort qui autrement risquerait de se déformer.

B.3. RESSORT CASSÉ.

Le clavier et la touche étant retirés, on dévisse la vis *v* qui assujettit l'échappement, on enlève avec une pince la partie du ressort fixée dans le chevalet ; puis avec un bout de fil de laiton écroui, on fabriquera un ressort comme on l'a vu plus haut (p. 76), et on l'introduira à la place de l'ancien où on le disposera comme ses voisins, dont l'examen attentif vaudra mieux que toutes nos indications pour amener le succès de cette opération, délicate plutôt que difficile. Ensuite on remettra tout en place, en évitant d'enfoncer les touches, afin de ne pas casser de marteaux.

B.4. ÉCHAPPEMENT GÊNÉ

Cela provient de l'humidité du drap ou du bois : on y remédie le plus souvent en faisant fonctionner plusieurs fois l'échappement avec les doigts appuyés des deux côtés de l'articulation.

Si l'embarras persistait, on ferait sortir le pivot au moyen d'un poinçon, puis on diminuerait légèrement le tenon, de chaque côté, à la lime plate (fig. 6 A) ou au papier de verre. Quelquefois la garniture (drap) des trous du pivot est gonflée ; et il faut la réduire en y passant une broche de grosseur proportionnée.

B.5 ÉCHAPPEMENT DÉRÉGLÉ.

Pour bien fonctionner, toutes choses étant d'ailleurs en état, l'échappement doit toujours se replacer sous le nez de la noix *n* (lorsque le marteau est redescendu sur son attrape) en laissant une légère distance entre son extrémité et le nez.

S'il est trop haut, cette distance disparaît, et la touche devient muette ; il faut le baisser en tournant suffisamment la vis de réglage *d*, après avoir retiré la touche, bien entendu.

S'il est trop bas, on agira sur la même vis, en sens inverse, et en desserrant la vis *v* pour laisser un peu de jeu au chevalet. Outre ces deux vis, quelquefois le chevalet en porte une troisième, placée entre les autres ; il faut l'ôter avant de toucher à celles-ci, et la remettre ensuite à sa place, quand le réglage est fini, en la serrant bien.

Il arrive aussi que l'échappement fonctionne mal parce que la garniture de la noix est décollée. On ôte alors le marteau et on recolle le drap ou feutre décollé.

Il peut se faire encore que les *vis d'échappement* (ou de pression) fixées dans la barre placée au-dessus du clavier, sous les marteaux et derrière les échappements sur le talon desquels elles viennent appuyer lorsque la touche enfonce, soit trop hautes ou trop basses. Trop hautes, elles empêchent l'échappement de quitter à temps le marteau qui bloque les cordes comme un étouffoir ; trop basses, elles retirent vitesse et force à la percussion.

Elles doivent donc être réglées de façon à ce que l'échappement, lorsque la touche est enfoncée *doucement*, porte le marteau, dans les dessus à 3 mm, et dans les basses à 4 mm environ des unissons (V plus haut, p. 30 et 31, *Egalisage*).

B.6. ÉCHAPPEMENT ANGLAIS (PL. 2, FIG. 19).

Nous devons dire un mot d'abord du *demi-échappement* anglais, bien qu'il ait été peu usité en France. Cet échappement n'agit pas directement sur le marteau, mais le lance par l'intermédiaire d'une pièce appelée faux-marteau ; il se règle au moyen d'un fil de cuivre taraudé,

terminé par une boucle ou anneau qui sert à le tourner. Dans les instruments où cet échappement existe, la touche s'enlève sans qu'il faille ôter le clavier.

Quant à l'échappement anglais, il est nécessaire d'abord de retirer le clavier, puis de dévisser la barre des marteaux pour les enlever tous ensemble, après quoi on peut sortir les touches ou une seule.

Comme dans le demi-échappement, les réparations rentrent sensiblement dans la catégorie de celles dont nous avons déjà parlé, bien que les organes n'aient pas la même forme ni le même fonctionnement.

Le *ressort*, en forme d'arc de cercle, se renforce, s'il est trop faible, en augmentant sa courbure, ou en le remplaçant par un neuf que l'on fabriquera sans peine avec un fil de laiton écroui, qu'on taraudera à un bout au moyen de la filière à tarauder (fig. 9).

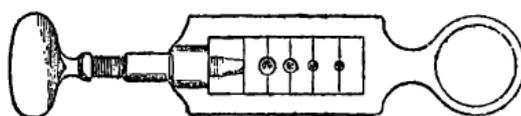


Fig. 9. Filière à tarauder.

Quand cet échappement n'a pas de chevalet, il est posé, par une fente faite à sa base, sur une goupille ou pivot traversant une mortaise ouverte dans la touche, et il oscille sur cette goupille. Pour le hausser, il n'y a guère qu'à diminuer la profondeur de la fente au moyen d'un débris de drap collé sur celui qui forme la garniture ; pour le baisser, pas d'autre moyen que d'ôter du bois à sa tête avec une lime douce.

De même faut-il le limer sur les côtés s'il frotte contre la mortaise.

Quant aux *vis de pression*, elles sont posées non sur une barre particulière, mais sur celle même des marteaux et en ligne horizontale : mais leur utilité et leur manœuvre sont les mêmes dans les deux cas.

B. 7. MARTEAU CASSÉ.

Cette réparation n'est pas des plus commodes. Après avoir ôté le clavier, on retire la noix de sa place en desserrant la vis *e* ; si l'on a des manches tout faits, comme on en trouve chez les fabricants spéciaux, on en choisit un de grosseur et longueur convenables ; sinon on en fait un avec un bois analogue (érable, noyer, etc.) ; on coupe le manche cassé au ras de sa noix, et on en marque le centre où l'on perce un trou avec une vrille fine ; puis avec une vrille plus grosse on enlève ce qui reste de bois dans le trou de la noix, de manière à ce que rien de l'ancien manche n'y demeure.

Pour finir ce travail, qui demande une main légère et adroite, on peut recourir à une petite gouge de sculpteur qu'on manœuvrera plus sûrement qu'une grosse vrille : il est important, en effet, de n'altérer en rien ni la forme, ni la direction normales du trou, sans quoi le nouveau manche dévierait dans un sens ou dans l'autre.

On fera le même travail à la tête du marteau, mais là on pourra percer de part en part et égaliser la percée avec une queue de rat.

On collera le manche dans la noix qu'on remettra à sa place en resserrant la vis e, puis on fera glisser la tête du marteau le long du manche jusqu'à ce que le marteau soit à l'alignement des autres, et on coupera l'excédant du manche sans l'araser. Alors on replacera le clavier et on enfoncera la touche correspondante pour s'assurer si le marteau fonctionne régulièrement ; si oui, on le collera en place, et la colle une fois sèche, on arasera le manche avec une lame bien affilée.

Quelquefois, la fracture du manche se produit suivant une ligne plus ou moins oblique, et alors on peut, au lieu de mettre un manche neuf, recoller l'ancien et le ligaturer (fig. 3).

B. 8. MARTEAU QUI EMPRUNTE.

Nous avons indiqué ce qu'il faut faire en ce cas ; mais il peut arriver que l'emprunt soit dû non à la trop grande largeur du marteau, mais à sa mauvaise position ; alors il faut dévisser l'enfourchement et donner quelques coups de lime ronde dans le trou pour l'allonger, afin de pouvoir avancer ou reculer l'enfourchement.

Autrement on peut courber le manche après l'avoir chauffé avec précaution, soit au moyen d'un fer (1), soit avec une tige métallique portant à son extrémité une petite éponge ou un tampon mouillé d'alcool qu'on enflamme et qu'on promène à distance du manche.

Le chauffage du manche est utile surtout dans les instruments de construction particulière, où les marteaux sont tenus par douzaines au moyen de plaques en cuivre vissées, et sont enfilés sur un pivot commun.

B. 9. TOUCHE QUI NE RELÈVE PAS.

Mêmes indications que plus haut, p. 74.

Toutefois, il faut remarquer que la goupille d'échappement, en quittant sa place, peut causer l'accident dont il s'agit ; alors on retire la touche, et on renforce la goupille, en la rivant légèrement de chaque côté ; ou bien on la change pour une plus grosse.

B. 10. ÉTOUFFOIRS.

Rien à ajouter à cc que nous avons déjà dit sur ce point.

C. PIANOS À QUEUE

Nous avons indiqué, en traitant du *démontage*, de quelle façon générale il faut procéder pour retirer le clavier d'un piano à queue. Parlons donc seulement du mécanisme et des réparations qu'il peut comporter.

Si l'on a affaire au mécanisme à double échappement d'Erard (Pl. 2, fig. 18), le mieux est de s'abstenir, à cause de la complication des organes, et de s'adresser à un facteur très expérimenté. Mais c'est généralement le mécanisme anglais, plus ou moins modifié, que l'on aura à entretenir ou à réparer.

Tantôt on trouvera les marteaux enfilés par six ou douze sur des pivots assujettis au moyen de plaques en cuivre vissées sur la barre ; tantôt chaque marteau aura sa fourche en cuivre et à vis de réglage. A moins d'entrer dans les détails infinis que comporterait un traité de la facture, nous ne pouvons même pas énumérer les modifications que présente l'échappement, selon le constructeur : c'est au discernement du lecteur à le guider dans l'examen de l'instrument sur lequel il doit opérer.

C.1. TOUCHES

Si une touche est gênée par ses pointes, il faut procéder comme pour le piano carré ; si la pointe est de forme ovale, on la tournera avec la clef spéciale (fig. 5).

Pour les autres accidents, on se reportera aux conseils déjà donnés.

C. 2. ÉCHAPPEMENT.

On sait comment agir lorsque le ressort est cassé ou faible. Quand il a trop de frottement, on l'ôte, puis on passe son emplacement à la mine de plomb.

Lorsque l'échappement est gêné dans son pivot, on le traitera comme il a été dit pour celui de Petzold. Si son guide (ou peigne) le gêne, on le dévisse, et on tasse la garniture avec un coin à tasser ou un fer chaud, ou bien on l'use un peu au papier de verre fin.

Les *vis de pression* sont ici remplacées par des boutons à coulisse et vis de rappel. On manœuvre ces boutons dans leur coulissé après avoir desserré la vis, pour hausser ou baisser l'échappement par rapport à la noix du marteau, et on resserre la vis, une fois le réglage fait.

C. 3. MARTEAUX.

On procédera comme nous l'avons dit pour les marteaux des pianos carrés.

C. 4. ÉTOUFFOIRS.

Même observation que pour les marteaux, sauf bien entendu que l'on doit observer le genre de mécanisme employé par le constructeur, attendu la grande variété des dispositions usitées, et que nous ne pouvons décrire ici.

§ 2. RÉPARATION DES PIANOS VERTICAUX.

Pour les réparer, il n'est presque jamais utile d'ôter le clavier.

En ce qui concerne les *touches*, sujettes aux accidents déjà connus, on procédera par les moyens indiqués précédemment.

Le plus ordinairement, la *mécanique* d'un piano vertical est du type anglais (Vornum-Pleyel), (Pl. 2, fig. 10), plus ou moins perfectionné. En l'examinant avec attention, et en se rappelant nos conseils en ce qui concerne les anciennes mécaniques, on trouvera facilement les moyens de remédier aux dérangements qui se seraient produits dans le jeu de tel ou tel organe.

RESSORT CASSÉ

Pour remplacer un ressort cassé, le neuf étant préparé comme nous l'avons dit page 76, on décroche la lanière, on retire la baïonnette de l'étouffoir, on dévisse la fourche de la bascule, et on retire l'échappement ; on extrait le débris de ressort, et on lui substitue le nouveau dont on rivera le bout sous le bois.

AUTRES

Le fonctionnement des *pédales* ne nécessite aucune indication nouvelle.

Passons maintenant à la réparation des pianos verticaux.

Pour les *ressorts trop faibles* ou qui frottent, on sait ce qu'il faut faire.

De même sait-on déjà comment on peut donner du jeu à un *échappement gêné* dans son pivot ou dans le pivot de bascule. Pour ce dernier, on desserrera une petite plaque qui se fixe à la bascule, et alors on le retirera sans peine ; quelquefois la fourche est munie d'une vis de pression qu'il suffit de dévisser un peu pour donner assez de jeu au pivot.

Outre les causes connues qui empêchent un échappement de rentrer sous la noix du marteau, celui qui nous occupe est soumis aux deux suivantes : 1° la lanière est trop tendue ; alors on la détend en fléchissant d'une petite quantité le crochet auquel elle tient ; 2° la baïonnette

d'étouffoir est trop haute ; on desserre alors de quelques tours les deux boutons de réglage de cette baïonnette.

Lorsque le nez de la noix est *trop arrondi*, l'échappement glisse et *échappe* trop, ce qui enlève de la force au coup de marteau ; il faut alors aplatir le dessus du nez au fer chaud pour diminuer la courbure.

Quant aux *mardeaux*, on n'a qu'à procéder comme nous avons dit à propos des pianos horizontaux.

Rien de particulier au sujet des *étouffoirs*, ni des *pédales*.

Nous devons dire un mot du *réglage* du clavier et de la mécanique.

Dans les pianos droits, le plateau du clavier est mince, et quelquefois travaille ; d'où mauvais enfoncement du clavier, par conséquent mauvais fonctionnement de la mécanique.

Pour y remédier, on posera une règle plate bien droite sur les touches, et on notera celles qui s'abaissent ou s'élèvent au-dessous ou au-dessus du niveau donné par les deux touches extrêmes, desquelles celles de la basse doit s'enfoncer de 8 à 9 millimètres, celle des dessus de 7 à 8.

Alors on élèvera les touches baissées en ajoutant des mouches de pointes sur le balancier ou sur la barre du devant, et on baissera les touches hautes en en retirant, jusqu'à ce que toutes les touches se trouvent de niveau.

On pourrait aussi ôter du bois au rabot sous la barre de devant pour baisser les touches, et sous le balancier pour les hausser ; mais nous ne conseillons pas ce moyen, à l'usage des ouvriers de métier.

Le nivellement des dièses s'opérera de la même façon que celui des touches blanches.

Une observation importante au sujet des mouches, c'est de placer toujours les mouches de papier sous les mouches de drap, afin de garder au jeu des touches tout le moelleux nécessaire.

Une fois le dressage terminé, on le vérifiera à l'aide de la *mesure d'enfoncement*, fig. 10. dont la partie B donne l'enfoncement des basses, et l'autre celui des dessus.



Fig. 10. Mesure d'enfoncement.

Quant au réglage de la mécanique, il ne présente pas non plus de grandes difficultés, attendu que chaque système offre un moyen de l'opérer ; tantôt (et le plus ordinairement) le mouvement de la touche se transmet à l'échappement au moyen d'une bascule à vis de réglage, tantôt c'est une vis à tête plate recouverte de drap, tantôt un pilote à vis. Il suffit donc pour rétablir le contact du clavier et de la mécanique, s'il s'est produit un affaissement, de détourner d'une petite quantité la vis de réglage ou le pilote. En même temps, on s'assurera que les marteaux attaquent bien leurs unissons respectifs, que la retombée s'opère régulièrement ; on vérifiera la tension des lanières ; on examinera le jeu des étouffoirs et, s'ils gênent les marteaux, on y remédiera en les relevant légèrement, surtout dans les dessus, en gauchissant un peu soit leur broche d'appui, soit leur équerre (qui porte la patte); on peut aussi rogner cette même patte d'une petite quantité. Il faudra également vérifier la régularité des attrape-marteaux, le fonctionnement général des étouffoirs, dont on peignera les pattes pour leur assurer le moelleux convenable, en même temps qu'on assurera leur contact au moyen des boutons de la baïonnette. En un mot, c'est une sorte d'égalisation qu'il faut opérer.

§ 3. *CLAQUEMENTS.*

Il nous reste à parler des *claquements*, ou bruits insolites, plus ou moins forts, toujours désagréables, intolérables même, et qui proviennent : 1° de la touche ; 2° du marteau ; 3° de l'échappement ; 4° de l'étouffoir.

CLAQUEMENTS DE LA TOUCHE.

Une touche claque contre la pointe de devant ou contre ses voisines lorsque la garniture est usée, ce qui produit du ballonnement : il faut alors renouveler la garniture, ou si la pointe est ovale, la tourner de côté ; on peut aussi changer la pointe pour une autre plus forte, ou encore flipoter la touche, ce qui consiste à y pratiquer une incision latérale à la mortaise, et à y enfoncer un flipot, éclat de bois taillé en coin, qui repousse le bois et rétrécit la mortaise. Avant d'introduire le flipot, on l'enduit d'un peu de colle afin d'éviter qu'il ne ressorte.

Quelquefois, il n'y a d'autre manière d'empêcher ces claquements que de remonter tout le clavier sur pointes neuves et plus fortes.

Dans les pianos horizontaux (surtout carrés), les touches noires, en relevant, claquent contre la barre d'inscription, soit qu'elle ait été mal posée, soit qu'elle ait travaillé ; on rogne alors les touches, à l'endroit où elles heurtent la barre, ou selon les cas, on enlève du bois à celle-ci.

Une touche claque contre le pilote d'étouffoir lorsque la peau qui garnit l'extrémité de cette touche pour recevoir le pilote est décollée ou trop mince ; il faut alors recoller la peau ou en mettre une autre plus épaisse.

Quand la touche a trop d'enfoncement, les pointes viennent choquer l'ivoire ; il suffit d'enfoncer la pointe un peu plus, ou bien on diminue l'enfoncement.

C'est quelquefois sur la seconde pointe (mortaise du balancier) que le claquement se produit : le changement des garnitures, ou de la pointe elle-même, est le meilleur remède, bien qu'il y en ait un autre, consistant à retirer la touche et à la marteler fortement sur un établi, de chaque côté de la mortaise, qui se trouve ainsi réduite.

Les touches noires heurtent les blanches, soit par trop de jeu, soit par trop de bois. On doit alors ou regarnir leur mortaise, ou tourner la pointe ovale ; dans le second cas, il suffit de limer l'ébène.

Si la garniture de la bascule, de la vis ou du pilote-régleur est usée ou percée, on la remplace, sans quoi il se produirait un bruit analogue au claquement.

La barre d'écartement des côtés de la mécanique, fixée par quelques vis dans des trous à boutonnière, peut être heurtée par l'extrémité des touches : il faut ou la remonter au moyen de ses vis, ou la raboter sur sa face inférieure.

CLAQUEMENTS DES MARTEAUX.

Un marteau claque :

1° Lorsque sa fourche n'est pas assez solidement fixée sur sa barre, inconvénient qu'on fera disparaître en serrant la vis qui l'y assujettit ;

2° lorsque la fourche est munie d'une vis de pression et que cette vis n'est pas assez serrée ; il suffira de serrer cette vis ;

3° lorsque la garniture de cette fourche est fatiguée, on remplacera la goupille par une plus grosse, ce qui obligera de retirer le marteau et la fourche de leur place à l'aide des vis qui servent à les y fixer, après quoi on remplacera le pivot et on le revissera ;

4° lorsque la garniture de la fourche est usée, le claquement est considérable ; alors ce n'est qu'en regarnissant cette fourche qu'il est possible d'y remédier ; on procédera de la manière suivante : on enlèvera la fourche, on retirera ce qui restera de la garniture, on nettoiera bien les trous, et pour ne pas les altérer on le fera avec beaucoup plus de précautions lorsque les fourches seront en bois que lorsqu'elles seront en cuivre. On prendra ensuite une petite bande de casimir, que l'on déchirera dans le sens de la chaîne du drap, et de la largeur juste suffisante pour envelopper le pivot ; on fera à cette petite bande une pointe qui servira à l'introduire dans les trous de la fourche ; on l'attirera dans ces trous en la repliant sur elle-même comme pour faire un tube ; on mettra de la colle sur le drap, et on tirera cette bande de nouveau suffisamment pour que la colle entre dans les trous ; dans l'espèce de tube qu'elle formera, on passera une broche un peu moins grosse que le pivot. On laissera sécher la colle, puis on retirera la broche, et l'on affleurera le drap avec un couteau à rogner bien tranchant,

on mettra un pivot, on vissera dessus son marteau, que l'on fera aller pour s'assurer qu'il fonctionne librement ; et après lui avoir donné du jeu, s'il en est besoin, on remettra la fourche en place. Cette opération n'est pas difficile à faire, elle exige seulement de l'attention.

Dans les mécaniques où les marteaux sont enfilés douze par douze, on conçoit que, pour empêcher les claquements produits par les pivots des marteaux, il faudra changer les broches par de plus grosses ; on regarnira les trous des noix, en procédant comme on vient de l'indiquer pour garnir les fourches ;

5° Lorsque le nez de la noix est trop dur, il claque contre l'échappement en revenant sur lui-même ; on fera passer ce bruit en piquant avec le peigne la peau qui forme le nez à l'endroit où l'échappement vient toucher, ou en grattant cette peau avec un outil comme un petit ciseau étroit ou un tournevis aigu ;

6° Le marteau claque quand le manche est décollé dans sa tête ou dans sa noix, ou lorsqu'il est fendu, ce qui arrive quelquefois. Dans les deux premiers cas, il suffira, pour détruire ces claquements, de recoller le marteau dans sa tête ou dans sa noix, et dans le dernier cas de remplacer le manche par un autre ;

7° Le marteau peut claquer contre son attrape quand la peau ou le feutre de cet attrape est trop dur, cas auquel il faudra piquer et peigner fortement cet attrape, ou en changer la peau ou le feutre ;

8° Le marteau peut encore claquer dans son contre-attrape quand il est décollé de dedans la noix ou quand sa peau est trop dure ou usée. Pour faire passer ce claquement, il faudra, dans le premier cas, recoller la tige du contre-attrape, et dans les deux autres cas, simplement piquer la peau qui le garnit ou la remplacer. (*Montal*, p. 216 et suiv.).

CLAQUEMENTS DE L'ÉCHAPPEMENT.

Un échappement claque :

1° Contre la petite barre qui limite sa course, et alors, pour y remédier, il suffit de reculer cette barre ou de l'avancer, quelquefois de la hausser un peu, ou enfin de changer sa garniture lorsqu'elle est trop dure ;

2° Si l'échappement claque contre la lanière qui ramène le marteau, on n'aura qu'à changer un peu la direction de la lanière en poussant son crochet un peu à droite ou à gauche ; ou en haussant un peu la petite barre qui limite la course de l'échappement ;

3° Quelquefois le talus de l'échappement claque sous le bouton à faire échapper, lorsque la garniture de ce bouton n'est pas assez saillante. Dans ce cas on n'aura qu'à ôter, avec un petit ciseau de menuisier, un peu de bois au bouton au-dessous de la garniture ;

4° Si l'échappement claque dans son pivot, pour détruire ce claquement, il faudra changer le pivot pour un plus gros ou bien changer la garniture de ce pivot. Quelquefois il suffira de piquer avec une aiguille emmanchée la garniture tout autour du pivot des deux côtés, ou seulement celui où le pivot aura pris le plus de jeu ;

5° Enfin, si la bascule de l'échappement claque dans sa fourche, on resserrera la vis de pression, si elle en a une, ce claquement cessera de se faire entendre ; ou bien l'on fera ce qu'on vient d'indiquer pour l'échappement, c'est-à-dire qu'on changera son pivot, on regarnira sa fourche, ou simplement qu'on piquera la garniture avec l'aiguille emmanchée. (*Montal*, p. 218-219)

CLAQUEMENTS DES ÉTOUFFOIRS.

L'étouffoir *au-dessus* du marteau dans la mécanique anglaise peut claquer :

1° Dans sa fourche : on changera le pivot, on regarnira la fourche, ou on piquera la garniture.

2° Dans le trou de la baïonnette : il n'y aura qu'à regarnir le trou.

3° Si le claquement a lieu dans la petite fourche qui se trouve au bas de la baïonnette, il n'y aura qu'à resserrer ta vis de pression, lorsqu'il y en aura une, ou bien qu'à changer la garniture qui est à cheval sur le pivot placé sur le devant de la bascule de l'échappement.

Lorsque l'étouffoir est *au-dessous* du marteau¹⁷, les claquements peuvent provenir :

1° De la garniture qui est au bas de l'étouffoir, qu'il faudra changer ;

2° Du pivot qui aura trop de jeu et qu'il faudra remplacer par un plus fort, ou de la garniture de la fourche, qu'il faudra renouveler ;

3° Quelquefois le claquement proviendra de la garniture qui enveloppe le pivot dans l'oeil du ressort, laquelle sera sortie de sa place ; il faudra la rentrer à sa place ou la renouveler si elle est usée ;

4° Enfin la lame d'étouffoir peut dévier un peu, et la patte d'étouffoir frapper contre une de ses voisines. Rien de plus facile que d'y porter remède. Il faudra simplement faire tourner au moyen de l'outil spécial (fig. 11) un peu la lame sur elle-même pour la mettre dans sa direction première, c'est-à-dire de façon à ce que la patte soit bien sur ses cordes et à égale distance de ses deux voisines. (Montal, 219-220)

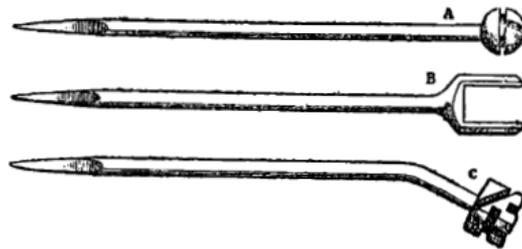


Fig. 11. Tourne-à-gauche d'étouffoirs.

De même que les *claquements*, dans tous les pianos horizontaux ou verticaux se produisent certains bruits, sortes de *sifflements*, provenant de ressorts gênés (échappement, étouffoirs, etc.); en un mot d'un frottement quelconque amené par l'action de la touche sur le mécanisme. Il s'agit donc de déterminer en observant les divers organes, quel est celui dont le jeu produit le sifflement, et la cause en sera vite connue, en même temps que le remède se présentera pour ainsi dire de lui-même, car on n'aura qu'à choisir le moyen convenable parmi tous ceux que nous avons fait connaître.

CORDES ET CHEVILLES.

Si l'on avait à changer un bon nombre de cordes à un piano, il faudrait procéder prudemment, afin de ne pas diminuer brusquement le tirage ; on les remplacerait donc une à une, ou tout au moins par séries de numéros ou d'octaves.

¹⁷ Comme il arrive dans les mécanismes Roller et Montal

Les cordes posées et mises au ton, on fera l'accord, à 24 heures d'intervalle, plusieurs fois de suite, jusqu'à ce que les cordes aient fait leur effet.

Quand une cheville est *douce*, c'est-à-dire obéit trop facilement à la clef, elle peut aussi céder à la tension de la corde, qui cesse de tenir le ton. Il suffit quelquefois de quelques coups de marteau mesurés pour l'empêcher de tourner. Si ce moyen est insuffisant, il faut lui substituer une autre cheville d'un numéro plus fort.

Une des grosses difficultés est l'extraction d'une cheville cassée dans le sommier.

Si elle dépassé le bois, il faudra la limer de deux côtés opposés, en sorte que la clef (fig. 12) puisse la saisir et la tourner.



Fig. 12. Tige pour retire les chevilles.

