THÉORIE DE LA MUSIQUE,

PAR M. BALLIERE,

De l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen.

Musica tota quid est, numeri nisi cantibus apti.
Fraguerii SCHOLA PLATONICA.

A PARIS,

Chez P. FR. DIDOT le jeune, Quai des Augustins, à la Bible d'Or.

Et A ROUEN,

Chez ET. VINC. MACHUEL, rue Saint Lo, vis-à-vis le Palais.

M. DCC. LXIV.

INTRODUCTION.

JE dois commencer l'ouverture de ce traité par le témoignage de ma reconnoiſſance envers MM. Rameau & d'Alembert. Le ſavant ouvrage du premier, & l'utile abrégé qu'en a publié le ſecond, ont été mes premiers guides, & ce qui peut ſe trouver de bon dans ces obſervations, leur doit la naiſſance ; mais je me ſuis laiſſé conduire moins en aveugle qu'en homme qui voit le chemin, & j'ai cru cette ſeconde façon plus flatteuſe pour le conducteur.

J'ai donc oſé m'arrêter lorſque la route me paroiſſoit obſcure & incertaine, je n'ai admis que ce que je concevois clairement, & ſi l'opinion des Auteurs m'affermit dans mon jugement lorſqu'elle y eſt conforme, elle ne ſuffit pas pour me le faire abandonner s'il me paroît ſolide.

Il auroit été à deſirer pour la Théorie de la Muſique que M. d'Alembert au lieu d'abréger le ſyſtême de M. Rameau, eut exercé ſon génie créateur à rechercher l'origine de la Muſique, qu'il n'eut rien emprunté que de la nature, & qu'il eut employé l'autorité de M. Rameau & des autres Muſiciens, moins pour faire naître que pour confirmer ſes raiſonnemens. J'ai peine à croire que ce Philoſophe eut été conduit par la ſuite de ſon travail à la gamme ut, re, mi, fa, ſol, la, ſi, ut, *qu'il adopte dans le commencement de ſon introduction, & que l'intervalle* $\overset{1}{\text{ut}}$, $\overset{2}{\text{ut}}$, *produit par le corps ſonore, eut obtenu chez lui le nom d'octave, celui de* $\overset{1}{\text{ut}}$, $\overset{3}{\text{ſol}}$, *le nom de douzieme, &c.*

J'ai employé autant qu'il m'a été poſſible, & peut-être *pas encore assez, le doute méthodique de Descartes; j'ai osé douter des opinions le plus généralement reçues, je n'ai pas adopté sans examen, & j'ai rejetté après examen le nombre de sept notes fixé pour ce qu'on appelle l'échelle diatonique, & qui n'en est qu'une partie. J'ai admis sans peine l'expérience qui nous apprend qu'un corps sonore fait entendre à la fois plusieurs sons différens, parce que c'est un fait simple, constant, & dont chacun peut s'assurer; mais j'ai douté de l'exactitude des termes dont on se sert pour l'exprimer, & j'ai reconnu que les termes d'octave, de douzieme, de dix-septieme, présentent de fausses idées. La multitude de calculs dont on avoit hérissé la Théorie avant M. Rameau, m'a aussi paru suspecte; je n'ai pas cru que la Nature si simple en elle-même ait enfermé le secret des Loix de l'harmonie dans des calculs abstraits & pénibles, & je me suis confirmé dans la pensée que l'étude des sciences n'auroit que des attraits si les hommes n'en avoient rendu l'accès difficile par les mauvaises méthodes & par les préjugés, & que la meilleure disposition pour s'instruire est souvent de ne rien savoir. Une seule remarque suffit pour la preuve de cette proposition, c'est que plus une science s'enrichit de connoissances nouvelles, plus aussi ses Élémens deviennent simples, courts & faciles, ce qui suppose que les méthodes précédentes contenoient des propositions obscures, inutiles & quelquefois fausses.*

Un écueil considérable dans la recherche de la vérité, c'est lorsqu'après avoir admis des signes representatifs des choses, on perd l'idée des choses pour ne plus opérer que sur les signes. C'est ce qui est arrivé dans la Théorie de la Musique. Les sons different entr'eux, tou-

tes choses d'ailleurs égales, suivant la longueur des cordes qui les produisent, les longueurs peuvent s'exprimer par des nombres; on a donc admis des nombres pour représenter les cordes & les sons: mais on a multiplié & divisé les nombres les uns par les autres, sans observer qu'une multiplication engendre une surface, qu'une corde multipliée par une autre corde n'est plus une corde, qu'on ne peut se figurer un son multiplié ou divisé par un autre son & que dès-lors le signe cesse d'avoir rapport à la chose signifiée. Dans le langage exact le son qui est une sensation n'a pas de pluriel ainsi que la chaleur & la lumiere n'en ont point; deux bougies ne produisent pas deux lumieres, mais un degré plus vif de lumiere: l'addition & la soustraction sont l'unique moyen par lequel les nombres puissent désigner les sons, non pas en ajoutant un son à un autre, mais en ajoutant au son quelques degrés. Ainsi lorsque je me représente l'intervalle appellé quinte *par les nombres 2, 3, j'ai l'idée d'un son qui s'éleve d'un degré égal à chacun des deux qui précédoient. Les nombres 4, 9, me désignent un son de quatre degrés qu'on éleve de cinq autres; mais quand on me dit que* le quarré de la raison de la quinte donne la raison de la neuvieme, *je n'y comprens rien, parce que je m'efforce en vain de transporter cette opération à la chose signifiée.*