Si elle ne dépasse pas le bois, deux moyens se présentent :

1° Avec un ciseau à froid bien trempé, on pratiquera dans le tronçon une entaille diamétrale où puisse tenir un tournevis, et on essaiera de dévisser ainsi la cheville ;

2° Avec un ciseau à bois, on entaillera le sommier tout autour du tronçon, jusqu'à ce qu'on en ait dégagé une longueur suffisante qu'on limera comme nous avons dit plus haut, afin de pouvoir faire agir la clef ; ensuite on régularisera l'entaille faite au sommier et l'on y ajustera un morceau de bois, fixé avec de la colle ; quand la colle aura séché, on percera un nouveau trou pour la cheville neuve. Naturellement il faut que les deux trous aient le même axe ; si l'on n'était pas sûr d'obtenir ce résultat, il faudrait, avant de rapporter le morceau, boucher le trou primitif avec une cheville de bois dur et liant, bien collée et enfoncée à affleurement du trou, pour qu'ensuite le morceau rapporté ne soit pas repoussé par elle. Tout étant sec, on percera un nouveau trou.

Quelquefois enfin, aucun de ces moyens ne pouvant réussir, il reste une ressource, au moins s'il s'agit d'un piano vertical ; c'est de percer le sommier par derrière avec une mèche de grosseur appropriée au diamètre de la cheville à expulser, et juste en face de celle-ci ; puis on la chasse à coups de marteau à l'aide d'un chasse-clou.

§ 4. GARNISSAGE DES MARTEAUX.

C'est là une opération que nous ne conseillons pas d'effectuer en grand, surtout en tenant compte de la facilité qu'on a aujourd'hui, par la division du travail, de trouver dans le commerce des jeux de marteaux tout garnis, comme aussi du reste toutes les pièces détachées d'un piano ordinaire ; néanmoins, et pour le cas où l'on aurait à regarnir quelques marteaux, nous allons reproduire ici les indications données par C. Montal dans son précieux ouvrage (p. 223 et suiv.).

Lorsqu'un piano a le son éclatant, aigre, criard et glapissant, un moyen certain de le rendre agréable, doux et velouté, c'est de regarnir les marteaux avec de la peau ou du feutre, suivant l'espèce de piano auquel on a affaire.

Lorsque le piano *sera ancien* et que les marteaux seront *garnis en peau*, on procédera de la manière suivante : on coupera dans la longueur d'une peau de daim une bande depuis 2 cm 1/2 jusqu'à 7 cm de large, suivant la grosseur des marteaux, et qui aille toujours en diminuant d'épaisseur ; on la chanfreinera sur les deux bords, c'est-à-dire qu'on l'amincira avec un couteau à rogner (fig. 13) bien tranchant ; ensuite on coupera cette bande dans sa largeur en autant de petits morceaux qu'il y a de marteaux dans le piano ; puis on collera ces morceaux sur les marteaux (fig. 14 et 15), dans l'ordre où ils ont été coupés, de manière à ce que le plus épais se trouve sur le premier marteau de la basse et le plus mince sur le dernier marteau des dessus, afin que les peaux aillent en décroissant d'épaisseur au fur et à mesure qu'on avancera vers l'aigu, car plus la peau est épaisse, plus le son est mâle et nourri, ce qui convient aux basses ; et plus elle est mince, plus le son devient éclatant, ce qu'il faut pour les dessus.

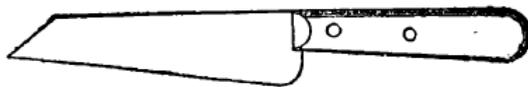


Fig. 13. Couteau à rogner.

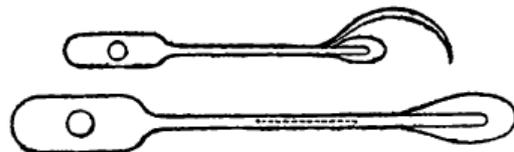


Fig. 14. Garniture décollée.

Fig. 15. Garniture collée.

On collera ces peaux la *chair*, c'est-à-dire le côté le plus velouté, en dessus ; pour rendre le piano *égal*, on fera en sorte qu'elles soient toutes également tendues, car une peau lâche donne un son mou, tandis qu'une peau serrée produit un son éclatant. On fera bien attention de ne pas mettre de colle au-dessous de l'endroit où la peau touche les cordes, mais seulement sur les parties latérales du marteau. Les peaux collées, on mettra le clavier en place, on lèvera le marteau avec le crochet, et on tracera devant et derrière les cordes de chaque marteau la peau qu'il faut rogner pour qu'il n'y ait pas d'emprunt. On retirera le clavier, on rognera les marteaux avec le couteau à rogner, on remettra le clavier en place, afin de voir s'il n'y a pas d'emprunt et de se rendre compte de l'égalisation.

Souvent on sera obligé de retoucher à plusieurs reprises à certains marteaux, soit à cause des emprunts, soit pour serrer ou desserrer certaines peaux qui rendent des sons trop mous ou trop secs ; ou bien, pour les égaliser avec plus de précision, on les peignera et on les piquera avec le peigne pour pelucher la surface de la peau et y faire une sorte de *duvet* qui donne un son doux et agréable à l'oreille. Actuellement, dans la fabrication on n'emploie plus de peau pour la dernière garniture des marteaux ; on se sert d'un *feutre de laine* très épais, et qui donne un meilleur son que la peau ; il est moins solide et se coupe plus vite dans les dessus ; mais la supériorité de son qu'il donne et la facilité qu'on a de le remplacer quand il est coupé l'a fait adopter généralement, même par ceux qui sont restés le plus longtemps partisans de la peau. Pour garnir les marteaux avec du feutre, on procédera de la manière suivante :

On commencera par enlever proprement le feutre à remplacer, sans altérer ni détendre les garnitures de dessous qui resteront ; on choisira une bande de feutre de l'épaisseur de celui qu'on veut retirer, ou un peu plus épais, et suffisamment longue pour que étant coupée en travers en petits morceaux de largeur convenable pour chaque marteau, il s'en trouve un nombre égal à celui des marteaux à garnir. Cette bande devra être de la largeur nécessaire pour envelopper à un bout le plus gros marteau et à l'autre bout le plus petit. On chanfreinera cette bande sur chaque bord de la même face ; on la coupera en travers en petits morceaux, qu'on laissera à leur place respective, afin que la garniture aille bien en décroissant du bas en haut ; puis on collera chaque petit morceau de feutre d'un côté de chaque marteau ; on laissera sécher la colle, et après avoir mis de la colle à l'autre côté, on rabattra le feutre, en le tirant fortement, afin qu'il soit très tendu ; on le serrera dans le *moule* ou presse à garnir les marteaux (fig. 16, 17) ; on l'y laissera jusqu'à ce que la colle soit devenue sèche : alors on le retirera et on le rognera le plus proprement possible. Pour abrégier l'opération et gagner du

temps, on doit toujours avoir au moins 12 presses et même davantage, pour garnir un certain nombre de marteaux à la fois, afin de les laisser sécher en même temps. Quelquefois, pour maintenir la grande tension du feutre, on se sert d'une lanière en peau ou en cuir mince, qui enveloppe fortement le marteau avant de le mettre en presse. Quand tous les marteaux seront ainsi garnis et rasés, on les mettra en place, on les présentera sur leurs cordes, et on les fera échapper comme il a été dit ailleurs ; puis on les égalisera pour le son en les peignant, c'est-à-dire en faisant une sorte de duvet sur la partie qui doit toucher la corde : on peignera plus fortement les marteaux qui ont le son plus éclatant, afin de les égaliser avec les autres ; et si, malgré cela, on n'arrivait pas à une égalité convenable, on piquerait le feutre avec un peigne composé de deux ou trois aiguilles, en travers à moitié de son épaisseur de part en part, de manière à le détendre, afin d'amollir le marteau.

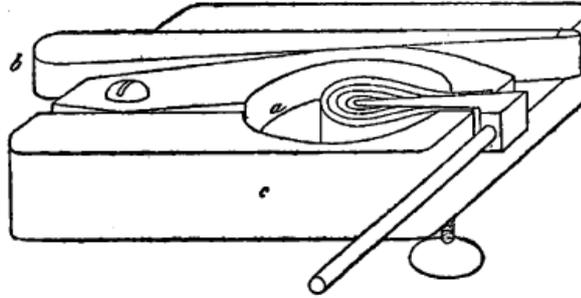


Fig. 16. Moule à marteaux.

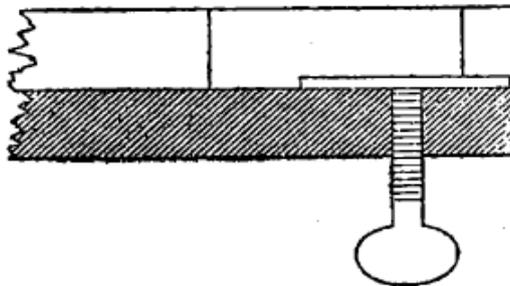


Fig. 17. Coupe de la partie d du moule.

§ 5. TABLE D'HARMONIE. — CHEVALET. — SILLET.

S'il se produit une fente dans la table d'harmonie, mais peu étendue et peu large, on y fera couler de la colle chaude. Une fois sèche, on grattera les bavures, et on revernira la place au vernis gras.

Si la fente est plus large, on en dressera les bords avec le couteau et on la flipotera avec une lame de sapin bien ajustée, qu'on collera ensuite. Le flipot étant sec, on l'affleurerà au rabot et l'on revernira.

Toute réparation à la table d'harmonie veut être suivie d'un accord de l'instrument.

Il arrive qu'une pointe ou une agrafe cède à la tension d'une corde et s'arrache : on n'a qu'à la remplacer par une autre qu'on place à côté de l'ancienne dont on bouche le trou avec une petite cheville collée. Pour courber la pointe, on emploiera l'outil spécial (fig. 18).

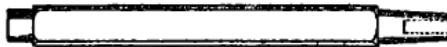


Fig. 18. Outil à courber les pointes.

Lorsque, dans les pianos à sommiers en fer ou fonte, les pointes se cassent à ras du métal, on perce avec le foret à métaux dans le même trou. On enfonce la pointe, on la courbe avec l'outil, on la coupe, et on remonte la corde.

POINTES DU CHEVALET ET DU SILLET.

Un seul cas présente des difficultés, et voici comment Montal conseille d'opérer : si le bois était fendu, il faudrait bien se garder d'y enfoncez une pointe plus grosse, car on aggraverait ainsi le mal, et la réparation deviendrait plus difficile. Il faut ôter un grand nombre de cordes, arracher les pointes après en avoir pris l'empreinte avec un morceau de papier fort, afin de pouvoir les replacer à leur même place ; ensuite faire une levée sur le chevalet, et y coller un morceau du même bois, l'affleurer, le passer à la mine de plomb si le reste l'a été ; remettre les pointes après avoir percé leurs trous avec un foret, suivant l'empreinte prise sur le papier, et replacer les cordes.

Si c'est sur le sillet que la fente existe, il faudra démonter les cordes, prendre également avec un papier l'empreinte des pointes de la partie fendue, et même aller un peu plus loin, couper le sillet entre deux notes, décoller le morceau de dessus le sommier et en rapporter un en *sifflet*, c'est-à-dire en biseau, l'arrondir comme le reste, le passer à la mine de plomb, si cela est nécessaire, marquer le trou des pointes, comme dans le chevalet, avec l'empreinte du papier, percer avec le foret les trous des pointes, les enfoncez et les couper de longueur, remonter les cordes et enfin accorder.

Telles sont les réparations que l'accordeur peut avoir à faire lui-même, et que tout possesseur d'un piano peut avoir à surveiller, sinon à exécuter de ses propres mains. Il est clair que, pour ne pas mal s'en tirer, ou pour éviter de nouveaux dégâts s'ajoutant aux premiers, l'amateur doit avoir quelque adresse de main et connaître l'emploi de plusieurs outils. Mais bon nombre de nos lecteurs remplissent certainement ces deux conditions ; quant aux autres, ils voudront bien s'encourager eux-mêmes en se remémorant le proverbe : *fit fabricando faber*, c'est en travaillant qu'on devient travailleur, en forgeant qu'on devient forgeron.

Deuxième partie

I. — Notions générales de Musique

La musique, reposant sur l'art de combiner les sons émis par des corps vibrants, est nécessairement une branche de cette partie de la physique générale qu'on appelle *acoustique* (du grec *akouein*, entendre, écouter). Elle a son origine dans la nature des choses et des êtres : des choses inanimées qu'un choc rend sonores ; des êtres vivants qui, sauf exceptions rares, hors l'état de maladie, ont chacun la double faculté d'émettre certains sons et de les entendre tous.

S'agissant ici, non de l'usage habituel et du but artistique de la musique, mais de l'emploi d'un des instruments qui la servent le mieux, il nous paraît nécessaire de résumer, en un petit nombre de pages, d'abord les notions simples *d'acoustique* qui sont la base naturelle de la musique, ensuite et successivement les principes essentiels des deux parties dont celle-ci se compose : la *mélodie* et *l'harmonie*.

Enfin, et pour faciliter au lecteur la nette compréhension de nos paroles, nous répétons avec un physicien classique¹⁸ ces deux définitions.

L'acoustique a pour objet l'étude des sons et celle des vibrations des corps élastiques. La musique considère les sons par rapport aux sentiments et aux passions qui peuvent exister en nous ; l'acoustique ne traite que des propriétés des sons, abstraction faite des sensations que nous en éprouvons.

I. I. Principes d'acoustique.

§ I. GÉNÉRALITÉS — ÉDUCATION DE L'OREILLE

Tout d'abord, il importe de constater un fait, dès longtemps reconnu et facile à prévoir, du reste, bien qu'étrange au premier abord : à savoir que l'oreille n'est ni le seul de nos organes, ni le plus apte, qui nous serve à l'étude des sons. En effet, l'œil aussi peut en constater l'existence et la nature, grâce à d'ingénieux procédés, mis en œuvre pour lui rendre sensibles les mouvements vibratoires des corps solides. Mais ces dernières recherches n'ont point directement trait à notre objet spécial, pour lequel doit suffire l'oreille, à condition que, par nature ou par étude, elle soit à ce point de finesse et de justesse hors lequel est impossible le bon usage d'un instrument de musique. Ici laissons parler M. Marloye¹⁹, car nous ne saurions dire mieux ni plus vrai que lui :

¹⁸ A. Ganot, *Traité élémentaire de physique expérimentale et appliquée*.

¹⁹ Cité dans le *Manuel du Physicien Préparateur* de MM. Fau et Chevalier, t. I, p. 335.

On pense généralement qu'une bonne oreille n'est pas chose commune ; souvent on croit l'avoir fausse ou n'en point avoir. Qu'on se rassure sur ce point, les mauvaises oreilles sont beaucoup plus rares que les bonnes ; parmi toutes celles que j'ai expérimentées, et le nombre en est grand, je n'en ai jamais trouvée une seule défectueuse. J'en ai trouvée de peu ou point exercées, de plus ou moins exercées, de plus ou moins sensibles, mais toutes, sans exception, susceptibles d'acquiescer une grande précision et une grande délicatesse par l'éducation. Maintenant est-il indifférent de commencer l'éducation de l'oreille à tout âge ? non, malheureusement. Dans l'enfance, l'oreille se prête à tous les services qu'on lui fait faire, ses progrès sont rapides, sa sensibilité augmente même par l'usage, tandis qu'à vingt-cinq ans, l'oreille est plus rebelle, ses progrès sont plus lents ; elle peut encore arriver sans doute à un certain degré de précision et de délicatesse ; mais elle rencontrera souvent des difficultés qu'elle ne pourra vaincre. Aussi serait-il bien à désirer, dans l'intérêt de la science, et même dans celui de l'art musical et de la facture des instruments de musique, que dans les collèges et dans les écoles on exerçât l'oreille des élèves, non pas précisément pour en faire des musiciens, mais pour leur apprendre à *écouter* et à savoir ce qu'ils entendent.

Pour entendre, il est inutile d'écouter. Dans l'état normal, l'oreille *entend* toujours et elle *entend tout*. Pour distinguer et apprécier tout ce que l'on entend, même avec une oreille exercée, il ne suffit pas d'écouter, il faut *savoir* écouter, ce qui est chose fort rare. Lorsque l'oreille est frappée par un son ou bruit quelconque, on porte généralement son attention sur tous les points à la fois : il suit de là qu'on entend le résultat général sans distinguer les parties, et qu'on ne connaît que l'effet, et non les causes qui l'ont produit. Cela est tellement vrai que si vous dites, par exemple, à la plupart des pianistes : la basse de tel piano est désagréable, chaque note est accompagnée d'une septième mineure ou d'une neuvième majeure, ils vous diront : je n'entends rien. Cela n'est pas vrai ; car, dès que vous leur aurez frappé les notes qui vous choquent, pour les leur faire bien sentir, ils reconnaîtront qu'ils entendent tout cela aussi bien que vous, quelquefois même assez distinctement pour en avoir l'oreille froissée. Ainsi donc, une oreille exercée, faute de savoir écouter, peut parfois ne pas distinguer des choses de nature à la blesser. De même, lorsque la plupart des musiciens essaient un instrument (je suppose qu'ils ne soient préoccupés ni de l'origine ni de la paternité de l'instrument), ce qu'ils apprécient avec justesse, c'est le rapport d'ensemble existant entre cet instrument et tel ou tel autre qu'ils connaissent ; mais quant à l'instrument en lui-même, il leur reste inconnu ; quels que soient ses défauts, ils passent inaperçus si ces mêmes défauts se rencontrent habituellement dans les instruments semblables. Ils ont entendu le timbre, mais ils n'ont pas remarqué le rapport des harmoniques aux sons qu'ils accompagnent, pas plus que les sons de bois, de cordes, de cuivre, etc., qui caractérisent ce timbre : et tout cela faute de *savoir écouter*, car ils ont *tout entendu*.

Ailleurs, M. Marloye, après avoir dit qu'une oreille exercée est nécessaire pour l'étude de l'acoustique, et qu'un physicien qui veut s'y livrer commence par apprendre la musique, s'il ne la sait déjà, ajoute ceci : « Il y a bien quelque chose sans doute en musique que le physicien doit savoir ; mais c'est une erreur de croire qu'il faut être ou qu'il suffit d'être musicien pour bien juger des sons en général ; on peut dire même que les musiciens sont mauvais appréciateurs des sons qui ne sont pas employés en musique et ce sont apparemment les plus nombreux ; quelquefois même ils jugent mal des sons musicaux lorsque ceux-ci n'ont pas entre eux des relations musicales approchant de la justesse, par le manque d'habitude qu'ils ont d'écouter ce qui peut les blesser.

Quand un musicien entend des sons, ce qui le frappe, ce sont les notes qu'ils représentent et leur degré de justesse relative, moins encore comme intervalle musical que comme relation de notes à notes, et ce qu'il écoute, c'est leur timbre et leur intensité : d'où il résulte que, dès que les *sons* qu'il entend ne lui représentent plus des *notes*, il n'*entend plus que du bruit* et ne *juge plus rien*.

Pour le physicien, qui sait apprécier les sons comme résultat d'un mode quelconque de vibrations, il faut tout autre chose. Ici plus de préoccupation musicale. Lorsqu'on écoute un

son pour apprendre quelque chose, et c'est toujours le but, il faut peu s'en occuper s'il est distinct puisqu'il est d'abord connu ; ceux qu'il faut écouter avec soin, ce sont ces sons faibles qui toujours le précèdent, ceux qui raccompagnent et ceux qui, parfois, le suivent. Si l'on écoute le timbre d'un son, on ne doit avoir en vue que de découvrir le mode de vibration ou les différents sons qui peuvent le produire. Enfin, si l'on écoute deux ou plusieurs sons simultanément, ce ne doit être que pour apprécier leur intervalle musical ou plus exactement leur rapport numérique ; mais, comme on ne peut avoir une idée du rapport numérique de deux sons que par leur intervalle musical, il s'ensuit que le physicien est obligé de bien connaître ces intervalles : c'est la seule connaissance musicale qui lui soit nécessaire pour tout ce qui concerne l'appréciation des sons ; mais il doit bien la posséder, car s'il doute d'un intervalle, il se trompera aussi facilement de dix tons comme d'un demi-ton.

Et, après avoir énuméré toutes les preuves de mémoire, de sensibilité, de jugement, de délicatesse, de justesse, de promptitude que fournit journellement l'oreille humaine à qui observe son rôle dans notre vie, M. Marloye conclut en disant :

Apprenons à écouter, habituons l'oreille à *toujours écouter* et à *tout écouter*. Exerçons-la à l'analyse des sensations qu'elle éprouve, et nous reconnaitrons que toutes les facultés de l'oreille se développent par l'usage, que plusieurs se perfectionnent toujours, que sa délicatesse devient infinie, sa précision absolue, sa fidélité constante, même lorsque notre jugement nous trompe, et que les secours qu'elle peut nous offrir dans les questions d'acoustique ne peuvent être limités que par l'intelligence que nous emploierons à l'utiliser... Dès le principe on s'exercera à fixer toute l'attention de l'oreille sur un seul point : ainsi, quand on entendra plusieurs sons ou bruits quelconques simultanément, on n'en écouterait qu'un. Si l'on n'en entend que deux, l'un faible, l'autre plus fort, on n'écouterait que le premier et l'on tâcherait d'être sourd au second. On s'habituerait à écouter comment les sons commencent et comment ils finissent, ainsi qu'à prêter l'oreille beaucoup moins à ce que l'on entend qu'à ce que l'on croit ne pas entendre, et à n'écouter jamais la même chose qu'un instant. Ces exercices n'apprendront pas grand'chose pour le moment ; mais comme ils ne prennent pas de temps, ils en font gagner, attendu qu'il en faut toujours beaucoup pour contracter une habitude.

Pendant qu'on se livrera à ces exercices, on enseignera à l'oreille à *distinguer les intervalles musicaux*. Ceci effraie assez généralement, parce que l'on sait que la plupart des élèves qui apprennent la musique depuis trois ou quatre ans ne les connaissent pas encore ; non, et par une bonne raison, c'est qu'on ne les leur a pas enseignés. En commençant l'étude des intervalles musicaux à vingt-cinq ans, il faut six ou huit mois, en y consacrant une heure par jour, pour les bien connaître. C'est quelque chose, je la sais ; mais c'est aussi quelque chose qu'une oreille exercée quand on en a besoin ». Il faut donc d'abord apprécier, à l'aide d'un instrument de musique quelconque, l'intervalle d'un ton et d'un demi-ton, abstraction faite de toute notation. Ces deux intervalles connus, on écoute celui d'un ton et celui d'une tierce majeure. Puis on compare la tierce majeure à la quarte, et ainsi successivement tous les intervalles majeurs d'une même octave. Puis on recommence les mêmes exercices en descendant, et enfin, tous les intervalles étant ainsi comparés deux à deux, on en reprend l'étude isolément, en montant et en descendant, d'abord dans l'étendue d'une octave, puis de deux, de trois, etc.

Si la connaissance que l'on a ainsi acquise des intervalles musicaux est suffisante pour le musicien, elle ne l'est pas pour le physicien²⁰. Il ne suffit pas au physicien de savoir quand un intervalle est juste ou faux, ni même quand il est trop fort ou trop faible ; il faut qu'il puisse estimer à peu près de combien il est trop grand ou trop petit. Il ne lui suffit pas non plus de savoir comparer les sons produits par les instruments de musique : pour lui toute

²⁰ *Acousticien* serait plus juste, surtout eu égard à notre objet, qui est de démontrer ici à l'élève accordeur la nécessité, s'il veut exercer son art avec intelligence et honneur, de ne pas s'en tenir à l'éducation ordinaire de l'oreille, c'est-à-dire à une pratique injustifiée et à une théorie inexplicquée, mais au contraire de se mettre en état de bien comprendre et de faire progresser l'une et l'autre — G. H.

sensation de l'oreille provenant d'un mouvement vibratoire quelconque étant un son, il en entendra de toute espèce, tant sous le rapport du timbre que de l'intensité, de la durée, de la netteté, etc. Même souvent il sera obligé de démêler et de comparer des sons qui n'auront ni le même timbre, ni la même intensité, ni la même durée, et alors il faut une grande sûreté de l'oreille, et même une longue habitude, pour ne pas commettre d'erreur. Il est donc nécessaire de reprendre l'étude des intervalles, mais cette fois l'on n'a plus besoin de personne ; même une partie du travail peut se faire sans perdre de temps.

Il faut actuellement comparer chaque intervalle à lui-même, en le prenant juste dans un cas, et plus ou moins altéré dans l'autre. Pour cela, on se servira d'un *sonomètre*, divisé de manière à pouvoir prendre les intervalles justes, et en même temps faire connaître la différence numérique existant entre l'intervalle juste et le même intervalle altéré. (Mon sonomètre différentiel est très propre à cet usage ; c'est même parce qu'il m'a servi dès son origine à cette étude que je lui ai donné ce nom)²¹. Et comme il est nécessaire d'entendre les deux sons d'un même intervalle dans le plus court espace de temps possible, ainsi que de les entendre souvent simultanément pour habituer l'oreille à cette sensation, on commencera par accorder les deux cordes du sonomètre à l'unisson, afin de pouvoir prendre, à l'aide des chevalets mobiles, le premier son sur l'une et le second sur l'autre. Puis on comparera l'intervalle juste, d'abord avec l'intervalle altéré au maximum, c'est-à-dire d'un quart de son environ, soit en plus, soit en moins et l'on continuera la comparaison en diminuant graduellement la différence jusqu'à zéro, commençant toujours par écouter l'intervalle juste.

Ce ne sera pas avec un archet qu'on fera sonner les cordes pour cette étude, mais avec le doigt et toujours faiblement, par la raison que l'on apprécie mieux les sons faibles et d'une courte durée que les sons forts ou continus²².

Jusqu'à présent l'on n'a appris à connaître que les intervalles de sons toujours très distincts et toujours de même nature, puisqu'ils étaient donnés par le même instrument. Cela ne suffit pas ; il faut aussi pouvoir apprécier les intervalles de sons peu distincts, et même ceux qui peuvent donner deux sons de nature différente. Pour ceci il n'est plus besoin d'instruments ni d'études régulières, il suffit d'y penser quand on a un instant de libre et de saisir toutes les occasions qui se présentent ; par exemple, si l'on est seul à table, on comparera le son d'un verre ou d'une carafe à celui d'une bouteille. Si l'on a sous la main deux bouteilles inégalement pleines, on soufflera sur le bord de leur goulot ; le son qu'on entendra sera faible à la vérité pour des oreilles peu exercées, mais néanmoins très applicable. Si l'on est dans son cabinet, au coin de son feu, on comparera le son de la pelle à celui des pincettes, le son de l'écritoire à celui du flambeau ou d'une bûche ; en un mot, suivant les circonstances où l'on se trouvera, on se servira pour cette étude de tous les objets susceptibles de rendre un son quelconque. En employant ainsi tous les jours quelques moments de loisir à ces exercices, fort innocents et peu sérieux en apparence, l'oreille s'habitue insensiblement à ne plus entendre de *bruits*, mais toujours des *sons*, et des sons dont elle saisit parfaitement les rapports.

Tant que les sons ont le même timbre, quels que soient leur peu de durée, leur degré de netteté ou même d'acuité, leurs rapports sont toujours assez faciles à saisir. Tout le monde reconnaît une gamme résultant du bruit que font en tombant huit morceaux de bois accordés qu'on jette successivement par terre, quoique la tonalité de chaque morceau, pris séparément, ne soit pas appréciable pour un musicien ; mais il n'en est plus ainsi quand les sons diffèrent par le timbre, surtout s'ils manquent de netteté : alors il est extrêmement facile à une oreille qui n'est pas très exercée de se tromper d'une octave, de même que de confondre l'octave avec la quinte si l'intervalle excède l'étendue de trois octaves.