J'explique aussi clairement qu'il m'est possible, dans le premier Chapitre, ce qu'on doit entendre par les degrés du son, je puis dire ici en abregé que ce terme répond à celui des vibrations qui sont la base du systême publié par M. Rameau. Une corde pincée acquiert un mouvement qui la fait aller & venir avec vîtesse en delà & en deçà de son état de repos: ce mouvement imprimé à la corde & répété *dans l'air, s'appelle vibration ; l'œil, s'apperçoit aiſément de ces allées & venues ou vibrations, il voit clairement que les longues cordes ſont des vibrations plus lentes que les petites, & par conſequent en moindre nombre dans un tems donné, mais je ne crois pas qu'il puiſſe les compter ni qu'il ſoit facile, par exemple, de ſatisfaire à la condition de M. l'Abbé Nollet :* Si l'on tend une corde de Claveſſin de maniere qu'elle faſſe 200 vibrations dans une ſeconde, *& d'avoir la démonſtration de la réuſſite ; cette difficulté m'empêche d'employer le ſyſtême des vibrations, & j'y renonce d'autant plus aiſément, que tout ce qu'il a d'utile ſe retrouve dans l'examen des degrés du ſon & d'une maniere plus intelligible ; je crois plus ſimple de dire qu'en ajoutant cinq degrés à quatre, on aura l'intervalle de 4 à 9, que de dire qu'en multipliant $\frac{3}{2}$ vibrations par $\frac{3}{2}$, on aura l'intervalle de $\frac{9}{4}$.*

Ce mot intervalle, *ſuivant toutes les définitions, eſt la diſtance d'un objet à l'autre. Pythagore au lieu d'exprimer cette diſtance par une ſouſtraction, l'a exprimé par une fraction ; cette erreur adoptée pendant vingt-trois ſiécles ſur l'autorité de ce Philoſophe, eſt la ſource de toutes les difficultés qu'on rencontre dans l'étude de la Muſique, qui devient aiſée lorſqu'on reſtitue au mot* intervalle *ſa vraie ſignification & ſa vraie expreſſion.*

En effet, le ſon, qui eſt une ſenſation, doit-il s'exprimer autrement que la chaleur dont une progreſſion arithmetique nous indique les degrés. Si la chaleur d'un jour éleve la liqueur d'un Thermometre à 40 degrés, & la chaleur du jour ſuivant à 45, on dit que la chaleur eſt augmentée de 5 degrés. On ne diviſe pas 45 par 40, mais on retranche 40 de 45.

Cet

Cet ouvrage est divisé en deux parties; la premiere, qui est la Théorie de la Musique, expose les Loix de la Musique pure & simple, telle qu'elle est donnée par la nature. La seconde partie contient la Théorie de la Musique moderne, & n'est autre chose que la premiere partie avec les altérations que les Musiciens ont introduites, & celles que la pratique rend indispensables.

Dans l'une & l'autre j'ai appuyé mes raisonnemens d'un grand nombre de citations, ensorte que c'est moins une nouveauté que j'avance que le sentiment d'Aristoxene & celui de plusieurs Musiciens, dont les observations & les réflexions sont conformes, sans qu'ils le sachent, au systême de cet ancien.

J'ai été contraint d'employer les termes reçus, quoiqu'impropres, & je n'ai osé substituer aux termes d'octave & de douzieme ceux de seconde & de tierce, que la nature elle-même indique; quelqu'un plus hardi & plus autorisé que moi pourra faire cette réforme, si mon essai trouve auprès du public quelque faveur. Pour moi j'avance assez de paradoxes sans étonner encore par la confusion qui naîtroit des termes exacts & philosophiques substitués à ceux qui sont en usage. Je dois dire cependant pour ma justification, que les paradoxes que j'avance le paroîtroient moins sans les préjugés qui ont donné du crédit aux propositions contraires, & sans lesquels mes propositions ne seroient point des paradoxes. C'est pour cela que je desirerois, s'il étoit possible, n'avoir pour juges que ceux qui savent la Musique & à qui on ne l'a point apprise, que ceux qui n'ont pas pris des conventions pour des principes.

Je conviens, avec M. d'Alembert, que l'usage des propor-

tions arithmétiques, géométriques & harmoniques est inutile dans la Théorie de la Musique, mais c'est quand cet usage est outré, & quoique lui-même n'employe pas le mot, n'établit-il pas la progression géométrique 1 $\frac{3}{2}$ $\frac{9}{4}$ lorsqu'il dit, on trouvera que la quinte est $\frac{9}{4}$ parce que la quinte de la quinte est les $\frac{3}{2}$ de $\frac{3}{2}$, sur quoi je ferai remarquer dans cet essai qu'une note doit se comparer à la tonique seulement, & que dans cette suite $\overset{1}{\text{ut}}$, $\overset{3}{\text{sol}}$, $\overset{9}{\text{re}}$, *le* re *ne doit être regardé que comme neuvieme d'*ut, *sans égard aux rapports des trois nombres entr'eux, & non comme quinte de la quinte d'*ut; *parce qu'une quinte n'a point de quinte à moins qu'elle ne soit principe, auquel cas elle n'est plus quinte, & qu'ainsi c'est un abus en Théorie de dire* la quinte d'une quinte.

Cette progression géometrique 1, 3, 9, *n'est d'aucun usage pour l'intelligence de la Théorie de la Musique; aussi ~~n'en est-il point fait mention dans la premiere~~ partie de cet Ouvrage; mais elle est la base de la Musique moderne, & nous en parlerons à l'article du tempérament & des trois notes fondamentales que M. Rameau exige pour un seul mode.*

L'abus des calculs doit être évité, j'en ai le moins employé que j'ai pu, & l'on peut observer qu'ils sont tous très-faciles & n'exigent que de très-légeres connoissances arithmétiques. Le peu d'Algebre que j'ai employé est si simple qu'il ne mérite pas de porter ce nom. Il en est de même des figures qu'on ne doit pas appeller figures de Géométrie; ce sont simplement des lignes droites, qui représentent aux yeux la longueur de la corde, nécessaire pour rendre un son indiqué, excepté la figure premiere, qui représente l'élévation du son, successivement *augmentée ; mais dans la raiſon inverſe de la longueur des lignes.*

Cette diſpoſition réguliere de lignes me permet de dire que je préſente au public l'optique des ſons. M. Rameau enſeigne la Muſique à des aveugles ; je crois qu'on peut faire plus, & l'enſeigner à des ſourds, car un ſourd ſans concevoir la ſenſation du ſon, peut connoître à l'œil la proportion des longueurs qui produiſent un ſon plus ou moins flatteur. Toute Théorie eſt un ouvrage de combinaiſon qui ne demande que de l'eſprit & le ſens du toucher, ſoit que l'œil, l'oreille ou le doigt reçoivent l'impreſſion de cette ſenſation ; & malgré l'immenſe diſproportion qui ſe trouve entre un homme qui n'entend point du tout, & un homme qui ne diſtingue point les intervalles des ſons, on peut aſſurer que l'oreille eſt bien peu néceſſaire pour l'intelligence de la Théorie de la Muſique, puiſque Deſcartes qui a donné un Traité de Muſique, convient dans une Lettre au P. Merſenne, qu'il ne pouvoit diſtinguer la quinte de l'octave. Reverà ego neque quintam ab octavâ diſtinguere, cum tamen nonnulli ſint qui ſemitonium majorem à minori diſtinguant.

Toute la Théorie de la Muſique eſt fondée ſur cet unique principe, que le ſon eſt un objet unique, une unité qui ſe développe à l'oreille d'une maniere uniforme. J'ai tâché d'appuyer ce principe de toutes les preuves que la matiere me fourniſſoit, & les conſéquences que j'en ai tiré m'ont paru naturelles & juſtes. Je ne crois pas m'être écarté du reſpect qui eſt dû aux grands hommes dont je n'ai pas toujours adopté le ſentiment. Je reconnois à tous égards leur ſupériorité, & je crois qu'en général ceux qui n'ont pas rencontré la vérité ont droit à notre reconnoiſſance par les efforts qu'ils ont faits pour la trouver.

Je ne me suis occupé du son que relativement à la Musique ; j'ai laissé à la physique le soin d'en expliquer la nature & ses effets sur notre organe. Parmi tous les divers corps qui rendent des sons, j'ai choisi la corde comme la plus simple, tous les autres pouvant s'y rapporter : & je suppose toujours pour plus de simplicité, que les cordes ne different que par les longueurs. * *On peut voir dans les Traités de Physique quelle altération la grosseur & la tension des cordes apportent à leur son.*

Je n'ai considéré que la Théorie de la Musique en général, & la Théorie de la Musique moderne, la premiere, parce qu'elle est de tous les temps, la seconde, parce qu'elle est de celui-ci. Je n'ai pris dans les Auteurs anciens que ce qui m'a paru très-clair & nécessaire pour appuyer ce que j'avance dans mon Ouvrage. M. d'Alembert dit dans le Discours préliminaire de sa seconde Édition des Élémens de ~~Musique » qu'il souhaiteroit que quelqu'~~homme de » Lettres également versé dans la Langue Grecque & » dans la Musique s'occupât à réunir & à discuter dans » un même ouvrage les opinions les plus vraisemblables, » établies ou proposées par les Savans sur une matiere si » difficile & si curieuse. Cette Histoire raisonnée de la » Musique ancienne, ajoute-t'il, est un ouvrage qui » manque à notre littérature : « je fais les mêmes souhaits que M. d'Alembert, & desire ardemment de voir l'exécution d'une entreprise qui dans toutes ses parties est beaucoup au-dessus de mes forces.

Conveniunt Cymbæ vela minora meæ.
Ovid.

* Le Chiffre qui est sur la note indique toujours dans cet Ouvrage une partie séparée de la corde fondamentale, ainsi $\frac{9}{re}$ désigne la neuvieme partie de la corde 1 ou le neuvieme degré d'élévation du son de cette corde 1.

THÉORIE DE LA MUSIQUE.

PREMIERE PARTIE.

THEORIE DE LA MUSIQUE EN GENERAL.

CHAPITRE PREMIER.

De la Propagation du Son.

1. EXPÉRIENCE FONDAMENTALE. Un corps ſonore, par exemple, une groſſe corde de Violoncelle, ou une cloche, fait entendre, outre le ſon principal, pluſieurs autres ſons de plus en plus foibles juſqu'à l'extinction totale.

Si l'on obſerve attentivement chacun de ces ſons, & que pour les diſcerner on appelle 1 le premier, 2 le ſecond, 3 le troiſieme, &c. ſuivant l'ordre dans lequel on les entend, ils pourront être déſignés par la progreſſion naturelle des nombres, où zéro repréſente le ſilence ÷, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, &c.; & par

Fig. I. la figure premiere, dont il faut bien obſerver que les lignes paralleles qui augmentent dans le même rapport que les nombres naturels, déſignent l'ordre dans lequel les ſons ſont entendus, & non la longueur des cordes qui rendent les ſons.

Le premier ſon entendu eſt appellé *grave*, & les ſuivans ſont dits *aigus*, par rapport aux précédens ; enſorte qu'ils ſont de plus en plus aigus, à meſure qu'ils s'éloignent du premier.

2. Ces ſons différens peuvent être appellés les pas ou degrés que parcourt le ſon primitif en s'éloignant. Comme les plus graves étouffent les plus aigus, il faut une oreille exercée pour ne les pas confondre ; mais la nature nous fournit divers moyens de les comparer.

A côté de la groſſe corde, joignez-en d'autres qui, toutes choſes d'ailleurs égales, ne différent que par les longueurs : que ces cordes ſoient par ordre, la moitié, le tiers, le quart, &c. de la premiere, enſorte que les longueurs ſoient exprimées par la ſuite 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, &c. dont les diviſeurs ſont en progreſſion arithmétique ; les ſons que feront entendre ſucceſſivement les nouvelles cordes, feront préciſément les mêmes que ceux qui accompagnoient le ſon principal de la groſſe. (*a*)

(*a*) Les anciens avoient pluſieurs moyens de comparer les ſons. *Pythagoras certè examinavit rationes longitudine chordarum & craſſitudine, intenſis etiam illis verticillorum contortione, vel notiori methodo, ponderibus appenſis. Conſonantias hi ponderibus aſſequi voluerunt, illi magnitudinibus, alii per motus & numeros, ſunt qui per vaſorum capacitates & amplitudines. Narrant Laſum... & Hippaſum motuum celeritates & moras conjectatos fuiſſe... Poſitis namque æqualibus & ſimilibus in omnibus vaſis, vacuum illud ſivère, hoc liquore ad medietatem implevère, pulſato utroque ſonum excitarunt & ipſis diapaſon conſonantia reddita eſt. Theonis Smyrnæi Mathematica, cap.* 12. Traduction de M. Bouillaud.