²¹ V. *Physicien-Préparateur*, p. 369 et pl. 40, fig. 449.

²² Les sons que l'oreille apprécie le plus facilement sont ceux compris dans le diapason de la voix humaine : ceux qu'elle juge le mieux sont les sons d'une intensité faible, mais invariable : car, chose singulière, l'oreille si précise d'ailleurs, est toujours portée à croire qu'un son baisse, quand son intensité augmente.

Enfin une dernière chose à faire, et qui n'est ni la moins importante ni la plus facile, c'est d'exercer l'oreille à l'analyse des sons. Pour un musicien, c'est une chose facile que d'analyser un accord, d'abord parce qu'il les connaît tous, et ensuite parce que les sons dont il se compose sont toujours très distincts et produits par des instruments dont le timbre lui est parfaitement connu ; mais analyser un accord ou mélange de sons, lorsque souvent on croit n'en entendre qu'un, sans avoir d'ailleurs aucune donnée sur ceux qu'on soupçonne pouvoir l'accompagner, et se proposer non-seulement de trouver les rapports existant entre eux, mais encore de déterminer leur origine ainsi que les causes qui les ont fait naître, c'est une chose très différente. Il ne suffit plus pour cela d'avoir l'habitude d'entendre des sons, il faut les savoir écouter et les avoir étudiés.

Tout ce que je puis faire ici, c'est d'indiquer quels sont les exercices auxquels il faut se livrer pour apprendre à distinguer un ou plusieurs sons faibles mêlés à un son plus fort ; puis j'entrerai dans quelques considérations sur le son, où l'on trouvera, parmi les observations que j'ai eu l'occasion de faire, certaines données qui seront souvent utiles à la solution des questions de cette nature.

Pour premier exercice, on prendra un son qui ne soit ni trop grave ni trop aigu, et autant pur que possible, comme par exemple celui d'un tuyau d'orgue ouvert donnant un son compris entre ut_2 et ut_3 , ou celui de mon diapason monté sur sa caisse²³. A ce son, on en ajoutera un autre bien connu d'avance, mais différent par le timbre, et plus aigu d'un intervalle quelconque, juste ou faux, tel que celui qu'on prendrait au hasard sur un violon, une plaque ou une lame métallique. Pendant qu'on entendra ces deux sons simultanément, on n'écouterà que le plus aigu, que l'on affaiblira graduellement, en l'éloignant, ou de toute autre manière, suivant sa nature, jusqu'à ce que l'on cesse de le distinguer, ce qui ne doit avoir lieu que lorsqu'on cesse de l'entendre. On reconnaîtra que ce son est encore très distinct pour l'oreille quand on pourra prendre son unisson sur le sonomètre. On recommencera cet exercice en changeant le son aigu à chaque fois, jusqu'à ce que l'oreille soit sûre de l'intervalle, quelque faible que soit ce son.

On reprendra de nouveau ces mêmes exercices en se servant, si l'on veut, des mêmes instruments que précédemment, pourvu qu'on change le son grave ; mais cette fois le son aigu qu'on y ajoutera devra être inconnu, c'est-à-dire qu'il n'aura pas été entendu seul avant l'expérience ; de plus, il doit être continu et faible, proportionnellement au son grave, afin d'être bien dans les conditions où se trouvent ordinairement les *harmoniques*²⁴ ainsi que les autres sons qui accompagnent toujours le son principal. Les deux sons étant ainsi entendus, on cherchera à apprécier l'intervalle, et en même temps le timbre du plus aigu.

Lorsqu'on sera parvenu à bien analyser un mélange de deux sons, de timbre différent d'intensité et de tonalité, on emploiera les mêmes moyens pour apprendre à analyser un mélange de trois sons, après quoi l'on s'arrêtera, l'habitude d'écouter fera le reste, car une des propriétés de l'oreille étant de toujours *entendre* sans la participation de notre volonté, il s'ensuit qu'ayant pris l'habitude d'écouter, elle écoute presque à notre insu. Ainsi, sans y songer, quand on entendra choquer un verre de cristal par la lame d'un couteau, on distinguera trois sons, le son fondamental et le premier harmonique, dont l'intervalle varie, suivant la forme et les proportions du verre, de la sixième mineure à la dixième majeure, plus le second harmonique très faible et beaucoup plus aigu.

Quand on entendra sonner une corde qui ne sera pas trop courte, on distinguera une suite d'harmoniques, et l'on remarquera queues sons varient suivant les points d'attaque et la manière d'attaquer la corde.

²³ V. *Manuel du Physicien-Préparateur*, Atlas, pl. 39, fig. 440 ou *Manuel de l'Organiste*, 2^e partie, de M. Simon. Du reste, on trouve partout cet instrument, devenu classique.

²⁴ On verra plus loin ce qu'il faut entendre exactement par ce mot. Disons seulement ici que ces sons, qui se perçoivent en même temps que le son principal, sont l'octave de la quinte, la double octave de la tierce, enfin l'octave et la double octave du son principal, avec lequel ils forment l'*accord parfait*. — G. H.

Quand on entendra un tambour seul, on remarquera d'abord un son grave, sourd et confus, c'est celui de l'air renfermé dans la caisse. Puis une série de sons plus aigus, plus clairs et plus nets, annonçant un mode de vibration plus facile, c'est le son fondamental de la membrane et ses harmoniques, parmi lesquels on distingue souvent une neuvième ou une dixième assez brillante. On remarquera aussi un grand nombre d'harmoniques très aigus et de courte durée, ce sont ceux produits par le fouettement des cordes sur la membrane inférieure, et, enfin, on reconnaîtra à une espèce de tintement métallique le son produit par les parois de la caisse.

Encore un mot sur l'analyse des sons.

Lorsqu'un diapason est monté sur une caisse à son unisson, comme mon diapason normal, il est facilement ébranlé par le moindre mouvement vibratoire que l'air contenu dans sa caisse peut recevoir d'un son étranger ; mais comme les corps n'entrent en vibration sympathiquement que sous l'influence de leur unisson, il s'ensuit que ce diapason est muet pour tous les sons, excepté pour le sien, auquel il répond à l'instant, avec plus ou moins d'énergie, selon que la justesse des deux sons est plus ou moins grande, qu'ils sont plus ou moins proches et que le son produit est plus ou moins intense. Donc si un diapason ainsi monté est à proximité du lieu d'où part un son quelconque accompagné d'un harmonique à l'unisson du diapason, celui-ci en avertit à l'instant en sonnant.

Loin de moi pourtant la pensée de proposer un semblable moyen pour suppléer à l'oreille : elle m'est trop bien connue. Je m'en suis cependant servi et souvent avec succès, mais dans le cas seulement où je soupçonnais, dans un son, son octave aiguë, que je ne pouvais distinguer, moins à cause de sa faiblesse qu'à cause de sa parfaite consonnance avec le son principal. C'est par ce moyen que j'ai reconnu que les sons de poitrine de la voix humaine sont toujours accompagnés de l'octave aiguë et de la double octave.

§ 2. DU SON : PRODUCTION, PROPAGATION, QUALITÉS

Le son est le résultat d'oscillations rapides imprimées aux molécules des corps élastiques lorsque, par le choc ou le frottement, l'état d'équilibre de ces molécules a été troublé. Elles tendent alors à reprendre leur position première ; mais elles n'y reviennent qu'en exécutant, en deçà et au delà de cette position, des mouvements vibratoires extrêmement rapides, dont l'amplitude décroît très vite. On nomme *corps sonore* celui qui peut rendre un son, et *vibration simple* le mouvement qui ne comprend qu'une *allée* ou qu'un *retour* des molécules vibrantes ; une vibration *double* ou *complète* comprend l'*allée* et le *retour*²⁵.

Comme nous l'avons déjà dit, l'air est le principal véhicule du son, et l'apporte à l'oreille qui en est le principal juge ; mais les vibrations d'un corps sonore sont aussi sensibles à l'œil, soit directement et par le fait même de leur amplitude qui les rend apparentes (harpe, guitare, etc.), soit indirectement, (membranes et plaques saupoudrées de sable qui se déplace et s'agglomère aux points dits *nœuds* de vibration, y dessinant les figures connues sous le nom de *lignes nodales*, qui indiquent nettement le contour des parties vibrantes ou *concamérations*, ainsi que de leurs centres de vibration ou *ventres*). On conçoit aisément de quel secours ont été et peuvent être encore aux facteurs d'instruments, non seulement la connaissance des résultats obtenus dans cet ordre de recherches par Chladni, Savart, Lissajous, Despretz, etc.; mais encore l'emploi des moyens par lesquels ces savants y sont parvenus, et qui, entre les mains d'artistes observateurs, intelligents et instruits, les peuvent conduire à de nouvelles découvertes, à de nouveaux progrès.

²⁵ Ganot, *Traité de physique*, p. 181.

Il n'y a point de son simple ; tous les sons, sans exception, sont accompagnés d'un mélange de sons plus ou moins appréciables à l'oreille, variant par le nombre de ceux qui le composent, par leurs rapports respectifs et par le mode de vibration qui les fait naître, suivant l'étendue, la forme et la nature des corps qui les produisent. De plus, si par son étendue, sa forme ou sa nature, le corps sonore peut rendre facilement deux sons de même espèce, je veux dire provenant d'un même mode de vibration, on n'entendra jamais le son le plus grave sans qu'il soit précédé du plus aigu, excepté peut-être le cas où il entrerait en vibration par l'influence d'un unisson.

Et s'il en peut rendre facilement plusieurs de même espèce, les premiers harmoniques seront, comme le son fondamental, toujours précédés d'autres harmoniques d'un ordre plus élevé »²⁶.

Non seulement le son est transmis par l'air, avec une vitesse de 340^m par seconde, selon la température ; non seulement l'oreille l'entend et l'œil le voit ; mais les fluides, tels que l'eau, les solides, tels que le bois, le transmettent plus ou moins fidèlement, plus ou moins rapidement, selon leur constitution moléculaire, et l'on peut prévoir de ce côté non seulement de nouvelles études à faire, mais encore des applications surprenantes de celles déjà faites et connues, aussi bien dans le domaine de l'art musical que dans celui moins limité de l'industrie et même de la vie ordinaire.

Dans un corps sonore mis en vibration, autour de chaque centre de vibration se produisent des ondes sphériques dont rien ne peut mieux donner l'idée que celles qu'une pierre jetée dans l'eau dormante produit à sa surface. Du corps lui-même et par contact moléculaire, ces ondes passent dans l'air où leur vitesse décroît et où l'intensité du son diminue à mesure qu'elles s'éloignent du centre de vibration, c'est du moins le cas général.

Nous laisserons parler à ce sujet MM. Guilloud et Terrien, qui ont su le rendre intelligible à tous sans rien ôter de l'exactitude indispensable en semblable matière²⁷.

RAPIDITÉ DU SON

En 1738, les membres de l'Académie des Sciences déterminèrent la vitesse du son entre Montlhéry et Montmartre, dont la distance est de 29, 000 mètres ; le son produit était un coup de canon dont on voyait le feu avant de l'entendre, et en mesurant cet espace de temps au moyen d'un chronomètre, ils trouvèrent que le son parcourt un espace de 337 mètres par seconde.

²⁶ M. Marloye, *ouvrage déjà cité*.

²⁷ Cet article et les suivants, jusqu'à la fin de la première section, ont été extraits du *Manuel de Physique appliquée aux Arts et Métiers*, par MM. Guilloud et Terrien, totalement épuisé.

En répétant l'expérience un grand nombre de fois, ils constatèrent que le son, fort ou faible, grave ou aigu, se propage avec la même vitesse. La force, la gravité, l'articulation d'un son n'influent point sur sa rapidité. Un temps couvert ou serein n'a qu'une influence insensible sur la vitesse du son, tant que l'air est en repos ; mais le vent en a une très marquée : lorsqu'il souffle en sens contraire, il diminue la vitesse du son de toute sa rapidité propre, et l'augmente d'autant s'il souffle dans le même sens ; dans le cas où sa direction est oblique à celle du son, son influence est intermédiaire aux deux précédentes.

Mais si les qualités du son n'influent pas sur sa rapidité, il n'en est pas de même de la nature et de l'état du *milieu*²⁸ dans lequel il se propage : elle est proportionnelle à sa force d'expansion ou son ressort, et dans un rapport inverse de sa densité. La vitesse du son ne change pas dans un gaz, quand même on le comprime, s'il conserve la même température, car la densité augmente dans le même rapport que la tension. Il n'en est pas de même lorsque la température change ; car, en augmentant, elle augmente le ressort de l'air, si la densité ne change pas, et par là augmente la rapidité du son, qui est par conséquent d'autant plus rapide que l'air est plus chaud.

Il en résulte que, dans les couches élevées de l'atmosphère, le son se propage moins rapidement que dans les basses ; non parce que l'air est plus rare, mais parce qu'il est plus froid. Il en résulte également que cette vitesse serait différente dans les différents gaz, et aussi dans les liquides et les solides ; parce que sous une même densité, la force d'expansion n'est pas la même. Cette vitesse est, dans le laiton et dans la fonte, 10 fois 1/2 aussi rapide que dans l'air, et 4 fois 1/2 dans l'eau. Cette rapidité dans la fonte a été déterminée par M. Biot dans un assemblage de tuyaux formant 951 mètres ; lorsqu'on frappait un coup sur le tuyau, on entendait à l'autre extrémité deux sons successifs : le premier transmis par la fonte, le second par l'air. En mesurant avec un chronomètre le temps écoulé entre deux, on en a facilement conclu le temps de la propagation du son par la fonte, celui de l'air étant déjà connu. Les autres ont été déterminés par le calcul ; mais ils méritent la plus grande confiance, attendu qu'on les a déterminés de plusieurs manières, et que les résultats se sont trouvés exactement semblables.

FORCE ET INTENSITÉ DES SONS

Il faut bien distinguer la force du son, de sa gravité et des modifications que lui donne l'articulation. L'intensité du son dépend de la force de l'ébranlement primitif qui l'a produit ; mais cette intensité va, en général, en décroissant à mesure que le son s'éloigne de son origine : nous disons en général, car nous verrons bientôt que cela n'est pas sans exception.

²⁸ On donne ce nom à un corps quelconque dans lequel passe le son ou la lumière.

Pour nous former une idée bien nette de la propagation du son, imaginons qu'une masse quelconque d'air, située dans un espace indéfini, également rempli d'air homogène, se dilate subitement par une cause quelconque ; cette dilatation poussera rapidement les molécules d'air environnantes les unes sur les autres ; ce qui condensera cet air, qui bientôt réagissant par son ressort, transmettra l'impulsion qu'il a reçue aux couches voisines, qui elles-mêmes se le transmettront ainsi de proche en proche ; cela formera une onde analogue à celles qu'on voit se former circulairement à la surface de l'eau, lorsqu'elle est ébranlée en quelque point, excepté que les ondes formées dans l'eau consistent en une plus grande hauteur de liquide en un point qu'en un autre, tandis que, dans l'air, elles consistent dans la plus grande densité de certaines parties de cet air. Au lieu de supposer la masse primitive d'air dilatée, on aurait pu la supposer, au contraire, resserrée dans un plus petit espace : alors elle aurait formé un vide ou plus exactement une raréfaction autour d'elle, qui se serait également propagée de proche en proche. On peut imaginer aussi une certaine masse d'air dilatée par une cause quelconque, puis abandonnée à elle-même. Pour se remettre en équilibre avec l'air environnant, elle diminuera de volume, et celui-ci se précipitant par son ressort dans le vide qui se forme, viendra, par la vitesse acquise dans ce mouvement, par l'espèce d'élan qu'il aura contracté, frapper la première masse d'air et la condenser. Celle-ci, par son ressort, réagira et produira une suite d'oscillations, les unes condensantes, les autres raréfiantes, qui se propageront comme la première ; de sorte qu'à partir de ce centre d'ébranlement, il y aura une succession de couches d'air sphériques, alternativement condensées et raréfiées ; mais ces oscillations seront bientôt terminées si quelque cause ne les entretient par son action. D'autre part, l'ébranlement, se transmettant sphériquement, agit un nombre de molécules d'air de plus en plus grand, d'où il résulte qu'il s'affaiblit en même temps ; car c'est un principe général de mécanique, qu'une cause quelconque produit d'autant moins d'effet sur chaque corps, qu'elle agit sur un plus grand nombre ; aussi le son s'affaiblit-il, à mesure qu'il se propage dans une étendue libre ; mais comme cet affaiblissement résulte de ce qu'il y a un plus grand nombre de molécules d'air ébranlées, il n'aurait plus lieu si le son se propageait dans une colonne d'air cylindrique. Et c'est, en effet, ce qu'on observe ; car, lorsqu'on se parle à travers un conduit, on s'entend de beaucoup plus loin que lorsqu'on se parle autrement. D'après le même principe, si le conduit est conique et que l'ondulation entre par le gros bout, elle ira en se renforçant jusqu'à l'autre extrémité ; ainsi si l'on met la pointe d'un cône ou entonnoir de verre ou d'autre matière dans l'oreille, on entendra un son quelconque d'autant plus loin que l'autre extrémité sera plus ouverte. C'est ainsi que sont formés les *cornets acoustiques* dont se servent les personnes qui ont l'ouïe très dure, et au moyen desquels elles entendent ce qu'elles ne pourraient pas entendre sans ce secours.

D'après ce que nous venons de dire, on voit que la force ou intensité du son ne dépend pas de la succession rapide des ondes condensantes et raréfiantes qui se propagent autour du premier point d'ébranlement ; car la rapidité de cette succession, ou les distances respectives de ces ondes, dépend de la rapidité de propagation, et nous avons vu qu'elle reste la même, quelle que soit la force du son ; cette intensité dépend uniquement de la force plus ou moins grande avec laquelle chaque couche d'air est condensée : c'est donc la différence de la densité des couches d'air formant les ondes successives qui constitue la force du son, et plus cette différence est grande, plus le son est fort. Lorsque les ondes sonores rencontrent une surface quelconque, l'air qui se trouve condensé contre cette surface réagit bientôt, et transmet en sens contraire les ondes qui sont venues frapper sur cette surface. Ces ondes se croisent avec les ondes directes, mais n'en continuent pas moins leur route, car les diverses ondulations sonores peuvent fort bien se croiser dans l'air sans s'anéantir ni s'altérer, et on peut même entendre plusieurs sons à la fois, sans les confondre.

Les ondes sonores peuvent se réfléchir, non seulement contre une surface plane, mais contre les surfaces de toutes sortes de forme ; alors les lois de cette réflexion ne sont plus aussi simples, et l'intensité du son va tantôt en décroissant et tantôt en croissant, suivant que les ondes sont réfléchies de manière à s'étendre ou de manière à se concentrer ; les ondes sonores peuvent aussi acquérir beaucoup plus d'énergie dans un sens que dans un autre.

C'est sur le renforcement des sons dans une direction déterminée par la réflexion, qu'est fondée la construction des porte-voix, au moyen desquels on se fait entendre de beaucoup plus loin qu'on ne le pourrait sans leur secours.

C'est encore la réflexion des ondes sonores, par diverses surfaces, qui produit le phénomène connu sous le nom *d'écho*. Il peut se produire de plusieurs manières : la plupart du temps, c'est le son réfléchi par quelque cavité ou surface concave, qui le renvoie sans trop l'affaiblir, tandis qu'une surface plane le réfléchirait bien, mais très affaibli ; d'autres fois l'écho est produit par de longs corridors voûtés qui conduisent les ondes sonores sans les affaiblir et les ramènent, après leur avoir fait faire un circuit, au point d'où elles étaient parties. Il y en a un de ce genre dans les caveaux du Panthéon, à Paris.

Les vibrations d'un corps quelconque, pour produire un son perceptible, ne doivent être ni trop lentes ni trop rapides ; on peut fixer ces limites à 32 par seconde pour les plus lentes, et 8, 192 pour les plus rapides ; non pas que ces limites aient quelque chose de bien fixe, car elles varient quelque peu pour les oreilles de diverses personnes, et avant de devenir insensibles à l'oreille, les vibrations deviennent de plus en plus difficilement appréciables. Nous avons vu, dans le chapitre précédent, que le son parcourt 337^m . 18 par seconde ; en $1/32$ de seconde il parcourra donc 10^m .

536, de sorte que le commencement de l'onde sonore excitée par la première vibration sera à une distance de $10^m.536$ lorsque la seconde sera formée ; d'où il résulte que les ondes successives seront à $10^m.536$ de distance les unes des autres, c'est ce qu'on appelle la longueur de l'onde sonore ; car tout cet espace est formé de couches dont la densité est progressivement différente, la même progression recommençant à cette distance. On calculerait tout aussi facilement la longueur des ondes de chaque son, suivant le nombre de vibrations exécutées en une seconde, et on formerait le tableau suivant :

NOMBRE DE VIBRATIONS par seconde.	—	LONGUEURS des ondes sonores.	—
Limite supérieure des sons appréciables.	8192	correspondant à	0.041
	4096	—	0.082
	2048	—	0.164
	1024	—	0.329
	512	—	0.638
	256	—	1.317
	128	—	2.634
	64	—	5.268
Limite inférieure des sons appréciables.	32	—	10.536

Les vibrations plus rapides s'obtiennent en raccourcissant la corde qui les produit, ou en la tendant plus fortement ; lorsqu'on forme un instrument d'une seule corde tendue sur une petite caisse de bois mince et très sec destinée à renforcer le son de cette corde, cela s'appelle *monocorde* ; il sert à constater en quoi consistent les espaces musicaux en usage dans la musique, et dont les musiciens mesurent la justesse à l'oreille sans qu'ils aient besoin pour cela de connaître théoriquement en quoi consistent ces intervalles. Si on raccourcit successivement une corde, le son variera à mesure, il deviendra ce qu'on appelle plus *aigu*, et au contraire il deviendra plus *grave* si la corde est allongée ; et comme les vibrations de cette dernière sont plus lentes, nous en concluons que la gravité plus ou moins grande des sons consiste dans la lenteur ou la rapidité des vibrations, ou, ce qui est la même chose, dans la longueur des ondes sonores excitées dans l'air.

L'oreille pouvant percevoir plusieurs sons à la fois, il y a des ensembles de sons qui lui sont désagréables, et d'autres, au contraire, qui lui plaisent ; les premiers se nomment *discordances*, et les derniers *accords* : l'accord le plus parfait est l'*octave*, et si on essaie au moyen d'un monocorde, quels sont les sons qui le produisent, on verra que les longueurs de corde sont doubles l'une de l'autre, et par conséquent les vibrations sont moitié moins nombreuses ; ce sont là les deux sons auxquels l'oreille trouve le plus d'analogie entre eux, exceptés deux sons également graves, dont l'ensemble forme ce qu'on appelle *unisson*. Si on cherche ensuite entre les deux sons précédents, celui qui a le plus d'analogie avec le plus grave des deux, on trouve que la corde qui le donne est les $\frac{2}{3}$ de la

première, et cet accord porte en musique le nom de *quinte*. En continuant la même recherche, on trouvera successivement des longueurs de corde égales à $3/4$ pour la *quarte*, $3/5$ pour la *sixte*, $4/5$ pour la *tierce*, $8/9$ pour la *seconde*, $8/15$ pour la *septième*. Ces huit sons, dont le plus aigu est l'octave du plus grave, forment ce qu'on nomme *gamme diatonique*, et chacun de ces sons appelés *notes*, a reçu un nom particulier ainsi qu'il suit :

Noms des notes :	do,	ré,	mi,	fa,	sol,	la,	si,	do.
Nombre de vibrations dans un même temps :	1	$9/8$	$5/4$	$4/3$	$3/2$	$5/3$	$15/8$	2
Longueur des cordes qui les donnent :	1	$8/9$	$4/5$	$3/4$	$2/3$	$3/5$	$8/15$	$1/2$

Si l'on prolonge la même série plus loin, les sons qui en résulteront portent les mêmes noms et dans le même ordre, et seront exprimés par des nombres qui auront entre eux le même rapport que ceux ci-dessus ; d'ailleurs les noms ci-dessus n'expriment pas des sons pris à tel point déterminé dans la suite des sons, mais sont seulement relatifs ; de sorte que deux sons seront toujours la *quinte* l'un de l'autre, lorsqu'ils seront produits par des vibrations dont le nombre sera, dans le même temps, $3/2$ pour l'un et 1 pour l'autre, quelle que soit d'ailleurs leur gravité ; ce qui prouve que ce qu'on nomme *intervalle musical* n'est pas la différence qu'on trouve en retranchant l'expression numérique d'un son de celle d'un autre, mais bien leur rapport qu'on peut trouver en divisant l'une par l'autre.

En continuant donc la série ci-dessus, on obtiendrait plusieurs octaves successives dont les notes seraient exprimées par des nombres dans le même rapport entre eux que ceux de la première octave, et, par conséquent, doubles de ceux-ci, puisqu'on part du second *do* représenté par 2, et que son octave, ou le troisième *do* est le double, c'est-à-dire 4. Nous distinguerons ces notes de diverses octaves par des chiffres ; ainsi sol^3 indiquera le sol de la troisième octave, et si l'on suppose qu'on parte du plus grave des sons perceptibles (³ celui produit par une vibration en $1/32$ de seconde), l'intervalle des sons appréciables embrassera huit octaves dont les premières notes seront : $\text{do}^1 = 1$, $\text{do}^2 = 2$, $\text{do}^3 = 4$, $\text{do}^4 = 8$, $\text{do}^5 = 16$, $\text{do}^6 = 32$, $\text{do}^7 = 64$, $\text{do}^8 = 128$; ce dernier est l'autre limite des sons perceptibles, car 128 vibrations en $1/32$ de seconde, cela fait bien 4, 096 par seconde. Parmi cette suite de sons, il y en a qui sont plus remarquables que les autres : ce sont ceux exprimés par 1, 2, 3, 4, 5, 6..., c'est-à-dire la suite naturelle des nombres : on les appelle sons *harmoniques*. Si nous cherchons comment ils sont représentés dans la série ci-dessus, nous trouvons que les sons 1 et 2 le sont par *do* et do^2 ; le son 3 n'est pas dans la première octave, mais il est le double de $3/2$ qui est *sol*, il est donc sol^2 ; le son 4 est do^3 ; le son 5 divisé par 2 donne $5/2$, et encore par 2 donne $5/4$ qui est *mi*, et 5 qui a été divisé deux fois par 2 est donc deux octaves au-dessus, ou mi^3 ; on trouverait de même

que 6 est sol³; mais 7 ne se trouverait pas exactement dans cette série, il tombe entre la³ et si³, 8 = do⁴, 9 = ré⁴; et, en général, il faut dédoubler ou diviser par 2 le son donné, jusqu'à ce qu'il tombe entre 1 et 2, c'est-à-dire dans la première octave ; on verra par là à quelle note il correspond, et le nombre de fois qu'on aura divisé par 2 indiquera à quelle octave il appartient.

Les sons des huit octaves ci-dessus ne sont pas toujours tous employés en musique ; les extrêmes le sont très rarement ; l'étendue des diverses voix humaines, depuis les plus graves jusqu'aux plus aiguës, n'embrasse guère que trois octaves, et une même voix en embrasse rarement plus de deux en sons bien justes et bien nourris. Les voix d'hommes sont presque toujours plus graves que celles de femmes : les premières vont à peu près de sol³ à fa⁵, et celles des femmes de ré⁵ à la⁶.

D'après ce que nous avons dit, on peut conclure que ce qu'on appelle *intervalle* en musique est un rapport et non une différence. En effet, on dit qu'il y a le même intervalle entre un *do* et celui qui est au-dessus qu'entre celui-ci et le *do* qui vient après, et nous avons vu que ces trois *do* sont produits par des nombres de vibrations qui sont : le premier moitié du second, et le second moitié du troisième. Il en résulte que pour répéter un même intervalle plusieurs fois, trois fois, par exemple, il ne faut pas tripler le nombre qui le représente, mais le multiplier trois fois par le rapport des deux sons. Par exemple, do¹ = 1, sol¹ = 3/2, le rapport de ces deux sons, dont l'un est la quinte de l'autre, est 5/2, et pour répéter plusieurs fois cet intervalle, il faut multiplier plusieurs fois par ce rapport, et nous obtiendrons 1 3/2 9/4 27/8 81/16, etc.; chacun de ces sons est la quinte du précédent ; les trois premiers sont do¹, sol¹, ré²; le quatrième est presque égal à la², mais un peu plus grand ; le cinquième est très près de mi³, mais un peu plus grand, etc. Ainsi, pour estimer l'intervalle de deux sons, il faut les diviser l'un par l'autre, et si le rapport obtenu est 1, les sons seront égaux, et nous dirons que l'intervalle est nul.

Si l'on estime les rapports entre les sons successifs de la gamme, en les divisant les uns par les autres, on trouvera les intervalles suivants dont nous donnons les noms usités :

- (1), du do au ré, $\frac{9}{8}$ ton majeur.
- (2), du ré au mi, $\frac{10}{9}$ ton mineur.
- (3), du mi au fa, $\frac{16}{15}$ semi-ton majeur.
- (4), du fa au sol, $\frac{9}{8}$ ton majeur.
- (5), du sol au la, $\frac{10}{9}$ ton mineur.
- (6), du la au si, $\frac{9}{8}$ ton majeur.
- (7), du si au do, $\frac{16}{15}$ semi-ton majeur.

On voit que les intervalles (1), (4), (6) sont égaux, (2) et (5) sont plus petits, mais de peu de chose. Pour estimer leur intervalle, divisons l'un par l'autre, nous obtiendrons 81/80, intervalle très

petit, puisque son expression diffère fort peu de l'unité ; il s'appelle un *comma*. Les deux autres intervalles sont bien plus petits. Pour estimer leur intervalle, divisons $10/9$ par $16/15$, nous trouvons $25/24$; cet intervalle, plus petit que $16/15$, s'appelle un semi-ton mineur. Mais quoique ces deux intervalles portent le nom de semi-tons, il ne faut pas croire qu'ils soient précisément égaux à la moitié d'un ton ; pour cela il faudrait qu'une note multipliée deux fois par $16/15$ donnât le même résultat que multipliée par $9/8$, ce qui n'est pas exact ; car multiplier deux fois par $16/15$, cela revient à multiplier par $16/15 \times 16/15$, ou $256/225$, fraction un peu plus grande que $9/8$; de même deux semi-tons mineurs n'équivalent pas au ton mineur $10/9$, car une note multipliée par $25/24 \times 25/24$, ou $625/376$ donne un peu moins que multipliée par $10/9$, seulement un ton mineur est égal à un demi-ton mineur et un majeur, car $10/9 = 16/15 \times 25/24$.

Dans presque tous les morceaux de musique, les notes qui forment la gamme diatonique sont insuffisantes, c'est pourquoi on est obligé d'insérer d'autres sons entre ceux-là ; on emploie ce qu'on appelle les notes *diézées* et les notes *bémolisées* ; on dit qu'une note est diézée lorsqu'elle est haussée d'un semi-ton mineur, c'est-à-dire multipliée par $25/24$, et, au contraire, bémolisée, lorsqu'elle est baissée de la même quantité, ou divisée par $25/24$. On marque par le signe #, appelé *dièze*, les notes ainsi haussées d'un semi-ton, et par le signe \flat , appelé *bémol*, celles qui sont baissées d'autant. Si l'on imagine toutes les notes de la gamme avec des dièzes et des bémols, on aura, d'un *do* à l'autre, 22 notes différentes, mais très inégalement espacées entre elles ; ainsi du *do* au *ré* il y a plus de deux semi-tons, d'où il résulte que *do* # ne vaudra pas tout-à-fait *ré* \flat ; mais il s'en faudra de peu ; *ré* # ne vaudra pas *mi* \flat ; mais il s'en faudra encore de moins ; quant à *mi* #, il sera plus haut que *fa* \flat , car du *mi* au *fa* il n'y a qu'un semi-ton majeur qui surpasse de peu le semi-ton mineur, et ainsi des autres.

Malgré le grand nombre de sons que nous venons d'insérer entre un *do* et le suivant, ces sons ne seraient pas encore suffisants, et, dans le moindre morceau de musique, on serait conduit à produire quelque son qui n'y serait pas contenu ; il est bien vrai que lorsqu'en musique, on monte ou descend,

c'est toujours par l'un des intervalles que nous avons mentionnés, c'est-à-dire par quinte, quarte, etc., ou par demi-ton ; mais nous venons de voir que deux demi-tons mineurs ne font pas précisément un ton ; il en résulte que si après avoir monté plusieurs fois par quintes, on redescend par demi-tons, on ne retombera pas sur les mêmes sons dont on s'était servi d'abord ; pour les instruments tels que la voix, le violon, etc., qui peuvent produire divers sons, quels que soient leurs intervalles respectifs, il n'y a pas d'inconvénient ; mais dans les instruments à sons fixes, tels que pianos, harpes, etc., où il n'y a qu'un nombre de sons limités, cela n'est pas possible, et il faut

absolument que, lorsqu'on redescend après avoir monté, on se serve des mêmes notes dont on s'était servi ; on ne peut y parvenir qu'en altérant un peu la justesse des sons ; on suppose que deux demi-tons valent juste un ton, et que tous les tons sont égaux entre eux, d'où il résulte que, d'un *do* à l'autre, on compte 12 semi-tons, savoir : deux lorsqu'il y a un ton soit majeur, soit mineur, et un lorsqu'il y a un demi-ton majeur ; ces demi-tons ne seront ni majeurs ni mineurs, mais *moyens* ; ils doivent être tels qu'une note multipliée douze fois de suite par le nombre qui les représente, donne juste l'octave, c'est-à-dire un nombre double. Sans le secours des logarithmes, il serait très laborieux de chercher cette quantité ; avec ce secours, cela devient très facile²⁹ ; ce nombre est 1. 059463, et si nous partons de *do* nous aurons la gamme suivante qu'on nomme *chromatique*.

NOMBRE DES VIBRATIONS.	LONGUEUR DES CORDES qui les donnent.
Do = 1	. . . . . 1
Do # ou ré b. . . = 1.059463	. . . . . 0.943874
Ré = 1.122462	. . . . . 0.890899
Ré # ou mi b. . . = 1.189207	. . . . . 0.840896
Mi ou (fa b). . . = 1.259921	. . . . . 0.793700
Fa ou (mi #). . . = 1.334840	. . . . . 0.749154
Fa # ou sol b. . . = 1.414213	. . . . . 0.707107
Sol = 1.498307	. . . . . 0.667420
Sol # ou la b. . . = 1.587401	. . . . . 0.629960
La = 1.681793	. . . . . 0.594604
La # ou si b. . . = 1.781797	. . . . . 0.561231
Si ou (do ² b).. . = 1.887748	. . . . . 0.529731
Do ² ou (si #). . . = 2	. . . . . 0.500000

Les quatre dénominations *fa b*, *mi #*, *do b*, *si #*, ne sont pas usitées, parce qu'elles sont la même chose que *mi*, *fa*, *si*, *do*.

Parmi ces divers sons, les uns sont plus hauts, les autres sont plus bas que les sons correspondants dans la gamme vraie, comme on peut s'en assurer. En se servant de cette gamme moyenne, on appelle quinte d'un son, celui qui est de sept demi-tons plus élevé ; tierce, si l'intervalle est de quatre demi-tons, etc.

Cette altération des sons, nécessaire dans les instruments à sons fixes, se nomme *tempérament*.

Si on marque sur un monocorde les longueurs indiquées dans la dernière colonne de ce tableau, et qu'il soit muni d'un chevalet mobile, on pourra obtenir tous les sons de cette gamme moyenne, et par son moyen *accorder* un instrument quelconque, sans avoir besoin d'estimer à

²⁹ Ce nombre est $\sqrt[12]{2}$, car multiplier un nombre quelconque douze fois de suite par cette racine, c'est le multiplier par 2. Pour la trouver on divise $\log. 2$ par 12, et on cherche à quel nombre correspond le résultat.

l'oreille d'autre accord que l'unisson, tandis que si on fait tout par le secours de l'oreille, on n'y parviendra la plupart du temps que par tâtonnements, et l'opération sera bien plus difficile. Une preuve que le moyen ci-dessus donne des sons parfaitement accordés, c'est que, si on les compare au son d'un instrument accordé par un accordeur des plus renommés, on trouvera qu'ils sont à l'unisson d'une manière si parfaite, qu'on a peine à croire que l'oreille soit capable d'une telle précision.

Les treize sons ci-dessus ne forment qu'une octave, les autres se trouveront en prenant tous les sons qui sont l'octave de ceux qui y sont renfermés, et l'accord d'octave est le plus facile, après l'unisson, à estimer juste.

Comme un monocorde est trop sujet à se déranger, il peut bien servir à donner une octave dont tous les sons soient d'accord entre eux, mais il ne pourra pas donner d'une manière certaine les mêmes sons d'un jour à l'autre. Pour conserver ainsi un même son indéfiniment sans altération, afin de pouvoir mettre les notes d'un instrument toujours exactement au même ton, en quelque temps et en quelque lieu que ce soit, on se sert d'un instrument nommé *diapason* (fig. 19) ; c'est une verge d'acier courbée comme une pince, et dont les extrémités se rapprochent l'une de l'autre. Si entre les branches on introduit un corps rond, plus gros que leur moindre intervalle, en le faisant passer de force dans cet intervalle, il écarte les branches qui, lorsqu'il a passé, se resserrent par leur élasticité, et se mettant à vibrer, produisent un son qui est toujours le même ; en conséquence, si plusieurs musiciens ont chacun par devers soi un diapason au même ton que les autres, s'ils s'en servent chacun à part, pour accorder leurs instruments, lorsqu'ils seront ensemble, tous leurs instruments seront d'accord entre eux.



Fig. 19. Diapason.

Le diapason dont nous venons de parler, nommé diapason *simple*, ne donne qu'une note ; on construit quelquefois des diapasons *composés*, qui donnent les douze sons, depuis *do* jusqu'à *si*, et ensuite on peut trouver tous les autres, au moyen de l'accord de l'octave. Avec un diapason simple on est obligé d'estimer à l'oreille tous les sons de la gamme, ou bien au moyen d'un monocorde dont on a d'abord mis la note convenable d'accord avec le diapason, en tendant ou détendant la corde.

Ce n'est que depuis 1859 que le gouvernement français a fixé le type d'un diapason uniforme pour les théâtres nationaux, conservatoires, écoles, et concerts publics autorisés par

l'Etat. Ce diapason, dit *diapason normal*, donne le la^4 à 870 vibrations par seconde à la température de 15°centigrades.

Avant cette époque, à Paris même, il y avait une fâcheuse diversité de diapason : celui de l'Opéra, qui donnait 868 vibrations, celui des Italiens 870, celui de Feydeau 876, tous les trois vers 1829. Quelques années plus tard, celui des Italiens donnait 874, et ceux de l'Opéra et de l'Opéra-Comique 882 vibrations ; et, au moment de la décision ministérielle de 1859, celui de l'Opéra atteignait 898 vibrations.

Notre diapason fait un peu le tour du monde, bien que l'Amérique en ait trois plus élevés : $fa\# = 921$ vibrations, $si = 978$, $do = 1044$. En 1888, le ministre de la guerre de la République du Chili a prescrit aux musiques militaires de son pays l'emploi du diapason français.

Maintenant que nous avons examiné en quoi consistent les sons et les intervalles musicaux, passons à la manière dont les corps produisent ces sons.

On peut distinguer trois sortes d'instruments, les instruments à cordes, ceux à vent, et ceux dans lesquels les corps sonores sont des corps solides et élastiques.

§ 3. DES INSTRUMENTS À CORDES

Nous avons déjà dit la manière dont le son varie, à mesure que la corde devient plus longue, et à mesure que sa tension est équivalente à un poids plus considérable ; quant à la grosseur, elle n'influe qu'en rendant la corde plus pesante, de sorte que, le poids augmentant comme le carré des diamètres pour les cordes homogènes, le temps que durent les vibrations augmente dans le même rapport, et par conséquent le nombre des vibrations par seconde diminue ; mais dans le cas où la corde prendrait une pesanteur spécifique plus grande, le son augmenterait de gravité, dans un rapport plus grand que l'augmentation du diamètre ; c'est ainsi que pour avoir des cordes à boyaux, qui produisent un son très grave, on les entoure d'un fil métallique qui, pesant davantage, augmente la gravité du son, plus qu'une pareille augmentation de diamètre de la corde à boyau elle-même.

L'élévation du son est donc dans un rapport inverse de la longueur de la corde, dans le rapport direct de la racine carrée des poids qui la tendent, et en raison inverse du poids de la corde ; rien autre n'influe sur la gravité du son qu'elle produit³⁰.

³⁰ Le diamètre d'une corde cylindrique est encore un des éléments qui influent sur le nombre des vibrations que la corde exécute dans un temps donné, nombre que l'on peut toujours calculer d'après la

Une expérience constante et sans cesse répétée prouve que les corps sonores se communiquent les uns aux autres les vibrations qu'ils exécutent, soit qu'ils se touchent, soit par l'intermédiaire de l'air ; cet ensemble de vibrations renforce le son qu'aurait produit le corps ébranlé, s'il eût vibré seul ; c'est ainsi qu'en posant un diapason sur la cause d'un instrument quelconque, on en renforce le son jusqu'à le rendre très sensible, lorsque, isolé, il a cessé d'être perceptible. C'est par cette raison que tous les instruments à cordes sont munis d'une caisse qui, soit par ses vibrations propres, soit par celles de l'air qu'elle contient, fortifie beaucoup les sons de la corde ; mais il y a une très grande différence entre l'effet produit par tel ou tel bois ; il faut qu'il soit bien sec et homogène, il devient aussi meilleur par l'usage ; le bon effet dépend plutôt de la qualité du bois que de la forme de la caisse, à tel point que, si on démonte un excellent violon, qu'on fasse des parties absolument semblables et qu'on remonte ensuite l'un et l'autre, le premier sera toujours excellent et l'autre pourra être très mauvais ; à la vue on pourra les confondre, mais un connaisseur, les yeux fermés, y trouvera une différence énorme, lorsqu'il les entendra résonner.

Les vibrations communiquées ainsi d'un corps sonore à l'autre, soit par l'intermédiaire des supports solides, soit par celui de l'air, sont d'autant plus sensibles que les deux corps sont plus susceptibles de produire des vibrations pareilles ; ainsi, si on fait résonner une corde, elle mettra en vibration toute corde à l'unisson, d'une manière très sensible, et au contraire, si les deux cordes diffèrent un peu l'une de l'autre, les vibrations communiquées à la seconde seront imperceptibles ; cela vient de ce que, dans le premier cas, lorsque la seconde corde est poussée ou tirée par les ondulations de l'air, son élasticité répète cette même pulsation précisément lorsque l'air en apporte une seconde, et ces deux pulsations s'accumulent entre elles, puis avec une troisième, et ainsi de suite ; tandis que dans le second cas, la première oscillation, répétée par l'élasticité de la corde, ne concordant pas avec la seconde impulsion apportée par l'air, elles ne s'accumulent pas, et même se détruisent souvent ; d'où il résulte que les oscillations sont ici sensibles ; mais si la corde vibrante est une partie *aliquote* de l'autre, par exemple Vs, cette autre ne répondra pas par des vibrations totales, mais chaque tiers étant à l'unisson de la corde vibrante, entrera lui-même en vibration, et les points de séparation demeureront tout à fait immobiles quoique libres, et formeront ce qu'on appelle des nœuds de vibration, ce phénomène peut être rendu palpable, en fixant, par un arrêt quelconque, le point d'une corde situé au quart de sa longueur ; si on fait vibrer ce quart, chacun des trois autres quarts entrera séparément en vibration, sans que les points de division bougent,

formule générale : $n = \frac{1}{rl} \sqrt{\frac{P}{\pi \delta}}$, n étant le nombre de vibrations cherché ; r le diamètre de la corde ; l sa longueur ; δ sa densité ; P le poids qui mesure sa tension.

quoiqu'ils soient libres, de telle sorte que si on y place de petits morceaux de papier, ils y resteront, tandis que d'autres, qu'on placerait entre deux, seront renversés.

Toutes les fois qu'une corde vibre, non seulement elle vibre tout entière, mais chacune de ses moitiés, chacun de ses tiers, chacun de ses quarts, etc..., de sorte que le mouvement de la corde se trouve très compliqué ; ces diverses vibrations produisent ce que nous avons appelé la suite des sons harmoniques du premier son, et une oreille exercée en distingue facilement plusieurs, surtout les deux premiers qui sont l'octave, et la quinte de l'octave du son primitif. De là résulte qu'une corde vibrante mettra, par communication, en vibration une corde capable de produire l'un de ces sons, c'est-à-dire une corde dont la longueur soit une partie aliquote de la sienne. Enfin, si les deux cordes, sans être une partie aliquote l'une de l'autre, ont une commune mesure, si par exemple, le tiers de l'une se trouve le quart de l'autre, à mesure qu'elle vibrera son tiers vibrera aussi, et mettra en vibration chaque quart de l'autre qui est à l'unisson. Il en est ainsi des autres cas ; de sorte que la seconde sera d'autant plus insensible aux vibrations de la première, que leur commune mesure sera plus petite ; si par exemple, l'une était les 59/100 de l'autre, le 59^e de la première mettrait en vibration le 100^e de l'autre, vibrations qui seraient inaperçues.

Les corps solides exécutent des vibrations comme les cordes, seulement les lois ne sont plus les mêmes, mais il n'en est pas moins vrai que, si on met une corde en vibration, ses vibrations se communiqueront plus ou moins à tout corps solide qui sera à portée d'être excité par elles, ce qui renforcera le son de celle-ci ; c'est à cela qu'il faut attribuer ce que nous avons dit de la caisse qui accompagne toujours les instruments à cordes.

Les liquides transmettent aussi le son, comme on peut s'en assurer en frappant deux corps durs dans l'intérieur même d'un liquide. Dans cette expérience, le liquide transmet le son à l'air, qui le transmet à l'oreille. Pendant l'hiver de 1870-1871, on a utilisé cette propriété de l'eau pour la transmission des dépêches au moyen du téléphone.

VIBRATIONS DES CORPS SOLIDES

Les vibrations des corps solides, comme nous l'avons dit, ne suivent pas les mêmes lois que celles des cordes ; le son, au lieu de baisser dans le même rapport que la longueur de la corde augmente, baisse dans le même rapport que le carré de la verge solide augmente, et hausse dans le rapport des épaisseurs ; la largeur n'influe pas sur la gravité du son.

Supposons donc qu'on veuille, d'après les données précédentes, calculer les longueurs de verges convenables pour donner la gamme, en supposant que l'épaisseur reste la même. Soit la première lame prise pour 1, par exemple 1 décim., et soit *do* le son qu'elle rend, voyons quelle

longueur il faut pour le son *do* #: ces deux sons sont entre eux comme 1: 1. 059463, c'est donc là le rapport entre les carrés des deux verges, elles sont donc l'une à l'autre :: 1: $\sqrt{1.059463}$, et on peut poser la proportion $\sqrt{1.059463}$: 1:: 1dm.: x , d'où $x = 1\text{dm.} / \sqrt{1.059463} = 1/1.02930 = 0\text{dm.} 097153$. On trouverait de même pour ré, $1/\sqrt{1.122462}$, ou 0.94387, et on formerait la table suivante :

Nombre des vibrations dans un même temps.	Longueur des lames qui produisent ces sons à épaisseur égale.
Do. 1	. . . . . 1
Do #. 1.059463	. . . . . 0.97153
Ré. 1.122462	. . . . . 0.94387
Ré #. 1.189207	. . . . . 0.91700
Mi. 1.259921	. . . . . 0.89090
Fa. 1.334840	. . . . . 0.86554
Fa #. 1.414213	. . . . . 0.84090
Sol. 1.498307	. . . . . 0.81696
Sol #. 1.587401	. . . . . 0.79370
La. 1.681793	. . . . . 0.77111
La #. 1.781797	. . . . . 0.74915
Si. 1.887749	. . . . . 0.72783
Do. 2	. . . . . 0.70711

Nous ne nous arrêtons pas davantage aux vibrations des corps solides, parce qu'on les emploie rarement dans la pratique, excepté pour les diapasons et les caisses d'instrument dont nous avons déjà parlé.

Il est impossible de ne pas citer ici le procédé imaginé par Chladni, et dont Savart a tiré si grand parti pour observer les *lignes nodales* qui se forment spontanément sur les plaques vibrantes. Ces lignes, dont les points sont dans un état de repos relatif, circonscrivent les portions vibrantes de la plaque ; de sorte que, si l'on y a d'abord répandu une couche uniforme de sable fin, les grains de sable continuellement repoussés par les portions vibrantes finissent par s'accumuler sur les lignes nodales dont ils dessinent d'une manière visible toutes les inflexions. Si, au lieu de sable, on emploie de la poussière de tournesol, et qu'à la fin de l'expérience on applique sur la plaque une feuille de papier légèrement humectée avec de l'eau gommée, on en retire une empreinte très exacte de ces dessins. C'est ainsi que Savart a obtenu tant de figures reproduites dans les planches 42, 43 de l'Atlas du *Manuel du Physicien préparateurs* de l'*Encyclopédie-Roret*.

Ce procédé expérimental offre des ressources précieuses aux constructeurs d'instruments de musique, en leur permettant d'observer les lignes nodales qui se forment spontanément sur les tables d'harmonie, les chevalets, etc. Ils peuvent dès lors pratiquer sur ces surfaces des échancrures qui, en suivant le contour des lignes nodales, laisseront aux parties vibrantes une liberté favorable à l'amplitude des oscillations et à la sonorité de l'instrument.

I. II. De la Mélodie.

Dans les pages qui précèdent, le lecteur a vu l'objet et les fondements de l'art musical ; il a discerné les moyens naturels de son développement ; mais il ignore ses procédés, qui se résument en deux mots : *mélodie*, *harmonie*. Naturelle et pour ainsi dire innée chez l'homme, la mélodie, succession des sons que sa voix peut émettre, se rencontre aussi bien dans son langage que dans son chant ; elle donne au langage *l'accent*, qui accompagne *l'idée* ; au chant le *ton*, qui détermine le *sentiment*. Naturel comme est la mélodie, comme aussi les sons qu'elle emploie, inséparable de l'une et des autres, le *rythme* est la succession des *durées* comme la mélodie est la succession des *sons*. La diversité successive de ceux-ci, la variation successive de celles-là, sont donc la *mélodie* et le *rythme*, c'est-à-dire l'âme et le cœur de la musique, dont *l'harmonie* est le corps, pour ainsi dire.

De même que, pour exprimer idées et volontés, l'âme et le corps qui sont l'homme, lui ont fait un langage articulé, une grammaire de ce langage et un alphabet de cette grammaire, de même aussi, comme on l'a déjà vu, la mélodie et l'harmonie lui ont fait, pour exprimer sentiments et passions, un langage sans mots, mais qui dit l'indicible ; une grammaire et un alphabet aussi, mais simples, et de telle souplesse sous une rigueur apparente, que nulle pensée musicale ne peut périr faute d'expressions.

Notre intention n'est pas d'exposer ici au lecteur, qui les connaît sans doute, ce qu'on appelle les premiers principes de la musique. En cas de besoin, il les trouvera dans un autre volume de cette collection³¹. Mais il nous semble à propos de compléter ces premiers principes par quelques notions, moins répandues, sur la mélodie et sur l'harmonie.

Au sens usuel du mot mélodie, il veut dire « suite de sons agréables et réguliers qui forment un air »³² ou « suite de sons d'où résulte un chant agréable et régulier » ou « série de sons successifs qui forme une ou plusieurs phrases musicales » ou encore « romance »³³. Gervasoni, traduit par Choron³⁴, dit qu'

on appelle mélodie le sens résultant d'une suite de sons qui se succèdent, un mouvement qui se fait, selon certains intervalles admis dans le système musical, par degrés conjoints, ou disjoints, ou entremêlés tant en montant qu'en descendant. La mélodie se forme principalement du rythme qui consiste en une certaine quantité de sons qui s'expriment par des notes, et de l'accent qui produit l'intonation.

Sur quoi M. de Lafage observe judicieusement que

³¹ *Nouveau Manuel simplifié de Musique*, par Led'huy

³² Larive et Fleury, *Dict. des mots et des choses*.

³³ *Dict. de Littré*, abrégé par Beaujean.

³⁴ *Manuel complet de Musique instrumentale et vocale*, par A. E. Choron et J. Adr. De Lafage, 1^e partie.

l'on peut dire très clairement et en peu de mots, que toute mélodie se forme essentiellement de tons et de durées, ou de sons de différent ton et de différente durée. — De plus l'on a tort de mettre le rythme en première ligne comme partie constitutive de la mélodie. Le plain-chant, par exemple, peut être regardé comme dépourvu de rythme, puisque, s'il en a un, il est constamment uniforme, toutes les intonations qui se succèdent dans les pièces de ce genre étant de durée égale, et nuancées seulement par des accidents de prononciation, qui même ne s'observent pas toujours ; le plain-chant est cependant de la mélodie.

Et Gervasoni ajoute :

Du goût et de l'imagination, qui nous inspire des chants et des motifs, dépend uniquement la mélodie. Les règles enseignent à la bien conduire, mais ne peuvent la prescrire. Il ne faut donc point s'étonner si quelquefois on rencontre des mélodies qui ne sont pas également agréables, quoique également bien faites. Il faut outre cela considérer la mélodie sous différents rapports, comme une simple succession de sons et comme un art d'imitation. Dans le premier cas, tout son effet se borne à flatter l'oreille par des sons agréables ; dans le second cas, elle produit un effet admirable ; c'est ce qui a fait dire que la mélodie ressemble à l'architecture qui n'a d'autre but que le plaisir des sens qu'elle doit chercher à satisfaire, et que, de l'autre, elle diffère de la poésie qui orne, embellit et perfectionne la nature par une parfaite imitation. Une bonne mélodie imitative agrandit les idées par les sentiments, et les sentiments par les accents. Il faut donc affirmer que toute la beauté de la musique consiste dans la mélodie, puisqu'une musique composée d'après les règles les plus exactes, si elle manque de *mélodie*, n'est plus qu'un bruit confus qui, quoique *harmonieux*, fatigue bientôt l'oreille.