3. Cet ordre de fractions qui ont l'unité pour numérateur, & dont le dénominateur est formé par la suite des nombres naturels, est ce qui constitue la progression harmonique naturelle.

On peut définir la progression harmonique, *une suite de fractions dont le numérateur est commun, & dont les dénominateurs sont en progression arithmétique*. Les nombres entiers sont compris dans cette définition; car si l'on divise un nombre quelconque par une suite de termes en progression arithmétique, les quotiens, entiers ou non, seront le résultat d'une division, & conséquemment une fraction, & seront en progression harmonique; c'est ainsi que dans la figure deuxieme les nombres 120, 60, 40, 30, 24, répondent à $\frac{120}{1}$, $\frac{120}{2}$, $\frac{120}{3}$, $\frac{120}{4}$, $\frac{120}{5}$.

4. On peut se procurer par la Géométrie une suite de lignes en progression harmonique, au moyen de la figure suivante.

Tracez le rectangle *amxz*, & ses diagonales *mz*, *ax*. Fig. II.
La premiere sera une espece de chevalet qui déterminera la longueur des cordes. La ligne *ma* représente l'unité ou le son principal, & doit s'appeller 1. Du point *n* commun aux diagonales, abaissez la perpendiculaire *nb*, elle sera moitié de la ligne *ma*, & représentera $\frac{1}{2}$. Du point *b* tirez vers l'angle *x* la ligne ponctuée *bx*. Du point d'intersection *o* abaissez la perpendiculaire *oc*, elle sera $\frac{1}{3}$ de la ligne *ma*, & ainsi de suite.

5. La nature observe cette marche d'une maniere bien sensible dans le Cor de chasse. Si un Musicien sonne du Cor en s'imposant la loi de commencer par le son le plus bas ou le plus grave, & de ne s'élever à chaque

Fig. I. degré que le moins qu'il lui sera possible, nous pourrons exprimer l'ordre des sons par la progression naturelle ÷ 1, 2, 3, 4, 5, &c.

Chacun de ces sons est respectivement semblable à ceux que nous avons observés dans les cordes de différentes longueurs ; ensorte que si le son désigné dans le Cor de chasse par 1, est le même que celui qui est exprimé par 1 dans la suite des longueurs des cordes, chaque son du Cor sera le même que son correspon-
Fig. II. dant sur les cordes, ou sur les lignes de la figure II. » Tous leurs sons, depuis le plus grave jusqu'au plus » aigu, marchent dans l'ordre des parties aliquotes, » 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{13}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{16}$, & plus, quand on le peut. *M. Rameau*, *Génér. harm. p.* 61.

6. La figure I. représente une progression arithmétique, ~~& désigne les~~ degrés d'élévation du son, ou, selon le système de M. Rameau, les vibrations excitées dans un temps donné. La figure II. représente une progression harmonique, & désigne la longueur des cordes. Les termes de l'une sont en raison inverse des termes correspondans de l'autre ; par exemple, le quatrieme terme $\underset{ut}{4}$ (*fig. I.*) est au cinquieme terme $\underset{mi}{5}$ (*fig. I.*) comme le cinquieme $\underset{mi}{\frac{1}{5}}$ (*fig. II.*) est au quatrieme terme $\underset{ut}{\frac{1}{4}}$, (*même fig.*) Les Musiciens Géometres l'expriment, en disant que les vibrations des cordes sont en raison inverse de leurs longueurs.

7. Dans un traité méthodique, on ne doit rencontrer d'objections que celles qui peuvent naître de la contradiction apparente entre quelques propositions ; mais nous sommes forcés d'interrompre notre marche pour répon-

dre aux objections qu'un préjugé universellement reçu feroit croire solides, & qu'un Musicien pourroit opposer pour se dispenser d'aller plus loin.

OBJECTION. *Les sons du* $\frac{1}{7}$, *du* $\frac{1}{11}$, *& du* $\frac{1}{13}$, *n'étant point harmoniques de 1 ni de 3, sont toujours faux dans ces Instrumens.* Génér. harm. p. 62.

RÉPONSE. Si par le mot de *faux* on entend qu'ils s'écartent des principes que les Musiciens ont établi, à la bonne heure; mais si l'on veut dire qu'ils s'écartent des loix naturelles, le mot, *toujours*, empêche de souscrire à la proposition : comment croire en effet qu'un son que la nature présente *toujours* n'est pas celui qu'elle doit présenter ? On est mieux fondé à croire que les principes des Musiciens manquent d'exactitude.

Le mot, *dans ces Instrumens*, feroit penser que ces sons, toujours faux, sont une singularité propre à cette espece d'instrumens qui s'écartent seuls de l'ordre général : mais tout corps sonore y est soumis, & amene ces sons que l'on appelle faux. » Raclez une des plus » grosses cordes d'une Viole... vous pourrez encore y dis» tinguer le son de son $\frac{1}{7}$, pour ne pas dire plus : mais il » sera si foible qu'il vous échappera sans doute ; nous » l'avons cependant distingué, mais sans pouvoir l'ap» précier relativement à aucun des autres, & il nous » a fallu pour en juger prendre à part le $\frac{1}{7}$ de la corde, » dont le son nous a effectivement rendu l'unisson de ce » que nous venions d'entendre. *Génér. harm. p.* 10.

8. Le Journal Encyclopédique, Mars 1762, dit la même chose en d'autres termes : » Notre amateur a pris » un archet, il a raclé une corde de Violoncelle assez » foiblement, & en a tiré très-distinctement l'accord

„ parfait majeur avec la ſeptieme mineure ; il faut pour
„ cela couler le doigt ſur la corde en montant vers le
„ ſillet, & en tirer ce qu'on appelle dans la pratique
„ *des ſons harmoniques* ou *flauto*. En nommant cette
„ corde *ut*, on aura *ut*, *mi*, *ſol*, *ſi* b ; aucun ſyſtême juſ-
„ qu'ici ne nous a donné cet accord comme un accord
„ phyſiquement fondamental, mais c'eſt un fait ; donc
„ en partant d'*ut*, ſi l'on conſulte la nature, on en-
„ tonnera plus facilement *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi* b,
„ que *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*.