Non seulement l'oreille se fatigue de sons d'où la mélodie est absente, mais l'attention, qui est comme l'oreille de notre intelligence, et le regard de notre esprit, cesse de leur porter des impressions où ni l'un ni l'autre ne trouvent suffisance d'aliments.

Rythme veut dire *mouvement mesuré*, non pas *mesure* ; celle-ci, toujours la même pour une série donnée de notes et de valeurs équivalentes aux notes, n'est que la division du temps en parties égales, dites *mesures*, entre lesquelles se distribuent également, suivant leur valeur relative (ou pour mieux dire en *sommes* égales de valeurs différentes), les notes et les silences.

Le rythme, égal ou inégal pour cette même série de notes et de silences, est la division des durées longues ou brèves, fortes ou faibles, entre les temps successifs de la mesure adoptée.

Le rythme, dans l'ordre naturel des choses, précède la mesure et la gouverne : car celle-ci en effet ou simple ou composée, et quel que soit le mouvement général du morceau dont elle règle l'exécution, quelles que soient les variations accidentelles de ce mouvement, est un rythme, mais uniforme autant que monotone, en dépit du nombre et de la diversité des sons.

Si nous insistons sur ce point, c'est que rien n'est plus ordinaire que la confusion des idées à propos de mesure et de rythme, et que rien aussi n'est plus regrettable chez un musicien, même chez un accordeur, qui n'est généralement pas un virtuose.

Simple ou *composé*, le rythme affecte ou la basse, ou le chant, ou les deux à la fois, et donne à la langue musicale l'*accentuation*, qui en confirme le sens et l'étend.

Il est *périodique*, lorsqu'il se reproduit après un certain nombre de mesures (ou *phrase*), et l'emploi du rythme périodique s'appelle *carrure des phrases*. La *carrure* exige un certain nombre de mesures dans chaque phrase, comme la *mesure* exige un même nombre de temps dans chaque mesure de la phrase. Deux phrases forment une *période*, et une mélodie veut au moins deux périodes pour être complète.

Le mot *carrure* vient de *quatre*, parce qu'une phrase se compose le plus souvent de quatre mesures ; quelquefois de trois ou de cinq, mais sous condition que la seconde, et même une troisième, lorsque le sens mélodique la réclame, soient symétriques à la première.

En même temps que de la mesure et du rythme, la mélodie résulte de la *modulation*, c'est-à-dire de la variation des tons dans lesquels on peut l'exprimer, par rapport au ton dominant du morceau. Cette variation ne peut être arbitraire, mais tire ses règles plutôt de la délicatesse de l'oreille et de la nécessité d'y complaire, que de théories susceptibles d'une démonstration rigoureuse.

Il faut donc reconnaître avec Helmholtz (*Théorie physiologique de la Musique*, trad. de C. Guérault, 1868, p. 306 et 328) « d'abord que le système des gammes, des modes et de leur enchaînement harmonique, ne repose pas sur des lois naturelles invariables, mais qu'il est, au contraire, la conséquence de principes esthétiques qui ont varié avec le développement progressif de l'humanité, et qui varieront encore ; » et ensuite « que la masse tout entière des sons et des transitions harmoniques doit présenter une affinité étroite et toujours nettement appréciable, avec une tonique librement choisie, qui doit être à la fois le point de départ et le point d'arrivée de tout l'ensemble des sons ».

C'est là proprement ce qu'on entend par le mot *tonalité*, soit l'ensemble des rapports existant entre les notes d'une gamme donnée, laquelle est ainsi la formule expressive de la tonalité³⁵.

D'abord le *ton relatif*, ensuite ceux qui résultent d'une altération à l'armure (# ou b), puis la combinaison des uns et des autres jusqu'au retour (ou *rentrée*) dans le ton principal, fournissent les *modulations régulières*. Même peu exercée, l'oreille des auditeurs les désire et les pressent, presque au moment où le talent du compositeur va les lui offrir. Il en est d'autres, au contraire, dites

³⁵ « La tonalité est l'ensemble des lois qui régissent la constitution des gammes. Prise dans un sens plus restreint, la tonalité ou le ton exprime l'ensemble des sons formant une gamme diatonique » (A. Danhauser, *Théorie de la Musique*, p. 43). Outre le *Traité* de M. Fourneaux, nous conseillons de lire à ce sujet la *Théorie physiologique de la Musique*, par H. Helmholtz, Ch. XIII et XIV.

secondaires, plus courtes et imprévues, qui la surprennent et la charment d'autant plus qu'elles sont l'effet du génie et la marque de son originalité, puissante ou seulement gracieuse.

Bref, la *mélodie*, âme et cœur de la musique, a été longtemps, et souvent est encore, la musique elle-même ; c'est dire que *l'harmonie* n'est pas indispensable à son existence, de même que le corps humain n'est pas indispensable à l'existence de l'âme humaine. Toutefois *l'homme* n'existe effectivement que dans *l'union* de l'âme et du corps, et la *musique* n'est véritablement que dans *l'union* de la mélodie et de l'harmonie.

I. III. De l'Harmonie

THÉORIE DES ACCORDS.

Si la mélodie, sous les deux conditions de la mesure et du rythme, consiste dans la *succession* des sons musicaux, l'harmonie sous les mêmes conditions consiste dans leur *simultanéité*, par où se forme ce qu'on appelle un *accord*. On la divise logiquement en deux parties complémentaires la seconde de la première : théorie des accords isolés — théorie de la succession des accords. La connaissance exacte de ces deux *théories* conduit à leur *application* : *styles*, *accompagnement*, *instrumentation*, etc.

Procédant des *intervalles*, les accords sont, comme eux, ou *consonants* ou *dissonants*, et reçoivent leur nom du plus caractéristique de ceux qui les composent, sauf celui qu'on appelle *accord parfait*, qui, sous sa forme complète (tierce, quinte et octave) contient en outre les deux autres intervalles *consonants* (sixte et quarte).

L'accord de *quinte diminuée* est l'accord parfait placé sur la *sus-tonique* dans les gammes mineures, et sur la *sensible* dans les majeures et mineures.

Les accords *dissonants* résultent des intervalles de seconde et de septième. Or, étant, comme les intervalles, susceptibles de renversement, la septième n'est que le renversement de la seconde, et les accords dissonants n'ont vraiment qu'une note dissonante, tantôt grave, tantôt aiguë.

Le renversement d'un accord ou consonant ou dissonant lui donne autant de positions différentes qu'il a de notes : mais l'accord normal a toujours sa note fondamentale au grave : d'où la grande et simple division des accords en *fondamentaux* et en *dérivés*, les premiers se réduisant à l'accord parfait (consonant) et à celui de septième dominante (dissonant).

Toute dissonance, veut être *préparée avant* et *résolue après* l'audition, c'est-à-dire que la note dissonante doit, *avant*, être entendue avec une note consonante, et, *après*, être baissée d'un degré,

devenant ainsi consonance, *régulièrement* avec l'octave, la quinte, la tierce et la sixte majeure et mineure, *quelquefois* par *syncope*, ou par *retard*, ou *plus rarement* par *échange* des parties.

Toute *phrase* se termine par une *cadence*, *parfaite* si la dernière note est la tonique, *imparfaite* si cette dernière note est la dominante ; dans le premier cas le sens de la phrase est complet, dans le second il est suspendu.

Mentionnons, pour conclure, les brèves indications que notre sujet comporte : 1° la *progression* ou *marche* d'harmonie, formée d'un *thème*, suite de quelques accords réguliers, et de leur développement harmonique en montant ou en descendant ; 2° la *tenue*, prolongation d'une même note à travers une série d'accords dont elle fait partie ; 3° la *pédale inférieure*, sorte de *tenue* à la basse, faisant partie du premier et du dernier accords, *nécessairement* ; quelquefois d'un ou plusieurs des intermédiaires, et placée sur la tonique ou sur la dominante. C'est la plus usitée ; toutefois elle peut être placée au *dessus* (*péd. supérieure*), et doit alors figurer dans un accord sur trois ; ou au *medium* (*péd. intérieure*), et peut, dans ces deux cas, être d'un degré quelconque. Le plus souvent, la pédale termine le morceau ; 4° la *règle d'octave*, ainsi appelée parce qu'elle enseigne les accords que peuvent recevoir les gammes majeure et mineure, facilite ainsi l'exécution de la basse continue non chiffrée, tant en montant qu'en descendant, et simplifie le chiffrage de l'harmonie.

Nous la reproduisons ci-contre pour les deux modes, lui trouvant une application directe à l'art de l'accordeur.

CHIFFRAGE DES ACCORDS

Le chiffrage des accords n'est qu'une abréviation d'écriture, dans laquelle les chiffres indiquent les intervalles constitutifs des accords ; souvent on ne chiffre pas l'accord parfait, majeur ou mineur, qui peut s'exprimer par 3 ou 5.

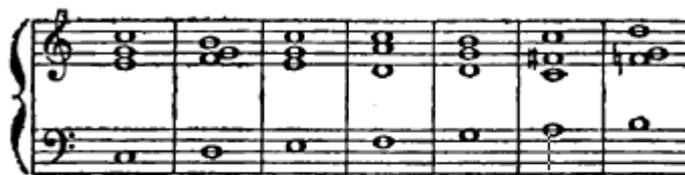
Les chiffres surmontent, hors la portée, la note qui doit recevoir des accords.

L'accord de *seconde* se chiffre par 2; celui de *sixte* par 6; de *sixte et quarte* par 6 et ainsi de suite.

Quand le chiffre est barré en diagonale de gauche à droite, cela veut dire que l'intervalle représenté par ce chiffre est *diminué* ; il est au contraire majeur ou *augmenté* si la barre est menée en sens contraire.

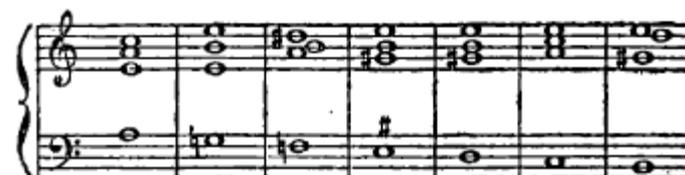
RÈGLE D'OCTAVE.

(*Gamme majeure*).



RÈGLE D'OCTAVE.

(*Gamme mineure*).



Une croix précédant le chiffre, ou le remplaçant, signifie que l'intervalle est majeur ou augmenté ; elle indique aussi souvent la note sensible.

Enfin si le chiffre est suivi d'un trait, cela veut dire que l'accord est prolongé sur les notes de basse placées sous le trait ; si le trait précède le chiffre, l'accord est commencé sur le temps couvert par le trait. Le zéro joint à un chiffre marque suppression de l'intervalle dont il tient la place dans l'accord complet.

Si, comme il est possible, notre lecteur n'a fait de la musique qu'une étude légère et superficielle, réduite au seul et banal effet d'une lecture aisée et d'une exécution facile, peut-être les notions générales et trop sommaires, que nous venons d'exposer, lui donneront-elles l'idée de porter sa curiosité au-delà de l'objet particulier de ce petit livre, pour lequel elles sont suffisantes,

assurément, mais qui sera plus sûrement atteint par les hommes de travail et d'étude que par les simples amateurs de musique courante. En ce cas, nous appelons son attention sur le *Manuel complet de Musique vocale et instrumentale* de MM. Choron et Adrien de Lafage, que nous avons déjà cité au cours de ce volume et que nous lui recommandons comme un travail sérieusement et consciencieusement fait. Nous pouvons aussi lui signaler la *Petite Encyclopédie musicale* de MM. A. Bisson et Th. de Lajarte (première partie).

II. Théorie et pratique de l'accord du piano

II. I. Théorie de l'accord.

§ I^{ER}. GÉNÉRALITÉS

On a vu aux pages 107 et suiv. quelles sont les bases physiques de l'art musical, comment on a été conduit à former sous le nom de gamme, parmi l'infinie diversité des sons, une échelle de sons musicaux, les uns *diatoniques*, les autres *chromatiques*, séparés par des *intervalles* égaux ou inégaux, dont la différence détermine leur répartition entre les modes *majeur* et *mineur* suivant des règles dont l'ensemble forme la *tonalité*, ou système musical, variable suivant les temps, et suivant les races humaines,

Ces intervalles, fondés sur le nombre croissant des vibrations nécessaires pour former chacun des sons musicaux, s'étendent du demi-ton, diatonique ou chromatique, à l'octave en passant par les dénominations de *seconde*, *tierce*, *quarte*, *quinte*, *sixte* *septième*. Au delà de l'octave, les dénominations de neuvième, dixième(...) dix-neuvième, s'appliquent aux intervalles *composés* de l'octave et d'un intervalle *simple*, dans son ordre naturel.

Harmoniques ou *mélodiques* selon que leurs deux notes sont émises simultanément ou successivement ; *conjoints* ou *disjoints* selon qu'elles sont consécutives ou séparées par un ou plusieurs degrés ; *consonants* (*Justes*) ou *dissonants*, *majeurs* ou *mineurs*, *augmentés* ou *diminués*, enfin susceptibles de *renversement*, c'est-à-dire d'avoir leur note grave portée à l'octave aiguë, ou l'aiguë à l'octave basse, les intervalles sont, pour ainsi dire la vraie matière musicale, et leur exactitude tonale est dans tout instrument, la condition nécessaire d'une bonne interprétation de la pensée du compositeur.

On a vu qu'un son musical prend le nom de *ton* et qu'un ton se divise idéalement en 9 valeurs appelées *commas*, dont 4 forment le *demi-ton diatonique*, 5 le *demi-ton chromatique*, ce qui revient à dire que 1 comma représente la différence, par exemple, du *do #* au *ré b* ; différence que le violon, ainsi que les autres instruments à *sons non fixes*, peut rendre nettement perceptible, et que le piano, instrument à *sons fixes* comme l'harmonium, l'orgue à tuyaux, etc., est incapable d'exprimer, n'ayant qu'une seule note pour ces deux altérations.

Il suit de là que l'accord du piano ne peut s'effectuer par intervalles uniformément justes ; que, en conséquence, ces intervalles doivent être les uns augmentés, les autres diminués d'une quantité telle que l'oreille n'en soit point heurtée, et qu'en résumé le demi-ton, intervalle composant du ton, semble devoir se trouver égal dans toute l'étendue de la gamme majeure ou

mineure. C'est ce que l'on a nommé le *tempérament égal*, par opposition au *tempérament inégal*, où les demi-tons diffèrent de quelque chose, de manière à ce que certains tons soient rigoureusement justes, les autres l'étant un peu moins.

Cette question du tempérament a fait l'objet des recherches les plus sérieuses tant de la part des physiciens Mersenne, d'Alembert, Bernouilli, Euler, Helmholtz, Lissajous, etc., que des musiciens eux-mêmes, et des facteurs instruits, parmi lesquels il convient de citer M. Montal, qui a, dès 1838, donné dans son livre un très bon exposé des raisons pour lesquelles on doit préférer le tempérament moyen, et répartir l'altération qui en résulte « sur le plus grand nombre possible d'intervalles, afin de la rendre moins sensible ».

§ 2. DU TEMPÉRAMENT ÉGAL ET DES BATTEMENTS

Mais ce principe, malgré le savoir incontestable de Montal, et le mérite réel de sa partition, n'a pas reçu de lui sa complète application, et c'est à M. N. Fourneaux que revient l'honneur d'avoir dégagé la question du tempérament de toutes les obscurités théoriques au milieu desquelles elle demeurait posée, et, en même temps de lui avoir donné une solution rationnelle et pratique à la fois. C'est lui en effet qui, dans son excellent livre : *Instrumentologie : Traité théorique et pratique de l'accord des instruments à sons fixes*, l'harmonium, l'orgue à tuyaux et le piano, contenant une théorie complète du tempérament musical et des battements, publié à Paris en 1866 ou 1867 et devenu rare aujourd'hui, a trouvé le lien en même temps que les moyens de conciliation entre l'absolutisme de la théorie physico-mathématique des savants et l'empirisme des praticiens.

L'inconvénient de son beau travail est, malgré l'esprit clair et méthodique de l'auteur, de n'être que difficilement accessible à la très grande majorité des lecteurs qu'il devrait avoir.

En effet, outre que le sujet lui-même est assez abstrait, quoique emprunté à l'ordre matériel des faits, il exige, pour être convenablement traité, le secours des chiffres et emprunte souvent le langage mathématique, ce qui ne diminue sa difficulté naturelle que pour les personnes à qui ce langage est familier. Nous allons essayer, selon la mesure de nos forces, de choisir dans le travail de M. Fourneaux, les points les plus essentiels de sa démonstration, soit pour les traduire en une forme moins spéciale, soit pour les reproduire avec celle que lui-même a employée ; mais la lecture et l'étude de son livre ne peuvent être suppléées pour quiconque aspire à pleinement posséder la matière.

Et d'abord, comme il était naturel et nécessaire, M. Fourneaux examine le son en général, traite de ses propriétés, des différents corps sonores et des lois de leurs vibrations, enfin de la communication des mouvements vibratoires. C'est là proprement un traité d'acoustique en une

soixantaine de pages, où il a réuni des notions à la fois étendues et particularisées de cette science dont nous n'avons pu donner nous-même ici que le résumé, réduit au nécessaire, ou plutôt à l'indispensable. Il y a réuni, comme il le dit dans son *Introduction*, « tous les éléments d'acoustique qui ont quelque relation avec l'accord des instruments, et dont la connaissance est indispensable aux accordeurs, aux facteurs, et aux musiciens qui s'occupent de science musicale ».

Après cette exposition, M. Fourneaux aborde la *théorie du tempérament et des phénomènes qui s'y rattachent*.

Le tempérament, dit-il, c'est-à-dire l'altération des rapports musicaux, est un fait plus général qu'on ne le croit communément. Tous les instruments à sons fixes, l'harmonium, l'orgue à tuyaux et le piano, les instruments d'orchestre, voire même ceux à cordes, altèrent plus ou moins les intervalles musicaux. L'organe vocal, lui-même, n'échappe pas à cette imperfection. C'est que l'exactitude parfaite des rapports, comme toute conception rationnelle, est, dans sa réalisation, soumise aux conditions de l'expérience. Le tempérament, en un mot, est un fait qui tient à la fois aux exigences matérielles de la construction des instruments, et à la nécessité dans laquelle nous sommes de déterminer un système quelconque de signes, de sons, de points de repère, indispensable à la pensée musicale pour se manifester et se guider, et sans lequel l'art musical serait incommunicable : toutes conditions qui font du *tempérament* non un *principe*, mais l'une des nombreuses conséquences de la loi naturelle de contradiction entre les faits *pensés* et les faits *réalisés*, entre les *idées* et les *réalités*. La question du tempérament, ramenée ainsi à la simple manifestation d'une contradiction *naturelle* musicale, se trouve justifiée ; et l'on s'explique alors ces disputes d'école qui, à toutes les époques, ont divisé les musiciens en deux sectes : les *théoriciens* et les *praticiens*.

... Ni les uns ni les autres n'ont absolument tort. Les premiers ont raison de déterminer scientifiquement les bases de la musique, mais ils ont tort de ne pas distinguer entre ce qui *doit* être, et ce qui *peut* être, entre l'idée et sa réalisation. Les musiciens restent dans la vérité en défendant les prérogatives d'un sens³⁶ qui est, en définitive, le critérium de l'expérience musicale, mais ils se trompent étrangement en voulant subordonner la *théorie musicale* au *tempérament*, lorsque *c'est au contraire celle-là qui doit expliquer et légitimer celui-ci*³⁷ ».

Dans cette citation, afin de guider plus sûrement l'attention du lecteur, nous avons souligné les mots et les passages les plus significatifs, et notamment la fin de la dernière phrase. En effet, c'est des principes fondamentaux de la musique, et des faits exacts qui en découlent rationnellement, moyennant certaines conditions pratiques et aussi quelques dérogations dont il indique les causes, que M. Fourneaux déduit la nécessité du tempérament en même temps qu'il lui donne une base positive et une règle constante.

Il étudie donc les données premières du système moderne et la formation de la gamme ; le développement des tonalités, forcément limité par l'insuffisance des moyens d'exécution ; les rapports *absolus* et *fonctionnels* des sons de la gamme, et leur incompatibilité qui rend nécessaire

³⁶ *Le sens auditif.*

³⁷ *Op. Cit.* p. 63-64.

l'altération des intervalles, dans une mesure et par des moyens que fournit l'étude des principaux faits constatés.

Je pense, dit-il, que cette partie de mon travail apportera quelque lumière sur cette question si controversée, et justifiera, sous les réserves que j'ai faites, la pratique du tempérament, qu'une critique trop superficielle s'était empressée de repousser comme contraire à tel ou tel système rationnel, ne voyant pas que l'admission, seule, d'un système, est déjà une condition d'altération plus ou moins sensible des rapports. D'ailleurs, tous les arguments contre le tempérament se résumant en ceci : « que les rapports musicaux sont altérés par son emploi, » c'est les détruire tous que de prouver qu'il n'y a pas de système de musique possible dans l'expérience sans une altération des rapports, en un mot que cette altération est inhérente à l'usage même de ces derniers.

En effet, les noms donnés aux sons de la gamme, majeure ou mineure, base de notre système musical, expriment non point les *tons absolus* de ces différents sons, mais bien les *rapports invariables* de ces mêmes sons avec le *son fondamental*, qui peut être pris à n'importe quel degré de l'échelle musicale. Ces rapports ne sont autres, nous l'avons dit plus haut, que les intervalles, du demi-ton à l'octave, correspondant chacun dans leur série *ascendante*, à un nombre *croissant* dans leur série *descendante* à un nombre *décroissant* de vibrations du même corps sonore pendant un même temps donné, et pouvant par conséquent être exprimé soit numériquement en fractions du son fondamental pris pour l'unité, soit verbalement, soit graphiquement par les dénominations connues et les signes usités. Nous en donnons ci-après le tableau, où nous intercalons les rapports exprimant le tempérament, tel que Montal, et après lui la majorité des accordeurs, l'ont pratiqué jusqu'à ce jour.

On a beaucoup disputé sur le tempérament égal et le tempérament inégal, dit M. Fourneaux après avoir longuement traité de l'altération des tonalités et des rapports musicaux dans la pratique musicale (ou tempérament naturel), mais ce qu'on en a dit montre assez que cette question, mal posée, n'a pas été saisie dans ses données essentielles. Si, par tempérament égal, on veut entendre l'égalité altération *des différentes espèces* de rapports : tierce, quinte, etc., il n'y a pas de tempérament égal ; mais si l'on entend par là l'égalité altération des rapports *d'une même espèce*, cela ne peut être que le système que nous venons d'examiner. Quant aux tempéraments dits inégaux, ce sont des procédés plus ou moins empiriques, sans données positives, livrés aux caprices du premier venu, et dont le moindre défaut est de contredire le principe de l'identité des gammes entre elles.
(Ouvrage cité, p. 127).

TABLEAU DES INTERVALLES

NOMS des NOTES.	RAPPORTS FRACTIONNAIRES en		DÉNOMINATIONS et SIGNES.	
	fr. ordinaires.	fr. décimales.		
do =	1	1.00000	do do	unisson.
do # =	$\frac{25}{24}$	1.04167	do do #	demi-ton mineur *.
ré b =	$\frac{27}{25}$	1.08000	do # ré b	<i>tempérament.</i>
ré =	$\frac{9}{8}$	1.12500	do ré	demi-ton maxime *.
ré # =	$\frac{75}{64}$	1.17187	do ré #	seconde majeure.
mi b =	$\frac{6}{5}$	1.20000	do ré #	seconde augmentée.
mi =	$\frac{5}{4}$	1.25000	ré # mi b	<i>tempérament.</i>
mi # =	$\frac{125}{96}$	1.30208	do mi b	terce mineure.
			do mi	terce majeure.
			fa b	<i>tempérament.</i>
			do mi #	"

NOMS des NOTES.	RAPPORTS FRACTIONNAIRES en		DÉNOMINATIONS et SIGNES.	
	fr. ordinaires.	fr. décimales.		
fa b =	$\frac{32}{25}$	1.28000	fa	<i>tempérament.</i>
fa =	$\frac{4}{3}$	1.33333	do fa b	quarte diminuée.
fa # =	$\frac{25}{18}$	1.38889	do fa	quarte.
sol b =	$\frac{36}{25}$	1.44000	do fa #	quarte augmentée.
sol =	$\frac{3}{2}$	1.50000	fa # sol b	<i>tempérament.</i>
sol # =	$\frac{25}{16}$	1.56250	do sol b	quinte diminuée.
la b =	$\frac{8}{5}$	1.60000	sol	<i>tempérament.</i>
			do sol	quinte.
			do sol #	quinte augmentée.
			sol # la b	<i>tempérament.</i>
			do la b	sixte mineure.

NOMS des NOTES.	RAPPORTS FRACTIONNAIRES en		DÉNOMINATIONS et SIGNES.	
	fr. ordinaires.	fr. décimales.		
la =	$\frac{5}{3}$	1.66667	do la	Sixte majeure.
la # =	$\frac{125}{72}$	1.73611	la	<i>tempérament.</i>
si b =	$\frac{9}{5}$	1.80000	do la #	sixte augmentée.
si =	$\frac{15}{8}$	1.87500	la # si b	<i>tempérament.</i>
si # =	$\frac{125}{64}$	1.95313	do si b	septième mineure.
do ₂ b =	$\frac{48}{25}$	1.92000	do si	septième majeure.
do ₂ =	2	2.00000	si	<i>tempérament.</i>
			do si #	"
			si do ₂ b	<i>tempérament.</i>
			do do ₂ b	octave diminuée.
			si # do ₂	<i>tempérament.</i>
			do do ₂	octave.

En mentionnant le *comma* (V. p. 136) comme valeur idéale composante du ton, nous avons voulu parler, non point tant d'un intervalle musical et physiquement appréciable, que d'une entité mathématique perceptible à notre raison plus sûrement qu'à nos sens, ordinairement trop grossiers pour nous porter témoignage d'impressions trop atténuées. Cependant le comma existe, aussi sûrement que les tons majeur et mineur dont il est précisément la différence ; et avec lui six autres intervalles plus grands auxquels il faut ajouter ceux marqués d'un astérisque dans le tableau qui précède, page 169 ; les voici tous :

Dénominations des Intervalles.	Rapports fractionnaires	
	fr. ordin.	fr. décim.
Comma majeur.	$\frac{81}{80}$	1.012500
— maxime (ou de Pythagore).	$\frac{531441}{524288}$	1.013643
— (1/4 de ton mineur).	$\frac{128}{125}$	1.024000
— (1/4 de ton majeur).	$\frac{648}{625}$	1.036800
Demi-ton mineur.	$\frac{25}{24}$	1.041667
Limma.	$\frac{256}{243}$	1.053498
Demi-ton majeur.	$\frac{16}{15}$	1.066667
Apotome.	$\frac{2187}{2048}$	1.067871
Demi-ton maxime.	$\frac{27}{25}$	1.080000

Le comma $\frac{128}{125}$ ou 1/4 de ton mineur s'obtient par la division du demi-ton majeur par le demi-ton mineur, et, de même, le comma $\frac{648}{625}$ ou 1/4 de ton majeur est le rapport du demi-ton maxime au demi-ton mineur ; quant au limma $\frac{256}{243}$ c'est le rapport du demi-ton majeur au comma $\frac{81}{80}$ et l'apotome est celui du ton majeur au limma : le limma et l'apotome étant compléments l'un de l'autre pour former le ton majeur sont donc vraiment des demi-tons. Le comma de Pythagore est le rapport de l'apotome au limma.

Après avoir longuement et minutieusement démontré la loi du développement des tonalités, leur altération nécessaire ainsi que celle des rapports musicaux dans la pratique usuelle, et prouvé que cette altération constitue réellement ce qu'on doit appeler le *tempérament naturel*, M. Fourneaux cherche les moyens de diminuer, en le réglant et le coordonnant, les imperfections de ce tempérament, et il les expose dans un chapitre consacré à l'étude du *son résultant et des battements* y *qui* lui fournissent la détermination du son absolu. Cela le conduit à son but, qui est l'établissement d'un « *tempérament artificiel*, correction scientifique du tempérament naturel qui s'impose à l'expérience musicale », et, ajoute-t-il, « il n'y en a qu'un, parce qu'il n'y a qu'un système

qui coordonne, règle et résout à leur minimum les écarts et les altérations inévitables des rapports musicaux dans la pratique, par la substitution, aux rapports naturels, des rapports exprimés en fonction de l'octave, ayant pour conséquence l'égale altération des rapports de même espèce ».

Le *son résultant* est, dans la consonance *juste* de deux sons, un troisième son qui résonne au grave en même temps que les deux autres.

S'il n'y pas consonance juste, le son résultant ne se produit pas ; mais il est remplacé par des *battements* c'est-à-dire des variations alternatives d'intensité pendant la durée des deux sons simultanément émis, et ces battements se ralentissent ou s'accélèrent selon le point d'exactitude où se trouve l'intervalle lui-même.

Il est impossible même de résumer ici l'exposition très curieuse et très complète que fait M. Fourneaux de la théorie des battements : aussi renvoyons-nous le lecteur à son ouvrage, nous contentant de reproduire ici ses conclusions qu'il formule comme suit :

L'altération produite par un nombre de battements dans un temps donné, sur le nombre de vibrations de l'un des deux sons d'un intervalle consonant, est égale au double de la fraction, ayant pour dénominateur le terme inverse du rapport exact de consonance qui correspond au son supportant l'altération, multiplié par le nombre de battements ; *et réciproquement* : le nombre de battements produits par un intervalle consonant altéré, dans un temps donné, est égal au nombre de vibrations qui altère l'un des deux sons de l'intervalle pendant ce temps, divisé par le double de la fraction ayant pour dénominateur le terme inverse du rapport de consonance qui convient au son altéré.

Pour bien comprendre cette loi, il ne faut pas perdre de vue que les deux termes du rapport d'une consonance expriment respectivement les parties élémentaires du mouvement sonore du son aigu et du mouvement du son grave, lesquels mouvements constituent la coupe périodique ondulatoire de la consonance ; que c'est le terme supérieur de ce rapport qui se rapporte à la partie élémentaire du son grave, et le terme inférieur à la partie élémentaire du son aigu.

Et comme les parties élémentaires, les éléments, des deux séries de mouvements qui s'appliquent aux deux sons, sont des parties d'ondulations qui peuvent être envisagées sous la forme de fractions, — alors le dénominateur de la fraction élémentaire propre au son aigu se trouve représenté par le terme *inférieur* du rapport de la consonance ; et le dénominateur de la fraction élémentaire propre au son grave, par le terme *supérieur* de ce rapport, c'est-à-dire pour chacun des deux sons, *par le terme inverse de celui qui lui correspond* dans le rapport exact de la consonance. Par exemple, pour le rapport de la consonance de quinte = $3/2$, le terme 3 est le dénominateur de la fraction $1/3$ qui se rapporte à l'élément de la série des mouvements ondulatoires du son grave ; et le terme 2 est le dénominateur de la fraction $1/2$ qui convient à l'élément de la série du son aigu ; en d'autres termes, ce rapport $3/2$ indique que, dans la consonance de quinte, la série du son grave a pour élément un tiers d'onde, et la série du son aigu une demi-onde : en un mot que, dans ces deux séries de mouvements sonores, les parties élémentaires concourantes sont des *tiers d'onde* du son grave correspondant à des *demi-ondes* du son aigu.

Quant au moyen de déterminer le *son absolu* par les battements, « il consiste à considérer le son donné comme son grave ou aigu d'un unisson, altéré provenant de deux générations : l'une par quinte, l'autre par tierce majeure. On sait que la différence commatique qui résulte de ces deux générations, entre la quatrième quinte et la double octave de la tierce majeure, est constante, quel que soit d'ailleurs son degré de hauteur : de là un nombre de battements sensibles *nécessairement déterminé* pour tout unisson altéré par cette différence

commatique, et partant la possibilité de trouver ce nombre *à priori* » et plus loin : « lorsqu'on considère l'unisson dans la partie élevée de l'échelle, le nombre des battements devient trop grand pour être compté facilement par l'oreille ; il est alors préférable d'intercaler un son entre les deux de cet intervalle d'unisson. On compte ensuite les battements qu'il y a entre le son grave et le son moyen, ceux entre le son moyen et le son aigu ; puis on additionne ces deux nombres de battements, et l'on trouve alors le nombre total des battements de l'unisson altéré dans lequel on a intercalé le son.

Je ferai encore une remarque, relativement aux sons trop graves ou trop aigus dont on voudrait connaître les nombres absolus de vibrations. Comme l'appréciation des battements est moins sensible dans la partie basse ou haute de l'échelle musicale, on devra, pour un son trop grave, déterminer le nombre des vibrations de son octave ou double octave supérieure ; et, pour un son trop aigu, le nombre des vibrations de son octave ou double octave inférieure, de façon à ramener dans le médium l'unisson altéré, qui doit servir à connaître le nombre de vibrations cherché ; puis, lorsqu'on aura déterminé ainsi cette octave ou double octave, on *divisera* le nombre de vibrations trouvé par 2 ou par 4 si le son que l'on considère est à l'octave ou à la double octave *supérieure* du son donné ; et l'on *multipliera* ce nombre également par 2 ou par 4, si le son est à l'octave ou à la double octave *inférieure* : ce qui donnera le nombre de vibrations exact du son trop grave ou trop aigu. Les résultats que l'on obtient de la sorte sont évidemment conformes à la loi de proportionnalité des battements et des nombres de vibrations correspondants, puisque, en raison de cette loi, tel nombre de battements d'un intervalle consonant altéré sera double, quadruple, etc., si l'on élève d'une octave, de deux octaves cet intervalle.

Bien qu'on puisse, dans la pratique ordinaire de l'accord, apprécier approximativement avec l'oreille seule le nombre voulu de battements pour chaque intervalle tempéré, et que l'accord ainsi obtenu soit déjà « beaucoup plus exact que celui qui n'a pour « règle que la sensation très vague de l'égalité altération des intervalles », M. Fourneaux recommande l'emploi du *métrologue*, dont on place le curseur au numéro ou entre les numéros de son échelle qui sont le plus voisins du nombre de battements qu'il faut compter, et avec lesquels coïncideront les oscillations du balancier.

Toutefois, la brièveté relative des sons du piano, par rapport à ceux de l'orgue et de l'harmonium, laisse encore subsister quelque difficulté à faire le compte des battements. Aussi M. Fourneaux avait-il imaginé et construit un appareil à anches libres renfermant une partition complète, accordée d'avance avec le métronome, et pouvant être vérifiée à volonté. Il appelait cet appareil *métrophone*, et le destinait aussi bien aux accordeurs de profession qu'aux amateurs désireux d'accorder eux-mêmes leurs instruments ; on en peut voir la figure dans son ouvrage, page 193 ; mais, l'auteur étant mort depuis quelques années, nous ignorons si l'on en construit actuellement et chez quel fabricant.

II. II. Pratique de l'Accord

§ I. DE LA PARTITION

La *partition*, en accord, est la règle harmonique de l'exécution du tempérament sur le medium ou 4^e octave du clavier comprenant 7 octaves, du *la*¹ au *la*⁷ comme c'est le cas général aujourd'hui.

Celle que nous allons donner ici est une succession de 12 quintes *tempérées* ramenées dans l'intervalle d'octave *la*₄, *la*₅, *la*₄ devant être celui du diapason normal = 870 vibrations par seconde. Cette partition n'est autre que celle même de M. Fourneaux, telle qu'il la donne p. 177 de son *Traité*, et nos explications seront, à peu de chose près, les siennes mêmes.

PARTITION GÉNÉRALE.

VIBRATIONS par seconde.	PARTITION.	BATTEMENTS par minute.	PARTITION.
		<i>Diapason</i>	
870.00		58.50	
580.65		78.30	
1.161.30		52.20	
775.07		69.30	
517.29		826.50	
1.034.58		46.20	
690.49		62.10	
460.84		41.40	
921.68		54.90	
615.14		657.00	
410.55		73.80	
821.10		48.60	
548.01		66.00	
1.096.02		44.00	
731.50		511.20	
488.21			
976.42			
651.68			
435.00			

Cette partition est « la représentation rigoureuse et « mathématique du tempérament égal³⁸ » et dispense « de faire aucun calcul sur la détermination des battements et sur le nombre de vibrations des « sons » car elle contient ces données, calculées d'après les principes que nous avons déjà exposés.

PARTITION GÉNÉRALE

Rapport de quinte tempérée = 1. 49831.

Une progression de 12 quintes justes, ramenées dans l'intervalle d'octave dépassant cet intervalle, il faut baisser les quintes pour qu'elles restent dans cet intervalle. Donc, *pour accorder un instrument à sons fixes conformément aux données théoriques du tempérament égal, il faut baisser, c'est-à-dire diminuer également toutes les quintes* ; cette expression veut dire que les 12 quintes doivent présenter non pas comme on le croirait volontiers, le même nombre de battements, mais bien le même rapport. En effet le nombre des battements est en raison directe de celui des vibrations, lequel est en raison du degré, tandis que le rapport demeure fixe entre tous les intervalles pour toutes les octaves. Ainsi donc *les quintes du tempérament égal produisent des battements inégaux*.

Voici la marche à suivre pour faire usage de la partition donnée plus haut : les notes noires s'accordent sur les blanches.

1. Accorder La_4 parfaitement à l'unisson du diapason normal.
2. Accorder ensuite la quinte $Ré_4 La_4$, que l'on diminuera³⁹ en haussant le $Ré$ de manière à ce qu'elle fasse aussi exactement que possible 58,50 battements par minute ; employer le métronome pour compter les battements.
3. Accorder ensuite l'octave $Ré_4 Ré_5$ en consonance juste, c'est-à-dire sans battements, et sans oublier que la note déjà accordée ne doit plus être modifiée.
4. Accorder la quinte $Sol_4 Ré_5$ à diminuer en haussant le Sol_4 jusqu'à ce qu'on obtienne 78,30 battements.
5. Accorder la quinte $Do_4 Sol_4$, à diminuer en haussant le Do_4 jusqu'à ce qu'on obtienne 52,20 battements.
6. Accorder l'octave $Do_4 Do_5$ en consonance juste, sans battements par conséquent.

³⁸ On a vu à la page 168 que le tempérament égal n'est pas l'égalité altération des différentes espèces de rapports musicaux : tierce, quinte, etc., mais bien des rapports d'une même espèce. Il faut lire à ce sujet toute la discussion, à laquelle M. Fourneaux a consacré les chapitres 1 et 2 de la deuxième partie de son Traité, et suivre le développement mathématique de son analyse des tonalités.

³⁹ Le mot « diminuera » est pris au sens figuré, par relation avec l'expression *intervalle* que l'on emploie pour désigner les rapports de gravité et d'acuité des sons, comme si ces rapports marquaient des distances réelles. En augmentant le nombre des vibrations du son *grave* d'un intervalle quelconque, on le rapproche du son *aigu*, on le *hausse*, par conséquent on diminue la distance des deux sons, leur *intervalle* ; de même, en diminuant le nombre des vibrations du son *aigu*, on le rapproche du son *grave*, on le *baisse* ; en un mot, on diminue encore l'intervalle des deux sons. Il y a donc deux moyens de diminuer un intervalle quelconque : c'est de *hausser* le son *grave*, ou de *baisser* le son *aigu* de l'intervalle. (Fourneaux).

7. Accorder la quinte $Fa_4 Do_5$, à diminuer en haussant le Fa_4 pour obtenir 69,30 battements.
8. Accorder la tierce majeure $Fa_4 La_4$ qui, si les quintes précédentes ont été bien accordées, doit être très sensiblement haute, et donner environ 826 battements. Trop haute ou trop basse, il faut la rectifier en corrigeant la ou les quintes fautives d'où elle provient. Cette tierce détermine la première partie de la partition.
9. Accorder la quinte $Si_3 \flat Fa_4$, à diminuer en haussant le $Si_3 \flat$ jusqu'à ce qu'on ait 46, 20 battements.
10. Accorder l'octave $Si_3 \flat Si_4 \flat$ en consonance juste, sans battements.
11. Accorder la quinte $Mi_4 \flat Si_4 \flat$, à diminuer en haussant le $Mi_4 \flat$ jusqu'à 62,10 battements.
12. Accorder la quinte $La_3 \flat Mi_4 \flat$ à diminuer en haussant le $La_3 \flat$, jusqu'à 41, 40 battements.
13. Accorder l'octave $La_3 \flat La_4 \flat$ en consonance juste, sans battements.
14. Accorder la quinte $Ré_4 \flat La_4 \flat$ à diminuer en haussant le $Ré_4 \flat$ jusqu'à 54, 90 battements.
15. Accorder la tierce majeure $Ré_4 \flat Fa_4$, qui devra donner 657 battements, et avoir le même rapport que la 1^{re} $Fa_4 La_4$. Cette tierce détermine la seconde partie de la partition.
16. Accorder, en consonance juste, sans battements, l'octave $Ré_4 \flat Ré_5 \flat$.
17. Accorder la quinte $Sol_4 \flat Ré_5 \flat$, à diminuer en haussant le $Sol_4 \flat$ jusqu'à 73, 80 battements.
18. Accorder la quinte $Do_3 \flat Sol_4 \flat$, à diminuer en haussant le $Do_3 \flat$ jusqu'à 48, 60 battements.
19. Accorder l'octave $Do_3 \flat Do_4 \flat$ en consonance juste, sans battements.
20. Accorder la quinte $Fa_4 \flat Do_4 \flat$, à diminuer en haussant le $Fa_4 \flat$ jusqu'à 66 battements.
21. Accorder la quinte $Si_3 \flat \flat Fa_4 \flat$ (donnée par les touches La_3 et Mi_4 du clavier), à diminuer en haussant le $Si_3 \flat \flat$ jusqu'à 44 battements par minute.

La partition est maintenant complète, puisque toutes les notes comprises entre le la_4 du clavier et son octave grave ont été accordées ; et, si on l'a faite avec soin, le $si_3 \flat \flat$ accordé en dernier lieu devra former avec le la_4 primitivement accordé (sur le diapason normal) une octave parfaitement juste : car le résultat final de la partition est précisément d'altérer également les quintes, de telle sorte que le $si_3 \flat \flat$ (ou fa_3 du clavier) soit exactement à l'octave grave du la_4 . De plus, la troisième tierce majeure $si_3 \flat \flat ré_4 \flat$ étant déterminée par l'accord des quatre dernières quintes $sol_4 \flat ré_5 \flat$, $do_3 \flat sol_4 \flat$, $fa_4 \flat do_4 \flat$, $si_3 \flat \flat fa_4 \flat$, si celles-ci ont été bien accordées, elle devra avoir le même rapport que les deux tierces précédentes $fa_4 la_4$ et $ré_4 \flat fa_4$, et faire environ 511 battements par minute.

On a donc pour points de repère, sur lesquels on peut s'appuyer dans la marche de la partition : 1° les trois tierces majeures $fa_4 la_4$, $ré_4 \flat fa_4$, et $si_3 \flat \flat ré_4 \flat$, qui, par suite de leur égalité de rapport, doivent donner des battements progressivement précipités ; 2° et l'intervalle $si_3 \flat \flat la_4$, qui doit reproduire l'octave juste $la_3 la_4$.

Il ne reste plus qu'à accorder, par intervalles d'octave en consonances justes et sans battements, les notes basses et les notes aiguës du clavier sur celles de l'octave ainsi tempérée, ce qui ne présente aucune difficulté.

§ 2. DE LA PARTITION-PREUVE

Outre la vérification au moyen des tierces-majeures , on peut s'assurer de l'exactitude de la partition en la recommençant, mais en *sens inverse* de la première fois :

PREMIÈRE PARTIE.



DEUXIÈME PARTIE.



TROISIÈME PARTIE.



Dans cette nouvelle partition, non-seulement la marche de l'accord est inverse, mais l'ordre des notes est interverti. On accordera donc le la_3 sur le diapason normal, au lieu du la_4 , le $fa \flat$ sur $si \flat \flat$ (la_3), et ainsi de suite.

Il y a encore une seconde manière de vérifier la partition ; elle consiste en une progression de douze quartes ascendantes, que nous figurons ci-après.

A propos de cette partition, il faut remarquer :

1° Que les nombres de battements des quartes sont égaux aux nombres de battements des quintes complémentaires⁴⁰ correspondantes, lorsque ces dernières sont à *l'aigu* ; et qu'ils sont *doubles* de ces mêmes nombres lorsque les quintes sont *au grave*.

2° Qu'on peut poser en règle générale que : les nombres de battements produits par deux intervalles altérés, consonants et consécutifs, dont l'altération porte sur la note commune, sont dans la même relation que les termes extrêmes des rapports des consonances exactes de ces intervalles, les rapports étant ordonnés d'après la position de ceux-ci au grave ou à l'aigu.

Telle est la règle, démontrée par M. Fourneaux (pages 187 et suiv. de son ouvrage) trop longuement pour que nous puissions reproduire ici sa démonstration , qui permet de « connaître immédiatement pour chaque couple d'intervalles consonants complémentaires de la partition, les seuls où les termes extrêmes sont accordés en octaves justes, si les nombres de battements des intervalles corrélatifs doivent se trouver identiques, ou si le nombre de l'un doit être double du nombre de l'autre, dans un même temps : un coup d'œil jeté sur les termes extrêmes des rapports

⁴⁰ Il faut entendre par « quinte complémentaire de quarte » et, en général, par *intervalle complémentaire* d'un autre *intervalle*, celui qui, ajouté à l'autre, embrasse l'intervalle d'octave : la sixte mineure est complémentaire de la tierce majeure, et réciproquement : la quarte de la quinte, ou la quinte de la quarte, etc. (Note de *Fourneaux*).

exacts des consonances, ceux-ci étant ordonnés d'après la position au grave ou à l'aigu des intervalles respectifs, suffira pour fixer à cet égard.

« Ainsi » dit M. Fourneaux, « pour les intervalles consécutifs, consonants et complémentaires, de tierce majeure et de sixte mineure, on a : $\frac{5}{4}$, $\frac{8}{5}$, c'est-à-dire un nombre de battements double pour la sixte à l'aigu, les termes extrêmes 4 et 8 ayant entre eux la relation de 1 à 2.

« Pour la sixte mineure et la tierce majeure, on a, inversement : $\frac{8}{5}$, $\frac{5}{4}$, c'est-à-dire identité de battements entre la sixte mineure au grave et la tierce majeure à l'aigu, les termes extrêmes étant le même nombre 5 », et ainsi du reste.

De plus, M. Fourneaux nous donne encore une partition-preuve par quintes et quarts (voir ci-après), dont la marche est telle que la vérification qui en résulte porte sur la comparaison et la relation de notes qui n'ont point été accordées l'une sur l'autre dans la partition directe ; de plus elle a le mérite de ne point sortir des limites de l'octave $la_3 la_4$. L'auteur ajoute que cette partition pourrait au besoin servir de partition directe ou première ; mais que l'entrelacement des quintes et des quarts en compliquant un peu la marche, il est préférable de faire usage pour l'accord primitif de celle que nous avons reproduite page 179.

PARTITIONS-PREUVES { PAR QUARTES ASCENDANTES
PAR QUINTES ET QUARTES

d'après M. Fourneaux.

BATTEMENTS par minute.		BATTEMENTS par minute.	
Diapason.. .	PARTITION-PREUVE PAR QUINTES ET QUARTES.	Diapason.. .	PARTITION-PREUVE PAR QUARTES ASCENDANTES.
88.00. . . .		58.50. . . .	
66.00. . . .		78.30. . . .	
48.60. . . .		104.40. . . .	
73.80. . . .		69.30. . . .	
54.90. . . .		92.40. . . .	
82.80. . . .		62.10. . . .	
62.10. . . .		82.80. . . .	
92.40. . . .		54.90. . . .	
46.20. . . .		73.80. . . .	
69.30. . . .		97.20. . . .	
52.20. . . .		66.00. . . .	
78.30. . . .		88.00. . . .	
58.50. . . .			

Enfin nous donnons ici, pour les personnes qui ont l'habitude de s'en servir, la partition adoptée par M. Giorgio Armellino dans son *Manuel de l'Accordeur de Pianos*. La voici, telle que cet auteur l'a présentée et commentée :

The image shows two staves of musical notation. The top staff contains a sequence of notes: C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5, with various accidentals (sharps and flats) indicating different tuning standards. The bottom staff contains a similar sequence of notes: C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5, with different accidentals. The word "ou" is written above the second note (D4) of the bottom staff, indicating an alternative tuning option.

Quoique cette partition aine au-delà de l'octave, elle ne renferme que 12 notes qui sont accordées avec leurs quintes, et c'est précisément ces 12 notes là, qui, sur le piano, composent les 12 demi-tons de la gamme⁴¹. Voici l'échelle de ces douze demi-tons :



PARTITION ET CONTRE-PREUVE.



PARTITION ET CONTRE-PREUVE (Suite).



CONTRE-PARTITION ET PREUVE.



CONTRE-PARTITION ET PREUVE (Suite).



⁴¹ Le meilleur moyen de connaître si l'on a bien saisi le sens de ces théories, c'est de combiner soi-même un nouvel enchaînement de quintes, et former une seconde partition. On prendra toujours pour point de départ le quatrième *la*, et on tâchera de ne jamais trop s'écarter du centre du clavier, de manière que toutes les quintes se trouvent concentrées et rapprochées le plus possible de la première note de la partition.

Ainsi par exemple, sur une portée disposée comme le modèle ci-contre, au lieu de *ré la*, on indiquera pour première quinte *la mi* ; pour deuxième, *si b fa*, et ainsi de suite. (Note de M. Armellino).

Quant aux autres notes de la partition, je crois utile de répéter qu'elles ne servent qu'à lier les quintes, et à fournir à l'accordeur des moyens de vérification. On appelle ces vérifications les contre-preuves de la partition.

Et pour que la marche progressive de la partition, appuyée pour ainsi dire, pas à pas, de toutes ses contre-preuves, se fixe bien dans l'esprit de l'élève, je mets l'une en regard des autres dans les exemples précédents. Au reste, en embrassant d'un seul coup-d'œil tous ces intervalles, on s'expliquera mieux leur combinaison, qui, au fond, est excessivement simple.

La dernière de ces vérifications est la quinte *la mi*. Or, si la partition a été bien faite, il faut que ces deux notes présentent une sonorité satisfaisante, c'est-à-dire une quinte bien tempérée ; sans quoi, la partition aura été manquée, et l'accordeur devra la corriger.

Il y a deux manières de corriger une partition : savoir, la recommencer, ou bien la refaire en rétrogradant.

Pour moi, je préfère ce dernier moyen, et en voici la raison : refaire une partition par où on l'a commencée, c'est, pour ainsi dire, s'obliger à retoucher toutes les notes, tandis qu'en revenant sur ce qu'on a fait, degré par degré, on peut se corriger sans parcourir la partition d'un bout à l'autre ; l'erreur peut se trouver sur l'une des dernières quintes.

La contre-partition a, comme la partition, ses moyens de vérification.

Une fois la partition et la contre-partition terminées, on met par octaves toutes les autres notes à l'unisson de celles qu'on vient d'accorder, ce qui fait que le même tempérament est reproduit sur toutes les touches. Voici la marche de ces notes accordées par octaves :

Première Partie.



Deuxième Partie.



Pour exécuter la partition, on mettra la première corde du la_4 à l'unisson du diapason ; on reculera ensuite le coin d'une corde, et la clef d'une cheville, et l'on mettra la seconde corde à l'unisson de la première, puis la troisième à l'unisson des deux précédentes.

On passera le coin au la_3 ; on en fera taire les deux dernières cordes et on mettra celle qui reste à l'unisson des trois cordes du la_4 . Sur cette corde on accordera les deux autres, de manière à ce que toutes les six ne donnent qu'un seul son, pur, juste, agréable à l'oreille.

Après cette première octave, on accordera la quinto $ré la$. Pour bien faire, on doit d'abord l'accorder juste ; ensuite, il faut forcer tant soit peu le $ré$, afin de lui donner le tempérament.

Pour que ce surplus de tension soit tel qu'il le faut, le la inférieur doit donner avec le $ré$ une quarte juste.

Maintenant que j'ai démontré la manière d'accorder les unissons, les quintes et les octaves, la partition ne peut plus présenter d'obstacles, car elle n'est qu'une répétition plus ou moins éloignée de ces mêmes intervalles. On la continuera donc, en ayant soin cependant de n'accorder qu'une corde à la fois ; de commencer toujours par la première, c'est-à-dire par celle qui est le plus près de la basse ; et enfin de ne mettre les autres cordes à l'unisson de la première qu'après s'être

assuré, par le moyen des contre-épreuves, que cette corde chante avec justesse et précision. Pour l'accord des autres notes qui ne font pas partie de la partition, on procédera par accords parfaits chromatiques, en montant ou en descendant. Cette marche est extrêmement facile, et n'offre aucun embarras pour les contre-épreuves, car chaque note peut être contrôlée avec son accord parfait.

On peut se rendre compte, par ce qui précède, que l'accord des dessus et des basses est obtenu en se reportant de degré en degré aux octaves du medium. Lorsque celles-ci sont bien réglées et bien tempérées, les autres sont faciles à accorder, si l'on a l'oreille juste et délicate, car la perception exacte des sons très aigus et des sons très graves est souvent difficile.

M. Armellino fait cette observation, relative à la pratique de l'accord, que, pour trouver les cordes d'une touche frappée, on glisse légèrement le coin simple sur les cordes ; celles qui vibrent à son contact en rendant le même son qu'on vient d'entendre sont justement celles que l'on cherche. Mais si, en frappant la touche, on peut saisir de l'œil les cordes qu'elle fait vibrer, il est inutile de glisser le coin simple, et l'on peut mettre de suite en place le coin à manche.

Nous avons exposé aussi clairement et aussi succinctement qu'il nous a été possible les méthodes que tout accordeur a besoin de connaître. Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet, de peur de jeter quelque confusion dans l'esprit des amateurs, dont les connaissances harmoniques sont généralement peu étendues.

§ 3. OUTILLAGE ET EXÉCUTION DE L'ACCORD

L'accord du piano nécessite l'emploi d'un petit nombre d'outils spéciaux qui sont, outre ceux dont nous avons précédemment donné l'indication et la figure :

1° La *clef*, dont il existe deux formes principales : la clef en T, en usage pour les pianos horizontaux, et la clef courbe pour les verticaux.