9. L'exiſtence de $\frac{1}{7}$ eſt donc bien prouvée dans toute eſpece d'inſtrumens : l'obſervation aſſure auſſi de l'exiſtence de $\frac{1}{9}$, & de pluſieurs autres ſons. *Quâ vero ratione faciat* (*nervus percuſſus*) *vigeſimam tertiam*, (1 *ad* 9) *viderint quibus otium erit*, *quos moneo aurem attentiſſimam fidibus admovere*, *tum ut prædictos ſonos audire*, *tum ut alios porrò deprehendere queant.* P. Merſenne, *lib. primo de Inſtrum. Harm. propoſ.* 33.

10. Mais il ne ſuffit pas d'avoir détruit l'opinion qui appelle faux les ſons $\frac{1}{7}$ & $\frac{1}{11}$, il faut encore détruire la raiſon ſur laquelle cette opinion eſt appuyée. *Ils ſont faux*, dit-on, *n'étant point harmoniques de* 1 *ni de* 3. Cette propoſition n'eſt exacte qu'en prenant le mot *harmonique* dans un ſens trop reſtreint que lui donnent les Muſiciens (*b*) ; mais tous les ſons ſont harmoniques

(*b*) Les Muſiciens ne donnent le nom d'harmonique qu'aux deux premiers ſons concomitans du principal, en ſupprimant les ſons exprimés par des nombres pairs, qui ne ſont en effet que des répétitions. Selon eux, les harmoniques d'$\overset{1}{ut}$ ſont $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, & les harmoniques de $\overset{3}{ſol}$ ſont $\overset{9}{re}$, $\overset{15}{ſi}$, ce qui exclut $\overset{7}{ſi}$ b & $\overset{11}{fa}$; mais ces deux termes, quoique plus éloignés, ſont auſſi harmoniques de 1, & viennent à leur rang dans la progreſſion ÷ $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{7}{ſi}$ b, $\overset{9}{re}$, $\overset{11}{fa}$.

de 1, à qui ils doivent leur existence. Le Musicien cité dans le Journal Encyclopédique, obtient un $\frac{7}{si\,b}$ sur la corde $\frac{1}{ut}$, en tirant ce qu'on appelle dans la pratique *des sons harmoniques*, & le $\frac{1}{9}$ entendu par le P. Mersenne, est amené par 1, & non par 3, dont il n'est pas harmonique dans le cas présent.

Après cette digression qui nous a paru nécessaire, reprenons le fil de nos observations.

Nous pouvons exprimer (*article* 1) l'ordre des sons par la progression naturelle des nombres ÷ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c.

11. Dans la suite des sons entendus la dénomination du premier degré est arbitraire; mais le choix une fois fait, il n'est plus permis de la changer, parce que sa valeur détermine les intervalles. C'est ainsi que chaque degré de chaleur est fixé à une ligne sur un Thermometre divisé par lignes.

12. Si l'on compare entr'eux deux corps sonores, la dénomination du second n'est plus arbitraire; si par exemple le premier est appellé 1, & que le son principal du second corps soit le même que le troisieme son du premier corps, le second corps doit s'appeller 3, & ses degrés seront de 3 en 3, suivant la progression arithmétique ÷ 3, 6, 9, &c.

Il résulte de cette observation, que l'on peut exprimer sur une ligne les degrés du son comme on exprime sur un Thermometre les degrés de chaleur.

Soit donc la ligne *a*, (*figure III*) un rayon du corps Fig. III.
sonore qui s'éloigne & se prolonge par degrés égaux, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. Ces degrés sont des degrés de temps: on peut dire, par exemple, que le terme 5 est

le cinquieme temps, ou plus correctement le cinquieme degré de temps du corps 1; que ce terme eſt le cinquieme pas du corps 1; qu'il eſt le cinquieme ſon ou la cinquieme note amenée par le corps 1; qu'il eſt le ſon de la cinquieme partie de la corde 1; le cinquieme terme de la progreſſion harmonique, dont 1 ſeroit le premier; que cette cinquieme partie de la corde fait cinq vibrations pendant que la corde 1 en fait une; enfin que je ſuis fondé à l'appeller une *Quinte.* (*c*)

Le terme 6, conſidéré ſuivant les progreſſions auxquelles il peut appartenir, ſera la ſixieme note de la progreſſion ÷ 1, 2, 3, 4, 5, 6, la troiſieme note de la progreſſion ÷ 2, 4, 6, la ſeconde de la progreſſion ÷ 3, 6, 9, & enfin la premiere de la progreſſion ÷ 6, 12, 18, &c.

Le corps ſonore eſt toujours unique. Si l'on conſidére ſéparément quelques ſons de différens degrés, on doit les rapporter au premier de tous. Les ſons rendus à la fois par deux ou pluſieurs corps ſonores, doivent être regardés comme les divers degrés de ſon d'un corps ſonore unique, ainſi que deux ou pluſieurs nombres ſont les termes d'une ſeule & même progreſſion.

» Si deux belles voix de femmes entonnent enſemble
» les deux ſons d'un intervalle, d'une quinte, d'une quarte,

(*c*) Les Muſiciens l'appellent une dix-ſeptieme, parce qu'ils n'admettent que ſept ſons, $\overset{1}{\textit{ut}}$, $\overset{2}{\textit{re}}$, $\overset{3}{\textit{mi}}$, $\overset{4}{\textit{fa}}$, $\overset{5}{\textit{ſol}}$, $\overset{6}{\textit{la}}$, $\overset{7}{\textit{ſi}}$, qu'ils répétent autant qu'ils croient en avoir beſoin. Dans l'occaſion préſente ils les répétent une fois, ce qui fait 14 termes, & ils continuent $\overset{15}{\textit{ut}}$, $\overset{16}{\textit{re}}$, $\overset{17}{\textit{mi}}$. Dans cet ordre, *mi* eſt en effet le dix-ſeptieme terme ou la dix-ſeptieme note; mais cet ordre eſt de convention, & n'eſt pas d'accord avec ce qui ſe paſſe dans la nature. Un défaut ſenſible de cette maniere de compter, eſt qu'on appelle 1 le ſon que tous les corps naturels amenent le huitieme; mais j'employerai les expreſſions uſitées comme j'ai promis dans l'introduction.