On s'en sert pour tourner les chevilles (fig. 20) et ainsi pour tendre ou pour détendre les cordes, ce qui augmente ou diminue le nombre de leurs vibrations, et, par conséquent, l'acuité du son émis par elles. Pour manœuvrer la clef, on pose le canon sur la tête de la cheville qui pénètre dans son ouverture, ou carrée, ou polygonale (cette dernière forme est préférable en ce qu'elle évite tout tâtonnement), et une fois la clef bien assurée sur la cheville, on la fait mouvoir de gauche à droite ou de droite à gauche, suivant que l'on veut serrer ou desserrer la spire que forme la corde autour de la cheville, par un mouvement lent et mesuré des doigts et du poignet qui permet d'apprécier les moindres variations du son, et évite les chances de rupture qu'une tension trop subite ou trop forte causerait infailliblement.

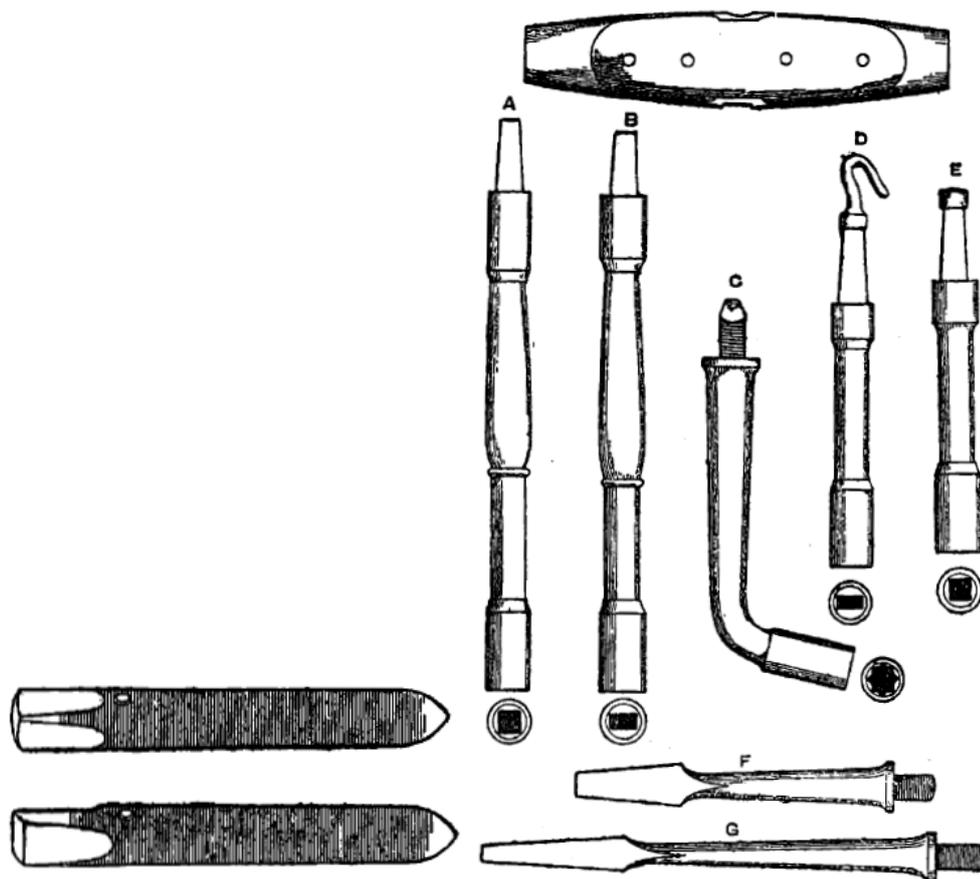


Fig. 20. Chevilles

Fig. 21. Clef à canons de rechange.

On fait maintenant des *clefs à canons de rechange* en rapport avec toutes les formes et grosseurs des chevilles employées dans la facture. Celle que nous représentons ici (fig. 21) sort des ateliers de M. Muller, à Paris.

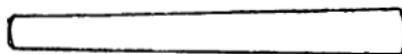


Fig. 22. Coin simple.



Fig. 23. Coin à manche.

2° Le *coin* qui se place entre les cordes qu'on veut empêcher de vibrer, et prend des formes différentes suivant qu'on opère sur un piano horizontal ou sur un piano vertical. Il en existe de deux sortes : l'un, dit *coin simple* (fig. 22), sert aux pianos horizontaux, dont les cordes sont directement sous la main de l'accordeur ; l'autre, dit *coin à manche* (fig. 23), permet, par sa longueur, d'atteindre les cordes à travers la mécanique placée au-devant d'elles. Quelle qu'en soit la forme, les coins ont la même utilité, qui est cordes d'un unisson en en laissant vibrer deux ou une librement. A cet effet, ils sont amincis sur les deux faces opposées, et garnis de peau douce, de façon à pénétrer aisément dans l'intervalle de deux cordes voisines pour lesquelles ils font fonction d'étouffoirs.

3° Le *diapason*, dont nous ne dirons rien ici, le lecteur le connaissant déjà (V. p. 141), sinon que pour en faire usage, il convient, les deux mains étant occupées : l'une, à toucher la note ; l'autre, à manœuvrer la clef, de placer l'instrument, mis en vibration, plutôt *entre les dents* par la tige droite qui le porte, que sur une boîte sonore, attendu que, mis par les dents en contact avec les différents plexus nerveux de la boîte crânienne, il transmet par eux les vibrations au tympan avec une intensité bien plus grande que par l'air atmosphérique. On sait, du reste, que dans les cas où il s'agit soit de s'assurer de la surdité d'un homme, soit d'en apprécier la nature ou le degré, les médecins lui placent soit entre les dents, soit sur différents points du crâne, un diapason en pleine vibration.

4° Le *peigne* ou pique-marteau (fig. 24), réunion de quelques pointes fines ou aiguilles en acier, qui sert à piquer la garniture des marteaux lorsqu'elle est trop dure, soit par l'espèce de tassement que lui fait subir le choc répété des marteaux sur les cordes, soit par la nature même du feutre dont elle est faite.



Fig. 24. Peigne.

La manœuvre du peigne est délicate ; il y faut une main légère et de la discrétion pour ne pas effiloche la garniture, ce qui produirait des sons mats ou tout au moins mous et troublés.

5° Des *calibres* ou *jauges*, dont il existe plusieurs types (fig. 25, 26, 27); on s'en sert pour mesurer la grosseur des cordes, d'après laquelle elles sont classées et numérotées dans le commerce.

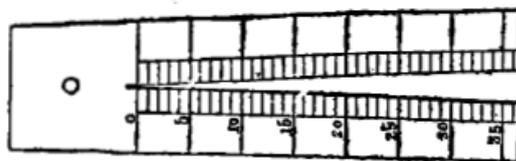


Fig. 25. Calibre ou jauge (filière à cône).

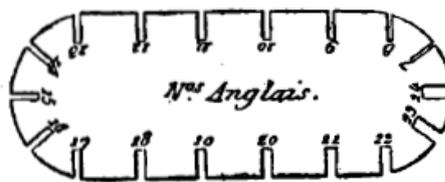


Fig. 26. Métrocorde.

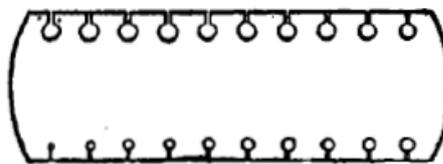


Fig. 27. Jauge pour cordes moyen format.

Ce sont là les outils particulièrement utiles aux accordeurs ; mais ils ne sauraient suffire seuls aux travaux accessoires de réparation dont souvent ils doivent se charger, et qui réclament chez eux sinon l'habileté d'un ouvrier spécialiste, au moins une certaine expérience de l'ébénisterie ou de la menuiserie, ainsi que de la serrurerie en ce qui concerne le travail des métaux. Du reste, on trouve dans le commerce des trousse d'accordeur, plus ou moins complètes, dont voici la composition⁴² :

Clef composée : 5 canons, 2 tournevis manche ébène (fig. 21);
 Clef pour pointes à clavier (fig. 5);
 Tige pour retirer les chevilles cassées (fig. 12);
 Pince plate (fig. 4);
 Goin en ivoire pour égaliser (fig. 22);
 Goin à manche pour accorder (fig. 23);
 Filière à tarauder (fig. 9);
 Couteau pour feutre (fig. 13);
 Pique-marteaux ou peigne (fig. 24);
 3 tourne-à-gauche d'étouffoirs (fig. 11);
 Diapason normal (fig. 19);
 Jauge pour cordes moyen format (fig. 27);
 Etau à main (fig. 33);
 Lime à clavier (fig. 6 A);
 Lime queue de rat (fig. 6 B).

Indépendamment des outils ci-dessus énumérés et dont nous avons donné les figures en parlant de leur emploi, la trousse complète contient encore la pince coupante (fig. 28), la pince brucelles (fig. 29) et les ciseaux courbes (fig. 30), dont l'emploi, fréquent et multiple, ne nécessite aucune explication.

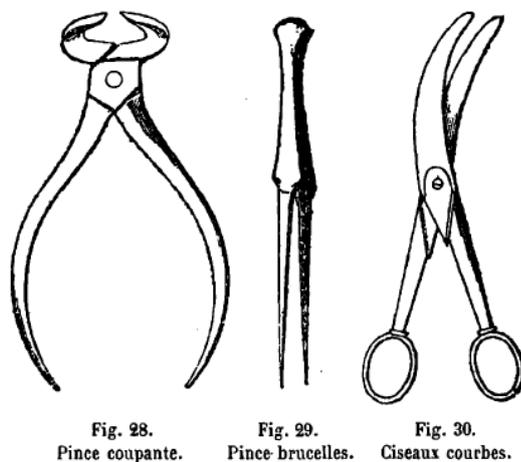


Fig. 28.
Pince coupante.

Fig. 29.
Pince brucelles.

Fig. 30.
Ciseaux courbes.

⁴² Les outils qui composent la trousse de l'Accordeur, dont on a pu voir la représentation dans le courant de ce Manuel, ont été dessinés et gravés d'après des échantillons que M. E. Muller, fabricant de fournitures pour Pianos et Orgues, rue de Bondy, 66, à Paris, a mis gracieusement à notre disposition. Nous l'en remercions au nom de nos lecteurs et nous recommandons à ceux-ci de s'adresser à lui pour les outils et les fournitures dont ils pourraient avoir besoin.

L'accordeur est obligé, non-seulement de faire l'accord proprement dit, mais aussi de remplacer les cordes cassées par lui-même au cours de son travail, et, comme nous l'avons déjà expliqué en traitant de la *réparation*, il doit aussi être en état d'assurer le bon fonctionnement du mécanisme et du clavier.

Nous ne reviendrons pas ici sur ce sujet déjà traité, mais nous allons donner, selon notre promesse, les indications utiles pour le remplacement des cordes cassées.

§ 4. REMPLACEMENT DES CORDES

Les anciens instruments Sont souvent montés en cordes de Berlin (fer), ou de Webster (acier anglais), ou de Nuremberg (cuivre); mais ces marques sont aujourd'hui délaissées au profit des marques Muller (de Vienne), Orsfall et Webster, W. Smith et Son (d'Angleterre), et principalement de nos tréfileries françaises de Firminy (Loire), qui luttent avantageusement avec la fabrication étrangère ; d'ailleurs, les facteurs modernes ne se servent maintenant que de cordes d'acier.

Les cordes, de différentes grosseurs, se numérotent d'après l'ancien numérotage anglais, en raison de la grosseur même, de 7 à 24, quelquefois 25 et 26, avec des numéros intermédiaires correspondant à des grosseurs moyennes entre deux numéros consécutifs.

Les cordes de Berlin et de Nuremberg sont accompagnées, dans les anciens pianos, de leur numérotage marqué sur le sommier des chevilles, et qui offre cette particularité que les fractions intermédiaires affectent le numéro supérieur à celui auquel elles doivent être rapportées ; voici la série : 4, 3 1/2, 2 1/2, 2, 1 1/2, 1, 0 1/2, 0, 2/0 1/2, 2/0, 3/0 1/2, 3/0, 4/0 1/2, 4/0, 5/0 1/2, 5/0, 6/0 1/2, 6/0, 7/0 1/2, 7/0, 8/0 1/2, 8/0, 9/0 1/2, 9/0, 10/0 1/2, 10/0, 11/0 1/2, 11/0, 11/0 1/2, 11/0, 12/0 1/2, 12/0 se rapportent aux cordes de *finesse* croissante, et les n° 1/0, 2/0, etc., à celle de *grosseur* croissante. On les vend sur bobines portant leur numéro, tandis que les cordes anglaises sont en écheveaux avec une simple étiquette numérotée.

Voici les rapports approximatifs des cordes dont nous venons de parler, entre elles et avec les cordes françaises de Firminy.

Cordes françaises. (Acier de Firminy)	Cordes anglaises. (Acier)	Cordes de Berlin. (Fer)	Cordes de Nuremberg. (Cuivre)
12	7	4 fort	»
12 1/2	8	3 —	»
13	9	2 —	»
13 1/2	10	1	0
14	11	0 fin	2/0
14 1/2	12	0 fort	»
15	13	2/0	3/0
15 1/2	14	3/0 fin	4/0
16	15	4/0 —	»
17	16	5/0 —	5/0
18	17	6/0	»
19	18	7/0	6/0
20	19	8/0 fin	7/0
21	20	8/0 fort	»
»	»	9/0	8/0
»	»	10/0	9/0
»	»	12/0	10/0
»	»	14/0	11/0
»	»	16/0	12/0

L'emploi de la jauge est tout indiqué lorsque le n° de la corde n'est pas connu : on la fait passer successivement dans les trous jusqu'à ce qu'elle y tienne sans balloter ; le n° du trou indique celui de la corde.

On appelle (improprement du reste) *corde filée* celle qui est recouverte d'un *trait* ou mince fil de cuivre enroulé autour d'elle, et dont le poids ainsi que le volume venant s'ajouter à ceux de la corde elle-même, diminuent pour une longueur donnée, le nombre de ses vibrations. Les cordes filées se composent donc de deux parties en contact étroit : la corde elle-même, qui prend le nom d'*âme*, et le *trait*, soudé sur elle à ses deux extrémités, mais laissant libre à chacune une portion d'*âme*, destinée à former la *bouclette* pour la pointe d'attache, l'*enroulement* pour la cheville. Autrefois, le trait était continu sur toute l'étendue de la corde, et celle-ci se rompait à l'enroulement, ou glissait difficilement dans les pointes du sillet et du chevalet. Quelques facteurs limitent même le trait au diapason de la corde, c'est-à-dire à sa partie comprise entre le sillet et le chevalet.

Pour remettre des cordes, on a besoin, outre la clef, d'une pince plate, d'une pince ronde, d'une pince coupante, d'un étau à main, et de la mécanique à bouclettes (fig. 31), quoique, à la rigueur, on puisse se passer de celle-ci en recourant pour tordre la corde, tout simplement aux doigts, et au crochet dont la clef en T est munie (fig. 32).

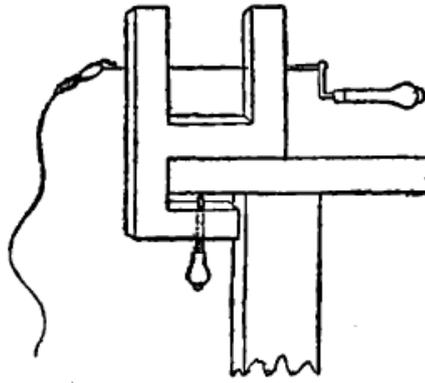


Fig. 31. Mécanisme à bouclettes.

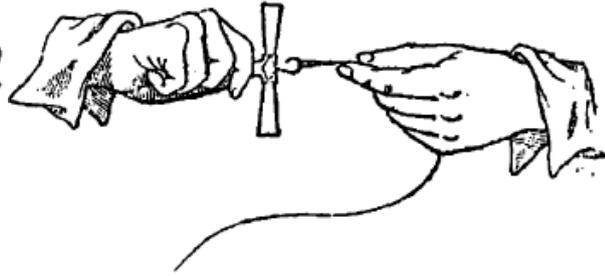


Fig. 32. Confection d'une bouclette.

Les numéros des cordes employées par le facteur sont toujours indiqués au sommier des chevilles, tantôt en arrière d'une série de celles-ci, disposées, comme on sait, en lignes obliques de 1, 2, 3 ou 4 chevilles sur la longueur du sommier, tantôt au milieu, tantôt en avant de la série. Chaque série est montée en cordes du numéro ainsi placé.

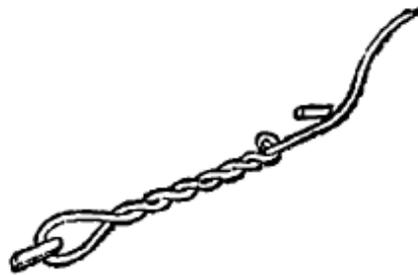


Fig. 33. Bouclette.

Le numéro étant connu, on tire de l'écheveau de corde une longueur de quelques centimètres pour faire une *bouclette* (fig. 33); si l'on a une manivelle (fig. 31), le travail sera vite et facilement fait ; si l'on n'a recours qu'à ses doigts, il y faut le *tour de main* qui ne s'acquiert que par un peu de pratique. On fera donc passer dans le crochet de la clef 4 centimètres de corde, que l'on repliera sur le crochet, en sens inverse de la corde même, de manière à faire avec celle-ci un angle droit ; puis on placera cet angle sur l'index et le médium de la main gauche, étendus, le pouce fortement appuyé par dessus pour maintenir l'angle ouvert, et l'on tournera la clef pour obtenir la torsion *simultanée* des deux côtés de l'angle, c'est-à-dire de la corde et de son petit bout replié : si celui-ci est trop long, on coupera l'excédant avec la pince plate.

On peut, au lieu des doigts, employer l'étau à main (fig. 34); et alors il est inutile d'écartier de la corde son petit bout, qu'on maintient replié au long d'elle entre les mâchoires de l'étau, pendant qu'on tourne la clef d'un mouvement lent et mesuré, afin de ne pas briser la corde en voie de torsion.



Fig. 34. Etou à main.

Dans ce qui suit, nous supposons enlevés le châssis des étouffoirs (piano horizontal), le mécanisme entier et le clavier (piano vertical), afin d'avoir sous les yeux le système des cordes, et de n'éprouver aucun embarras d'abord à trouver les cordes brisées, ensuite à ajuster comme il faut leurs remplaçantes.

La corde à remettre étant connue, on dévisse la cheville complètement avec la clef, et on la replace dans son trou de façon à pouvoir l'en retirer facilement.

Si le numéro de la corde n'était pas indiqué, on recourrait à la jauge pour le connaître, au moyen des fragments demeurés soit à la cheville, soit à la pointe d'attache ; et si on manquait de ce numéro, il faudrait en prendre une plutôt plus fine que plus grosse.

La bouclette faite comme nous l'avons expliqué, et semblable à celles des cordes voisines, on l'accroche à la pointe d'attache, en contact avec le bois du sommier ; puis déroulant une longueur de l'écheveau, on la fait passer sur la pointe du sillet en l'y appuyant un peu, et *sous* ou *sur* la lisière qui vient ensuite ; on continue de dérouler jusqu'à 15 ou 20 centimètres au-dessus de la cheville, en la tendant de la main droite pendant que, de la main gauche, on la frotte avec un morceau de peau pour la dresser. Alors on la coupe à la longueur indiquée plus haut. Deux cas se présentent ici : ou la cheville est percée d'un trou destiné à recevoir le bout de la corde, ou elle n'est pas percée. Dans le premier cas, on introduit la corde dans le trou, et on tourne la cheville sur elle-même de façon à ce que la corde s'enroule autour en spirale au-dessous du trou ; cela fait, on replace la cheville dans le sommier, où on l'enfonce d'abord à petits coups avec la clef servant de marteau, ensuite en tournant, ce qui amène la tension de la corde, que l'on frotte énergiquement pour la bien unir et dresser. Alors on la place dans le chevalet, on donne un quart de tour à la cheville, que l'on marque avec un petit papier pour la reconnaître plus tard.

Si la cheville n'était pas percée, on la prendrait de la main gauche par le bas ; de la droite on passerait le bout de la corde sous la cheville, puis on la rabattrait par dessus en serrant fortement le petit bout sur la cheville, et on ferait ainsi quelques tours serrés en tenant la corde bien tendue ; puis on remettrait la cheville en place, et on renfoncerait en tournant avec la clef, sans lâcher la corde, et jusqu'à tension suffisante pour que l'enroulement ne se desserre point. Après quoi on procéderait comme plus haut.

Toutes les cordes étant remplacées, on remet à leur place les mécanismes enlevés, à l'exception de l'étouffoir, et on commence par mettre les cordes neuves à leur unisson.

Le principe de l'accord d'une corde est qu'il faut l'obtenir en *montant*, non en *descendant*, à cause du frottement sur la pointe du chevalet, qui gêne le coulage de la corde, et produit une tension différente en deçà et au-delà du chevalet, d'où abaissement progressif du diapason sous les coups du marteau, et finalement perte de l'accord au bout de peu de temps. On frappera donc un peu vivement la touche de la corde neuve, et durant la vibration, on la montera ; l'oreille la moins exercée entendra alors ceci :



En descendant, il faut faire vibrer la corde avec l'ongle, *au-dessous* du ton vrai, et l'y ramener en montant, avec le marteau, en tournant la clef lentement, sans à-coup, jusqu'à ce que la consonance étant obtenue, on n'entende qu'un son unique, sans battements qui seraient le sûr indice d'une altération. On doit donc, pour accorder juste, ne jamais accorder au coup de marteau.

L'accord des unissons n'est pas toujours facile, non plus que celui de l'octave, de la quinte, de la quarte, et de la tierce, sans que cela provienne nécessairement d'un défaut d'oreille. Il peut arriver en effet, soit qu'une corde soit fautive naturellement, c'est-à-dire émette plusieurs sons confus en vibrant seule : alors il faut la changer ; soit qu'un marteau touche une corde voisine de son unisson, *emprunte* en termes de métier : alors il faut corriger le marteau ; soit que la corde touchée soit étouffée à moitié par un étouffoir voisin : alors il faut corriger l'étouffoir coupable ; soit que le coin trop mince laisse vibrer une des cordes qu'il doit étouffer : soit au contraire que, trop épais, il provoque un genre particulier de vibrations confuses et assourdies ; sa position par rapport à la table d'harmonie, s'il vient à la toucher, produit une sorte de grincement qu'il faut éviter en le plaçant hors de son contact.

Quelquefois, deux cordes vibrant derrière le chevalet se touchent légèrement et *frisent* ; il faut modifier leur direction hors des pointes.

Nous engageons donc le lecteur à se familiariser, avant d'aborder l'accord général du piano au moyen des partitions, avec celui, fondamental, des unissons et des intervalles consonants, dont les unissons forment la base. Il devra donc, après avoir obtenu l'unisson, étouffer avec le coin la deuxième, puis la troisième corde de la note formant avec l'unisson l'intervalle choisi, afin

d'accorder la première sur l'unisson, puis la deuxième sur la première, et la troisième sur les deux autres ; après quoi, il touchera les deux notes de l'intervalle pour vérifier sa justesse.

Il arrive quelquefois que, soit qu'il s'agisse de monter au ton un piano qui a baissé, soit qu'il faille en accorder un neuf après l'égalisation, on éprouve quelque peine à déterminer la première quinte, à cause de la succession trop rapide de sons confus que la corde émet au cours de sa vibration ; cette difficulté existe surtout pour les personnes à qui le chant est peu familier. Montai a signalé cette difficulté, et y a trouvé remède en conseillant de parcourir en chantant diatoniquement la quinte que l'on veut accorder, en partant de la note terme de comparaison. Il donne à ce propos (p. 52 de son ouvrage), un exercice rythmé et harmonisé que nous ne reproduisons pas, faute d'espace, et que, d'ailleurs, la seule indication donnée ci-dessus permet de suppléer, si mieux on n'aime recourir à son excellent livre qui devrait, ainsi que celui de M. Fourneaux, être dans la bibliothèque de tout musicien. Que l'on parte du diapason normal ou non, la série diatonique, d'abord et longtemps pratiquée sur un instrument bien d'accord, habituera l'oreille à mesurer exactement l'intervalle de quinte. Le même raisonnement s'applique à celui de tierce majeure, et conséquemment à l'accord parfait ainsi qu'à ses renversements, dont la juste appréciation facilitera celle des sixtes majeure et mineure, de l'accord de quarte et sixte, de la tierce mineure et de l'accord de sixte.

C'est ici le lieu de parler du cas où l'on aurait soit à monter, soit à descendre un piano de un ou plusieurs demi-tons ; car, s'il s'agit de l'accorder sans en changer le ton, il suffit d'en prendre le médium pour base d'accord, montant les basses et baissant les dessus *en été, en hiver* faisant l'inverse.

S'il faut le monter, on portera le *la* d'un quart à un tiers plus haut que le diapason, et tout l'accord s'ensuivra, avec la précaution de monter encore les dessus qui tendent toujours à descendre. Un premier ni même un second accord ne suffisent pas toujours, et il est bon de le jouer dans tous les tons avant de le repasser définitivement, afin que les cordes s'assoient au point désiré.

S'il s'agit de le descendre, le *la* est pris juste au ton voulu, et l'accord s'ensuit à l'ordinaire, après quoi on le recommence en montant le ton, qui a baissé, ou du moins qui baisse presque toujours au courant du travail ; enfin on termine par un dernier accord méticuleux, car tout piano descendu de ton se tient mal en accord.

Tous ces renseignements essentiels étant donnés, revenons à l'exécution de la partition, sans eux difficile et incertaine. Nous avons donné plus haut toutes les indications théoriques nécessaires, et la manœuvre de la clef ainsi que des coins est suffisamment connue pour que nous

n'y insistions pas, sauf pour remarquer : 1° que c'est toujours la première corde d'un unisson qui doit être accordée sur la note précédemment mise au ton, et successivement la ou les suivantes sur cette première ainsi accordée ; 2° que l'accord en octaves des notes en deçà et au-delà du médium doit être commencé à *partir de celui-ci* du côté des basses *d'abord, ensuite* du côté des dessus.

L'accord terminé, il est bon de s'en rendre compte harmoniquement en exécutant des accords parfaits majeurs et mineurs sur les octaves accordées, ainsi que la gamme chromatique ascendante et descendante sur toute l'étendue du clavier.

L'accord supposé parfait, il se peut que les sons ne soient pas d'un timbre égal dans toute l'étendue de l'échelle, ce qui peut provenir soit de la qualité des cordes, soit de leur diapasonnement ; de la construction du barrage, de la table d'harmonie ; enfin de la construction même de l'instrument, et, dans tous ces cas, l'accordeur ne peut guère faire mieux que découvrir et préciser l'origine et la cause du défaut dont il s'agit, car le piquage ou le durcissage des marteaux, qui sont les seules ressources à sa disposition, n'y remédieront que très insuffisamment.

La piquage des marteaux avec le peigne, en leur donnant plus de moelleux, diminue la force et la sécheresse du son que détermine leur choc sur les cordes. Si, au contraire, le son de celles-ci est mou, comme étouffé, on lui rendra quelque vigueur en durcissant le feutre des marteaux par l'application d'un fer chaud. Mais ces deux moyens doivent être employés prudemment, si l'on veut éviter la détérioration des marteaux, et par suite leur regarnissage ou leur remplacement. Quelquefois leur garniture trop épaisse retire à la percussion l'énergie suffisante : il est alors possible de corriger ce défaut en la rognant un peu avec une lame finement aiguisée. Mais ce moyen aussi est dangereux.