» quarte, d'une tierce majeure, ou mineure, &c. on » peut entendre en même-temps une espece de troisieme » son plus grave qu'aucun des deux sons entonnés, une » sorte de foible bourdon d'une intonation déterminée, » & qui représente toujours le vrai son fondamental de » ces deux sons.

» Si l'intervalle qu'ils forment est, par exemple, une » tierce majeure $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, on entendra $\overset{1}{ut}$ double octave au- » dessous de l'*ut* entonné. Que si l'intervalle est au con- » traire une tierce mineure $\overset{5}{la}$, $\overset{6}{ut}$ (*d*), le bourdon grave » qui en résulte, est un $\overset{1}{fa}$. *Essais sur les principes de l'harmonie.*

Les notes 4 & 5 dans le premier cas de l'expérience, & les notes 5 & 6 dans le second, rappellent le son primitif 1 auquel elles appartiennent, & qui est le premier de la progression ÷ 1, 2, 3, 4, 5, 6.

13. » Séparez une corde en deux parties inégales par un » obstacle leger, pincez l'un des côtés. En même-temps » que celui-ci résonnera dans sa totalité, vous entendrez » dans l'autre l'unisson de leur plus grande commune » mesure. Si, par exemple, l'un des côtés vaut 6, l'au- » tre 4, vous entendrez résonner 2 dans le côté non » pincé, parce que 2 est la plus grande commune me- » sure entre 6 & 4; au lieu que, si ce dernier côté » vaut 5, vous n'y entendrez résonner que 1, parce que

(*d*) L'Auteur devoit dire $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, au lieu de $\overset{5}{la}$, $\overset{6}{ut}$, afin d'éviter la confusion qui résulte d'un même chiffre appliqué à deux notes différentes, & le son grave seroit $\overset{1}{ut}$ dans les deux expériences.

» 1 eſt pour lors la plus grande commune meſure entre
» 6 & 5. *Génér. harm.* p. 8.

On voit encore par cette expérience, que les notes 6 & 4, au premier cas, rappellent le premier terme de la progreſſion ÷ 2, 4, 6; & que les notes 6 & 5, au ſecond, rappellent le premier terme de la progreſſion ÷ 1, 2, 3, 4, 5, 6.

14. „ Etant donnés à la fois deux ſons produits par „ un même inſtrument capable de tenue, comme trom- „ pette, violon, hautbois, cor de chaſſe; ces deux „ ſons en produiront un troiſieme très-ſenſible.... La „ même choſe aura lieu, ſi on tire les ſons ſéparément „ de deux violons éloignés l'un de l'autre de 5 ou 6 „ pas.... Qu'on étende à l'infini cette ſuite, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, „ $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$..., $\frac{1}{100}$, &c. deux ſons voiſins quelconques de cette „ ſuite rendront toujours le ſon $\frac{1}{1}$. *Encyclopédie*, *art.* Fondamental.

M. Tartini, à qui l'on eſt redevable de cette expérience, a oublié dans la théorie le premier terme, & l'a confondu dans la pratique avec le ſecond; car ſa ſuite pour être complete doit commencer par zéro, ou avoir zéro pour limite ÷ 0, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$; & ſi l'on dit de 1 ce qu'il a dit de $\frac{1}{1}$, il ſe trouvera d'accord avec les deux citations précédentes.

On voit encore par l'expérience de M. Tartini, que les deux ſons retournent au ſon principal quoiqu'abſent, dont ils émanent, & dont ils ſont les degrés. On voit auſſi que la progreſſion choiſie par M. Tartini, eſt la progreſſion harmonique (Figure II) ou celle des longueurs de cordes, laquelle, en ſupprimant les numérateurs, répond à la progreſſion ſimple des degrés, ÷ 0, 1, 2, 3, 4, 5, &c. (Figure I.)

15. „ Prenez une Viole ou Violoncelle, dont vous „ accorderez deux cordes à la douzieme l'une de l'autre. „ Raclez la grave, vous verrez frémir l'aiguë, vous „ l'entendrez peut-être même réſonner, & vous l'en-„ tendrez indubitablement ſi vous l'effleurez avec l'on-„ gle pendant qu'elle frémit. Raclez enſuite l'aiguë, „ vous verrez non-ſeulement la grave frémir..... vous „ la verrez encore ſe diviſer en trois parties égales, „ formant trois ventres de vibrations entre deux nœuds „ ou points fixes. *Génér. harm. p.* 9.

16. Ce qu'on appelle ici une *douzieme* eſt le troiſieme degré du corps ſonore, ainſi la corde grave étant appellée 1, l'aiguë ou douzieme eſt 3, & fait l'écho lorſque le ſon de la corde grave eſt au troiſieme degré. Si au contraire on pince l'aiguë, on a beau l'appeller 1, dès que la grave exiſte dans l'inſtrument ou dans le voiſinage, cette grave eſt toujours la fondamentale, quoiqu'on ne la touche point : elle eſt le premier terme de la progreſſion arithmétique $\div 0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{3}, \frac{4}{3}$, &c.

Dans l'expérience de M. Tartini, deux cordes pincées rappellent leur principe commun quoiqu'abſent; mais dans l'expérience d'une ſeule corde pincée nous ne recevons l'impreſſion du principe que quand il eſt preſent ; & s'il n'y a pas de corde à la douzieme au-deſſous, la corde pincée eſt elle-même le principe. (*e*)

Cet effet devient de moins en moins ſenſible, à me-

(*e*) S'il prend fantaiſie à quelqu'un, Muſicien ou non, de chanter, & qu'il entende une ou pluſieurs cloches dans le voiſinage, il ſera déterminé, même ſans le vouloir, à chanter dans le ton dont ſon oreille eſt préoccupée ; preuve ſenſible que l'oreille rapporte tous les ſons à un ſeul, & que le principe eſt toujours unique.