Bien qu'un piano se désaccorde rarement dans toute l'étendue du clavier, il est à propos de refaire la partition toutes les fois que l'on trouve un petit nombre de notes fausses, quoiqu'à la rigueur on puisse sans tant de travail, mais moyennant une grande justesse d'oreille, rétablir au tempérament égal quelques intervalles dont une note se trouverait fausse. La raison en est que le médium et ses deux plus proches octaves, basse et aiguë, fournissent le plus grand nombre des notes de la musique courante et sont par conséquent plus fatigués que les 4 autres octaves.

Appendice

Du choix d'un piano

Nous admettrons d'abord, tout naturellement, que les considérations étrangères à la valeur musicale de l'instrument, telles que le style du meuble et son ornementation aussi bien que la rareté des bois employés à sa confection, demeurent en dehors de notre sujet, que nous limitons aux qualités qu'un piano doit avoir aux points de vue du son, du mécanisme et de la solidité.

Au point de vue du son, et particulièrement du timbre, il est difficile de poser des règles absolues. L'un voudra que le son soit fort, rond, plein et large, et cela en effet devra être la qualité essentielle d'un piano à queue, destiné à emplir de ses sonorités mélodieuses un vaste, salon ou bien une salle de concert. Le même juge exigera que le timbre n'en soit ni éclatant ni sourd, mais bien un peu métallique, moelleux et nerveux : ici encore, c'est surtout d'un piano à queue qu'il s'agit, bien que, grâce aux restrictions, ainsi qu'au vague des termes, ou plutôt des comparaisons du timbre à la moelle et aux nerfs, l'esprit n'ait pas la perception très nette de ce qu'est un timbre « moelleux » ou « nerveux » ; au contraire, il saisit bien que ce timbre peut être éclatant ou sourd, ou encore ni l'un ni l'autre, et surtout il admet sans peine l'épithète « métallique » pour le son que produisent des cordes vibrantes de cuivre ou d'acier.

Ce qu'il faut dire, c'est que, le timbre étant l'accent des sons comme le rythme est celui des mesures ; il les différencie pour un instrument donné, comme le rythme différencie les mesures pour une mesure donnée. Les mêmes sons ne varient d'un instrument à un autre que par le timbre de ces instruments, et pareillement les mêmes mesures ne varient d'un morceau à un autre que par le rythme de ces morceaux. Quelle est la règle *raisonnée* du choix de tel morceau, pour son rythme, ou de tel instrument pour son timbre ? Elle ne peut être prise évidemment que dans le propre sentiment de qui doit faire ce choix.

Quelque chose de plus sérieux que l'appréciation métaphorique des sons et du timbre, c'est la nécessité d'une bonne égalisation du clavier, en sorte que l'échelle chromatique s'y développe avec une justesse complète, laquelle n'ira pas sans les qualités moyennes de timbre, de force et de pureté que les sons doivent avoir pour contenter une oreille un peu musicale. On devra particulièrement écouter les 4^e et 5^e octaves, qui souvent, dans les pianos ordinaires, donnent des sons mous et inégaux ou même criards, ce qui provient de l'emploi de cordes médiocres sinon mauvaises.

Le clavier réclame une attention sérieuse, car il gêne ou facilite le doigté, selon qu'il résiste ou cède au toucher. Il doit offrir assez de résistance pour que la touche quittée remonte

immédiatement, et que, en répétant, le doigt la sente constamment sans la chercher. Mais les qualités d'un bon clavier sont surtout celles du mécanisme qu'il commande. Il va sans dire que ce mécanisme doit être à échappement, d'un système quelconque, car nos échappements français sont aujourd'hui en grand nombre, et leur mérite est à peu près équivalent. Le double échappement (ou échappement à répétition), qui donne à la note frappée un son plus ou moins fort suivant qu'on la laisse remonter plus ou moins après l'avoir touchée, ne doit être préféré à l'échappement simple que lorsqu'il provient d'une maison absolument sérieuse, car il est d'une exécution difficile, et nous avons déjà dit que la réparation en est presque impossible ailleurs qu'en atelier : or, on doit reconnaître qu'il se dérange aisément.

Le clavier et le mécanisme fonctionnant bien, sans bruits appréciables, le son de chaque touche quittée s'étouffant aussitôt, il reste à examiner les pédales et à s'assurer de leur mouvement doux et régulier, sans heurts ni grincements. Autant que possible, on choisira un instrument muni de la *pédale d'expressions* inventée par C. Montai, qui est une très importante ressource pour l'exécutant, et dont nous avons fait mention dans notre chapitre II, p. 42.

Maintenant comment peut-on reconnaître si un piano, d'ailleurs fonctionnant bien, est solide et bien établi comme gros œuvre ?

La caisse doit être forte, les assemblages et collages soignés jusqu'à la minutie : quand les détails intérieurs ne sont pas négligés, c'est l'indice d'un travail sérieux.

Dans un piano carré, la partie de la caisse qui porte le clavier doit avoir au moins 8 cent. d'épaisseur, le derrière 5; si cette partie se creuse sous le sommier d'accroche, si les coins de derrière, à gauche, et de devant, à droite, ne sont pas de niveau avec les deux autres, on en conclura sûrement que la caisse est trop faible. On s'assurera en même temps que les sommiers ont une force suffisante.

Pour prévenir l'affaissement de la caisse et maintenir les parois écartées, on emploie des barres de fer qui jouent le rôle d'étauçons ; mieux encore, à l'ancien barrage en bois, on a substitué un barrage en fonte, dont l'emploi est à peu près général aujourd'hui, à ce point que cette fabrication constitue une branche d'industrie. La maison Pleyel emploie des barrages en fer forgé, avec sommier d'accroche en tôle d'acier, sommier d'agrafes en bronze de cloche, agrafes en bronze et bloc harmonique en acier ou en bronze.

Bref, dire précisément à quelles conditions peut se reconnaître la bonne fabrication d'un piano, en dehors de son aspect général et de ses qualités au point de vue du son, serait faire un traité de la facture moderne, ce qui sort de notre objet. Le peu d'indications qui précèdent est suffisant

pour guider l'attention du lecteur. Ajoutons seulement qu'un piano droit de bonne construction est plus solide, comme instrument d'étude et de travail, qu'un piano carré ou à queue, et que son entretien et sa réparation sont à la fois plus faciles et moins onéreux.

La facilité et la rapidité des communications, actuellement établies ou projetées entre les différentes régions du globe, ont engagé les facteurs à étudier des types de pianos spécialement destinés aux pays d'outre-mer, même à ceux où la chaleur humide semble devoir interdire l'usage de ces instruments.

C'est ainsi que la maison Pleyel, Wolff et C^{ie} a établi son *piano démontable*, dit *Passe-partout*, se divisant en quatre colis pesant moins de 70 kil. chacun, et son *piano-yacht*, dont le nom indique la destination particulière, et qui est muni d'un clavier à bascule et d'un cadre d'acier ; pour éviter l'oxydation, ses cordes sont dorées, et un système particulier de chevilles (chevilles Alibert) permet au possesseur de l'instrument de remplacer aisément ses cordes cassées et aussi de faire l'accord lui-même.

Les pianos ordinaires de la même maison peuvent aussi être garantis contre les ravages des insectes et de l'humidité, ces deux fléaux des pays chauds, par la galvanisation de toutes les pièces métalliques, et par une préparation spéciale des bois, draps et feutres employés dans la construction.

Dans un autre ordre d'idées, nous devons mentionner aussi le *piano-bureau* construit par cette mai son à l'usage des compositeurs ; il est muni de tiroirs et pourvu d'une tablette pour faciliter la notation musicale.

Du reste et pour nous résumer, ceux de nos lecteurs qui habitent Paris ou une ville importante ont toutes facilités pour y trouver, chez l'un ou l'autre (les facteurs contemporains, même de second ordre, un bon instrument dont les qualités sérieuses pourront fort bien ne pas impliquer un prix démesuré. Mais nous les engageons à s'adresser aux facteurs eux-mêmes, plutôt qu'à des intermédiaires, et surtout à s'abstenir des instruments d'occasion qui ne font presque jamais un bon service, tout en nécessitant de fréquentes et coûteuses réparations.

Il existe cependant des circonstances qui permettent d'acheter à bon compte de bons instruments d'occasion ; mais elles sont rares. Nous voulons parler de personnes qui quittent une ville ou qui changent d'appartement pour en prendre un plus petit, dans lequel un piano à queue et même à quart de queue ne pourrait tenir.

Si l'on connaît chez un particulier un piano d'un bon facteur, bien soigné et bien entretenu, on peut, sans inconvénient, chercher à l'acquérir. Mais encore devra-t-on auparavant le

faire examiner et essayer par un homme du métier, tel qu'un professeur ou un accordeur ; en cette circonstance, il est d'usage d'allouer à celui-ci une commission fixée d'avance pour son dérangement.

Hors de ce cas, nous conseillons à nos lecteurs de ne pas courir la chance des occasions et de renoncer aux ventes publiques, dans lesquelles on vend le plus souvent, et relativement cher, des pianos usés et hors de service, que les particuliers n'ont pas pu vendre aux marchands de pianos, qui louent ces instruments au mois et à l'année. Ceci est tellement vrai que ces marchands eux-mêmes font vendre de cette manière les instruments défectueux qu'ils n'ont pu écouler chez eux.

Emplacement d'un piano

La place réservée au piano est ordinairement le salon, rarement la bibliothèque ou le cabinet de travail ; on peut dire généralement qu'on le place dans la pièce de réception.

La proximité des portières ou des tentures, soit en tapisserie, soit en étoffe de laine épaisse lui est encore préjudiciable en ce que ces étoffes absorbent le son. Si l'on veut développer celui-ci, on montera le piano sur des cales en cristal qui l'isoleront du parquet ou du tapis qui le recouvre.

A ces conseils généraux, que l'on suivra autant que la disposition de la pièce le permettra, nous en ajouterons un autre : on fera bien de tourner le dos du piano vers le centre de la pièce. Cette disposition, avantageuse pour l'exécutant, laisse libre carrière au bon goût de la maîtresse de la maison pour orner le dos du piano avec des ouvrages de fantaisie ; mais elle doit éviter de le couvrir avec une étoffe de laine épaisse qui en atténuerait le son, ou d'y accoler un ornement quelconque qui le rendrait sourd. Nous rappellerons ici le conseil que nous avons donné (page 63) aux maîtresses de maison qui ont la déplorable habitude de placer sur leur piano des vases de fleurs, des lampes, des candélabres, ou de le réduire momentanément à l'état de vide-poche : un piano est un instrument de musique et non pas un meuble meublant. Les corps durs ou les liquides qui peuvent tomber dans la caisse du piano sont autant de causes de détérioration.

Entretien d'un piano

Un piano doit être accordé au moins *quatre fois par an*, en le maintenant toujours au diapason normal⁴³ ; les cordes étant toujours également tendues, l'instrument conserve plus longtemps l'accord et l'égalité du son. *Remarque essentielle* : il faut éviter de *baisser* l'accord entier

⁴³ La_4 donnant 870 vibrations par seconde à la température de 15° cent. (Voyez pages 140 et suivantes)

du piano, fût-ce d'un demi-ton ; en modifiant la tension des cordes, on arrive ainsi à ruiner rapidement un bon instrument. L'inconvénient est moindre quand on *hausse* le diapason, mais il existe cependant. D'ailleurs, il n'y a aucune utilité à le faire, le diapason normal, qui est aujourd'hui le seul en usage en France, étant aussi le seul admis par les artistes chanteurs ou exécutants.

Autant que possible, il faut avoir recours au même accordeur ; quoique les principes généraux de l'accord soit admis et suivis presque uniformément par tous les hommes du métier, il est cependant rare d'en rencontrer deux qui accordent exactement de la même manière. Pour la même raison, on ne saurait trop recommander aux personnes qui ont un bon instrument et qui désirent le conserver en bon état de s'entendre avec leur accordeur qui, moyennant un forfait entretiendra leur piano à l'année ; ce forfait comprend ordinairement la fourniture des cordes moyennes et les petites réparations. On s'évite ainsi bien des ennuis et l'on a toujours à sa disposition un instrument en bon état.

Pendant qu'on fait le ménage, le piano doit être tenu fermé et couvert, afin de le préserver de la poussière. Mais, cette opération terminée, il est préférable de tenir ouvert le cylindre du couvercle du clavier, pour que la lumière solaire frappe directement sur les touches d'ivoire ; c'est le moyen de les conserver blanches. Si elles prenaient un léger ton jaune, on pourrait ainsi les faire revenir graduellement à leur couleur blanche primitive. Mais si elles étaient devenues absolument jaunes, il serait préférable d'appeler un ivoirier de profession, qui, par des procédés pratiqués habituellement dans son industrie⁴⁴, ferait disparaître cette couleur désavantageuse pour l'instrument, qui est due à un commencement de décomposition de l'ivoire.

Un piano doit être maintenu dans un état constant de propreté scrupuleuse.

La précaution la plus essentielle à prendre est de ne pas laisser tomber de bougie sur les touches, comme cela arrive trop fréquemment, à cause du système d'éclairage actuellement usité ; si cela arrivait, on aurait soin de l'enlever délicatement avec un couteau à papier en bois, en os ou en ivoire, mais jamais en métal, pour ne pas rayer les touches. On devra veiller avec soin à ce qu'il ne reste aucune parcelle de bougie sur le côté des touches, ce qui nuit à leur bon fonctionnement.

Au cas où les touches seraient devenues poisseuses, par le fait des apprentis-pianistes, que l'on aurait conduits à leur leçon après leur avoir donné à manger des tartines de confitures ou des gâteaux, sans avoir pris la précaution élémentaire de leur laver les mains, il faudrait frotter

⁴⁴ Ces procédés ne sont pas des secrets de métier : on les trouvera exposés dans le *Manuel du Marqueteur, Tabletier et Ivoirier*, qui fait partie de la Collection des *Manuels-Roret*.

légèrement les touches avec une flanelle blanche trempée dans de l'eau pure froide, puis avec une autre flanelle de même couleur imbibée d'alcool étendu d'eau.

Lorsqu'on veut faire le nettoyage ordinaire du clavier, il n'est pas nécessaire d'enlever le cylindre ; d'une main, on pince et l'on soulève les touches, les unes après les autres et sans les sortir de leur axe, puis, de l'autre main, on les frotte légèrement avec une flanelle semblable et de la même manière ; on y passe ensuite une autre flanelle sèche et tiède. *Sous aucun prétexte* on ne doit se servir pour cet usage, de savon ou de poudre chimique, dite à *blanchir*, qui pourrait attaquer l'ivoire.

Il entre dans la construction des pianos une grande quantité de feutre, de flanelle et de drap, qui sont exposés à être attaqués et détruits par les insectes et les vers. On peut atténuer les ravages de ces destructeurs en plaçant à l'intérieur de la caisse et dans un des coins, de manière à ne pas gêner le bon fonctionnement des pédales, un peu de camphre en poudre enveloppé dans un morceau de calicot. Le camphre s'évapore et son odeur chasse les insectes ; on renouvelle de temps en temps la provision quand elle est épuisée. On peut aussi brosser légèrement, avec une brosse très douce, le feutre des marteaux et des étouffoirs, afin d'en enlever la poussière et les vers.

Nous devons reconnaître que le camphre n'est pas un préservatif certain contre *tous* les insectes qui rongent la laine ; mais c'est celui qui est le plus généralement employé parce que son odeur n'est pas incommodante. On garantit parfaitement la laine par la naphthaline ou par le phénol, mais peu de personnes supportent leur odeur, ce qui les fait rejeter, principalement ce dernier.

Avant de laisser un piano, pendant un laps de temps de cinq à six mois, dans une maison inhabitée, comme cela a lieu pendant l'hiver dans la majeure partie des habitations de campagne, on doit avoir soin de l'envelopper entièrement dans une couverture de laine épaisse recouverte elle-même d'une housse en soie légère traînant jusque sur le parquet. Cette dernière a pour effet d'isoler le meuble et d'empêcher l'humidité de s'imprégner dans la laine, qui protège ainsi plus efficacement l'instrument abandonné dans les plus mauvaises conditions.

Explication des planches

Planche 1.

Fig. 1. Caisse d'ancien piano carré à 7 octaves.

Fig. 2. Caisse d'ancien piano carré à 4 octaves.

Fig. 3. Vue extérieure d'un ancien piano carré.

Fig. 4. Caisse de piano droit à cordes obliques.

Fig. 5. Caisse de piano droit à cordes droites.

Fig. G. Caisse d'ancien piano à queue à 6 1/2 octaves : *a.* Sommier des chevilles ; *b.* Table d'harmonie ; *c.* Chevalet ; *d.* Sommier de pointes.

Fig. 7. Ancien sommier de chevilles.

Fig. 8. Vue extérieure d'un ancien piano à queue.

Planche 2.

Fig. 9. Échappement Roller (piano vertical): *a.* Attrape ; *c.* Contre-attrape ; *e.* Échappement ; *f.* Fourche ; *m.* Marteau ; *n.* Noix ; *p.* Pivot ; *r, t.* Ressorts.

Fig. 10. Échappement anglais (piano vertical): les mêmes lettres désignent ici les mêmes organes que dans la fig. précédente ; la lettre *l* désigne la lanière et son crochet.

Fig. 11. Ancienne mécanique de piano vertical : *a.* Bascule d'échappement ; *b.* Échappement ; *c.* Noix du marteau ; *d.* Nez du marteau ; *e.* Fourche ; *f.* Tête du marteau ;

g. Manche du marteau ; *h.* Barre de repos ; *i.* Attrape-marteau ; *j.* Chaise ; *k.* Lanière ; *l.* Crochet de lanière ; *m.* Levier d'étouffoir ; *n.* Fourche de l'étouffoir ; *o.* Lame d'étouffoir ; *p.* Ressort d'étouffoir ; *q.* Patte d'étouffoir.

Fig. 12. Pédale céleste d'un ancien piano carré.

Fig. 13. Enlèvement du clavier d'un ancien piano carré.

Fig. 14. Échappement de Petzold (piano horizontal):

a. Attrape-marteau ; *e, e.* Échappement ; *d, f, v.* Vis ; *m.* Marteau ; *n.* Noix ; *s.* Etouffoir ; *r.* Ressort.

Fig. 15. Mécanique à pilote d'ancien piano horizontal : *a.* Vis de bascule ; *b.* Attrape-marteau.

Fig. 16. Type d'ancienne mécanique de piano vertical : les mêmes lettres désignent ici les mêmes organes que dans la fig. 11.

Fig. 17. Touche d'un ancien piano carré, vue en dessous, et en élévation : *a.* Mortaise ;

b. Trou de pointe ou pivot.

Fig. 18. Double échappement de S. Erard (piano horizontal): même observation que pour la fig. 10.

Fig. 19. Échappement anglais (piano horizontal): même observation que ci-dessus ; *à.* Corde ; *i.* Table d'harmonie ; *v.* Étouffoir.

Table des matières

Avant-propos à la présente édition	2
Avant-propos	4
Introduction	6
Historique.....	6
Première partie.....	17
I. — Aperçu sur la fabrication du piano.....	17
II. — Description du piano moderne	22
II. 1. Piano horizontal.....	22
II. 2. Piano vertical (ou droit) — Pianos à cordes droites — Pianos à cordes obliques.	28
III. — Démontage et entretien du piano.....	30
III. 1. Démontage	30
III. 2. Entretien et réparation	34
III. 3. Réparation.....	40
Deuxième partie.....	61
I. — Notions générales de Musique.....	61
I. I. Principes d'acoustique.	61
I. II. De la Mélodie.....	81
I. III. De l'Harmonie.....	84
II. Théorie et pratique de l'accord du piano.....	88
II. I. Théorie de l'accord.	88
II. II. Pratique de l'Accord.....	95
Appendice.....	116
Du choix d'un piano	116
Emplacement d'un piano	119
Entretien d'un piano.....	119
Explication des planches.....	122

Table des matières.....	123
-------------------------	-----

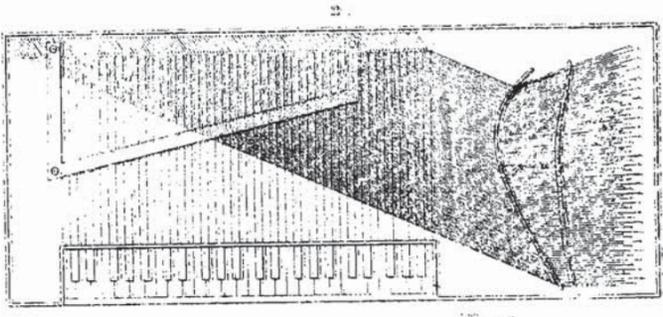
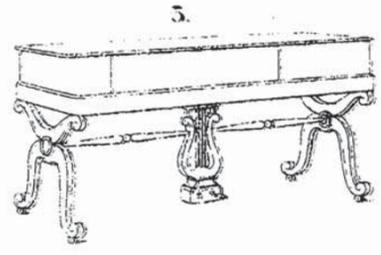
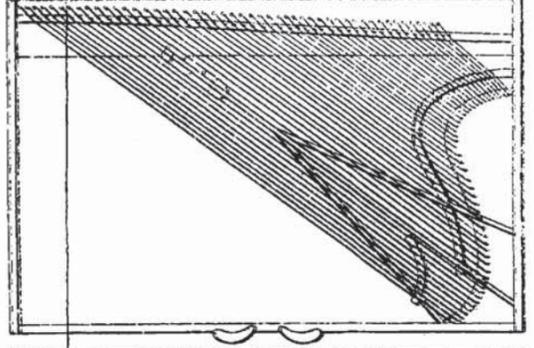


Fig. 1.

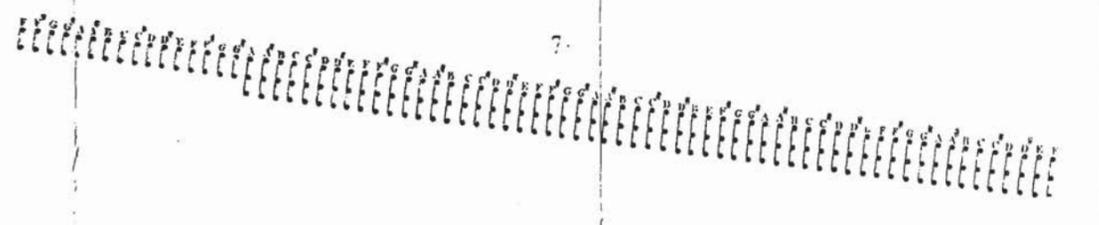
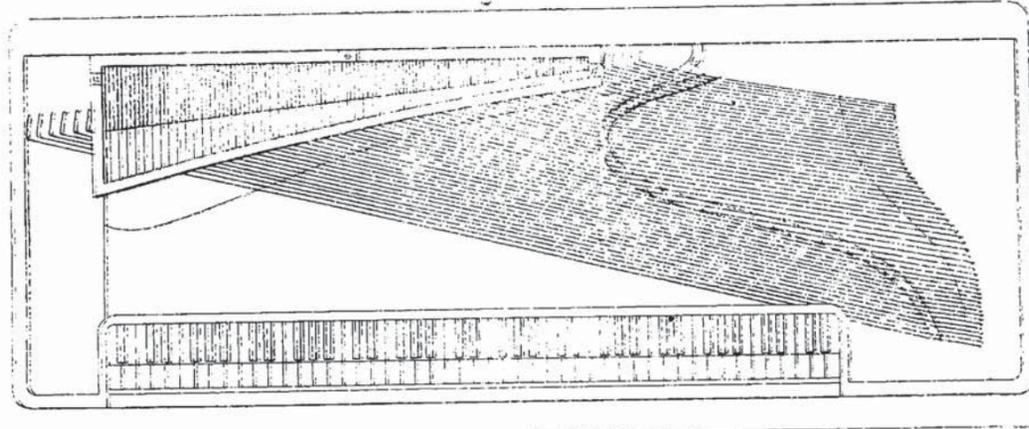
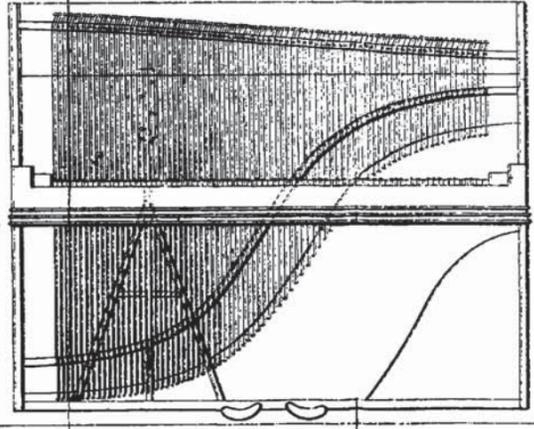


2.

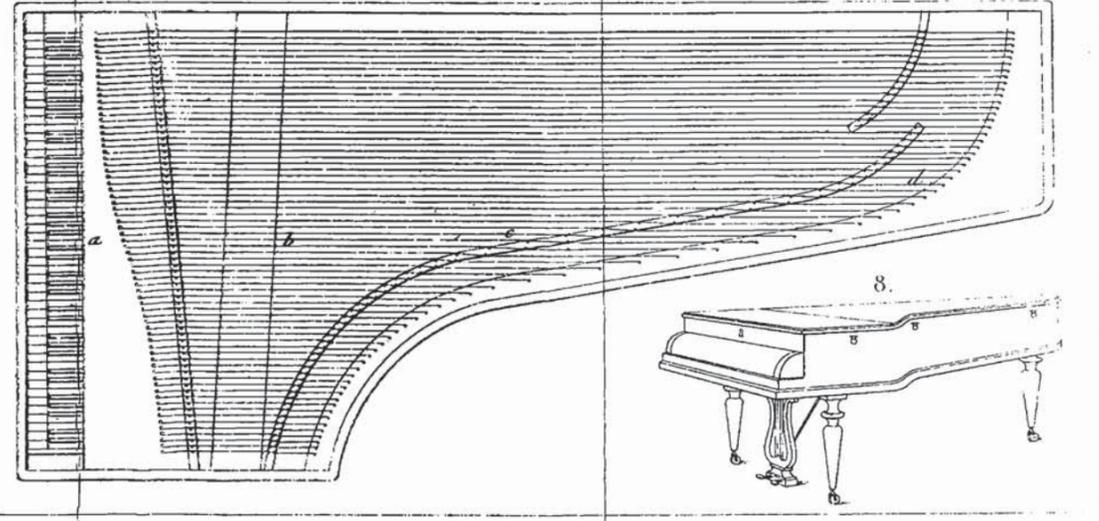
3.



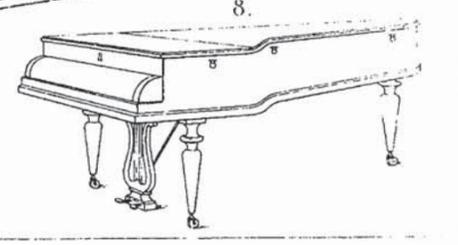
4.



6.



7.



8.

Imp. M. Roret, r. Valenciennes 122, Paris.