ſure que le nombre des termes de la progreſſion augmente ; ainſi une corde ſept fois plus longue ſe diviſe auſſi en ſept parties égales, lorſqu'on pince la petite ou l'aiguë ; mais cet effet n'eſt pas bien ſenſible, de même qu'on diſcerne avec peine le ſeptieme degré du corps ſonore. (*art. 7 à la fin.*)

Je ne dois pas omettre ici le conſeil de M. Rameau : » Outre que, dans une pareille expérience, les cordes » doivent être parfaitement d'accord, il faut en avoir » deux ou trois aiguës à l'uniſſon pour augmenter leur » puiſſance ſur la grave ; l'effet annoncé en ſera plus » ſenſible par ce moyen.

17. Si l'on baiſſe à la fois deux ou pluſieurs touches d'un Clavecin, on entend, outre les ſons des touches baiſſées, un murmure de petits ſons peu diſtincts qui ſemblent s'éloigner en s'affoibliſſant, & dont les derniers plus faciles à diſtinguer ~~répondent aux degrés~~ 4, 3, 2, 1.

Cette expérience plus ſenſible & plus générale que celle de M. Tartini, l'explique & la confirme.

Nous entrerons ſur ce ſujet dans un plus grand détail aux Chapitres ſuivans.

CHAPITRE SECOND.

Des obſtacles qu'éprouve le Son.

18. » UN point lumineux envoie de la lumiere en tout » ſens, il eſt le centre d'une ſphere de lumiere » qui s'étend indéfiniment de tous côtés, & ſi l'on con-

» çoit que quelques-uns de ces rayons de lumiere ſoient » interceptés par un plan, le point lumineux devient le » ſommet d'une pyramide de lumiere, dont le corps eſt » formé par l'amas de ces rayons, & dont la baſe eſt le » plan qui les arrête. *Leçons élém. d'Optique, par M. de la Caille*. (art. 8.)

» Si l'on conſidére le corps ſonore comme placé au ,, centre d'une ſphere, alors on conçoit que toutes les ,, pyramides coniques qui compoſent cette ſphere cou- ,, pée à différentes diſtances, offriront des baſes cir- ,, culaires. *Expér. Phyſico-Mathém. de Hauskbée*, vol. 2, p. 317.

19. La ſphere étant compoſée d'une infinité de cercles qui ont un diametre égal, & un centre commun, l'examen du cercle nous ſuffira pour repréſenter la ſphere; & un triangle, formé par deux rayons & un arc, repréſentera la pyramide. L'arc lui-même, ou ſa corde, ſera le plan qui interceptera une partie des rayons.

20. Lorſqu'un objet éclairé eſt éloigné, on ne voit, ſi l'on peut ainſi parler, que l'unité; lorſque l'objet eſt plus proche, on en diſtingue les parties qui ſe détaillent & ſe diſtribuent de plus en plus.

L'œil voit d'abord l'unité, puis les deux extrémités Fig. IV. qui ſont les limites; l'objet devenant plus étendu fait appercevoir le milieu qui, ainſi que les limites, ſert d'appui, de repos, de ſoutien à la vue; l'objet ſe déployant toujours fait ſortir & épanouir des parties nouvelles, qui ſont toujours au milieu de chaque intervalle.

21. L'œil arpente toutes ces diviſions, qui ſont égales lorſque l'objet eſt régulier, & il les arpente, de gauche à droite comme de droite à gauche, dans le même inſtant.

22. Pour que l'œil & l'eſprit ſoient ſatisfaits, il faut que l'œil puiſſe comparer le tout avec les parties. S'il ne voit que le tout, ſans diſtinguer les parties, il n'eſt pas flatté, il n'a nul jugement à former. Si la trop grande proximité de l'objet l'empêche de comparer au tout les parties dont il eſt voiſin, l'eſprit ne peut encore former de jugement, ſi ce n'eſt qu'il démembre quelques parties pour en former un nouveau tout, le premier n'ayant plus lieu.

23. Si l'on compare un corps ſonore, & le ſon qui lui eſt propre, à l'unité, il pourra s'exprimer par l'intervalle de 0 à 1, ou par celui de 1 à 2; il ſera exprimé auſſi par celui de 2 à 4, ou de 4 à 8; en un mot, par l'intervalle d'un chiffre quelconque au double de ce même chiffre; cet intervalle n'eſt autre que l'unité diſtribuée en pluſieurs parties.

Fig. IV. 24. Le ſon du corps *ut* égale 1. En s'éloignant & s'écartant du centre, les parties du ſon deviennent appréciables, & peuvent s'exprimer par l'intervalle de 1 à 2. S'éloignant encore, elles deviennent plus appréciables, & s'expriment par l'intervalle de 2 à 4. Un nouvel éloignement les rend encore plus déployées & plus ſenſibles. L'eſpace qui les repréſente devient l'intervalle de 4 à 8. Sans avoir changé de valeur, elles ſont devenues moins confuſes qu'au départ. On les diſtingue plus aiſément, le tout ſuivant la progreſſion repréſentée dans la Figure IV.

L'inſpection de cette *Echelle* fait voir que les termes ſuivent dans leur diſpoſition la progreſſion naturelle des nombres. Je continuerai d'appeller degré l'intervalle d'un chiffre au ſuivant, & je donnerai le nom d'*Etage* à chaque ligne parallele.

25. On a donné le nom de *Gamme* à l'ordre méthodique des sons qui peuvent avoir lieu dans un genre déterminé de Musique. C'est une espece d'alphabet qui contient les lettres usitées d'une langue.

26. La seule Gamme naturelle, & qui les renferme toutes, est celle qu'on appelle Gamme du cor de chasse, parce qu'elle convient à tous les corps sonores. Elle n'est autre que la suite des nombres naturels. *His instrumentis non omnes soni edi possunt, sed ii duntaxat qui exprimuntur numeris integris* 1, 2, 3, 4, 5, 6, *&c. Sicque in infimâ octavâ inter* 1 *&* 2, *nullum sonum medium édunt, in sequente inter* 2 *&* 4 *unum medium* 3 *qui est ad* 2 *quinta, in tertiâ octavâ inter* 4 *&* 8, *habent tres*, 5, 6, 7, *& in quartâ septem intermedios.* Tentamen Musicæ, D. Euler. *cap.* 1. *de sono & auditu.*

27. La suite des termes du quatrieme étage, est ce qu'on appelle la Gamme de l'échelle diatonique. La note $\overset{11}{fa}$ & la note $\overset{13}{la}$, ne sont pas absolument les mêmes, & la note $\overset{14}{si}$b ou $\overset{14}{za}$ en est supprimée pour des raisons que je dirai dans la suite; il suffit de savoir présentement que les modernes appellant 1 le terme $\overset{8}{ut}$, ont donné à $\overset{9}{re}$ le nom de *seconde*, à $\overset{10}{mi}$ celui de *tierce*, à *fa* celui de *quarte*, à $\overset{12}{sol}$ celui de *quinte*, à *la* celui de *sixte*, à $\overset{15}{si}$ celui de *septieme*; enfin à $\overset{16}{ut}$ celui d'*octave*. On voit que ce dernier $\overset{16}{ut}$ est par la suppression du *si*b la huitieme note après l'$\overset{8}{ut}$ précédent. Ces deux *ut* sont dits à l'octave l'un de l'autre, ce qui répond à notre mot d'étage. Toutes les notes qui sont sur un même rayon, sont à un ou plusieurs étages les unes des autres; c'est la même note prolongée, aussi leur fait-on porter le même nom. Fig. IV.

28. La ſuite des termes du cinquieme étage, eſt la Gamme de l'échelle *Chromatique* naturelle. Elle différe beaucoup de l'échelle connue ſous ce nom ; une des principales différences eſt qu'elle contient 16 intervalles, tandis que l'échelle chromatique des modernes n'en contient que 12 ; ce qui ſera expliqué en ſon lieu.

29. On eſt communément dans l'opinion, que l'harmonie eſt contenue dans les bornes d'un étage, que tous les étages ſe reſſemblent & renferment le même nombre de notes. Il eſt vrai qu'elles y peuvent être inſérées ; mais il eſt clair, par nos obſervations, conformes à l'aſſertion de M. Euler, *in infimâ octavâ nullum ſonum medium edunt*, que chaque note ne commence à exiſter que dans l'étage où elle ſe fait d'abord entendre.

Fig. IV. Suivant le préjugé reçu, après avoir élevé la voix depuis $\overset{8}{\mathit{ut}}$ juſqu'à $\overset{16}{\mathit{ut}}$, on continue de l'élever en repaſſant ſeulement par les mêmes rayons ou degrés de l'étage ſupérieur, & en ſupprimant les degrés 17, 19, 21, 23. Prenant le ton $\overset{8}{\mathit{ut}}$ pour *premier* & fondamental, il en réſulte que $\overset{18}{\mathit{re}}$ eſt une *neuvieme*, $\overset{20}{\mathit{mi}}$ une *dixieme*, *fa* une *onzieme*, $\overset{24}{\mathit{ſol}}$ une *douzieme*, $\overset{32}{\mathit{ut}}$ une *quinzieme*, $\overset{40}{\mathit{mi}}$ une *dix-ſeptieme*. C'eſt en ſuivant cet ordre que l'on doit interpréter l'expérience ſuivante.

30. » Une ſeule corde fait réſonner toutes les con- » ſonances, entre leſquelles on diſtingue principalement » la douzieme & la dix-ſeptieme majeure. *Nouveau ſyſtême de Muſique théorique*, ch. 1. Le mot *majeur* eſt expliqué plus loin (*art.* 37.)

31. Il eſt aiſé de voir que la Gamme de l'échelle diatonique

tonique présumée complete entre les bornes d'un étage, n'est qu'une partie, n'est que le quatrieme étage de la Gamme naturelle, puisqu'un homme qui voudroit accompagner le cor à l'unisson, lui doit laisser monter trois étages pour se rencontrer avec lui aux notes *ut*, *re*, *mi*, *fa*, &c.

32. Les dénominations ci-dessus, *douzieme* & *dix-septieme*, n'appartiennent à une note qu'en vertu du rang qu'elle occupe dans un ordre que nous avons prouvé n'être pas celui de la nature. L'ordre naturel doit commencer par le ton vraiment premier ; mais les Musiciens ont appellé naturel ce qui étoit commode, & ont pris pour premier terme celui qui est vers le milieu de l'étendue de la voix.

33. Plus les degrés sont voisins du son primitif, plus il est facile de les confondre ; on distingue à peine les étages d'un même rayon, on distingue difficilement 1 de 2 ; c'est pour cela que M. Tartini a confondu $\frac{1}{2}$ avec 1 dans les expériences de l'article 14.

34. S'il est facile de confondre 1 & 2 dans la progression ÷ 0, 1, 2, 3, il est facile aussi de confondre 2 & 4 dans la progression ÷ 0, 2, 4, 6 ; il y a donc une espece d'identité dans les termes 1, 2, 4. On les substitue l'un à l'autre dans la pratique, & l'un d'eux y représente les autres.

35. Dans la progression ÷ 1, 2, 3, 4, 5, les termes 2 & 4 sont renfermés dans 1 ; ensorte que les termes 3 & 5, plus faciles à distinguer, sont appellés les harmoniques de 1. ,, Le son principal est appellé généra-
» teur, & les deux autres sons qui l'accompagnent sont
» appellés ses harmoniques, en y comprenant l'octave.
Elém. de Musique, *art.* 21.

36. Les Musiciens ont remarqué que les notes de l'échelle diatonique, ou du quatrieme étage, n'exprimoient pas tous les sons que la pratique avoit fait connoître; & sans donner de nouveaux noms aux notes, ils se sont contentés de désigner leur lieu en altérant la dénomination des voisines. Ainsi, pour exprimer le son qui est entre *ut* & *re*, ils le nomment *ut dieze*, ou *re bémol*; nous l'exprimerons avec eux par *ut* ✱, ou *re* b. Ce son, suivant les Musiciens, tient à peu près le milieu entre l'un & l'autre. Pour ne point nous écarter de la précision géométrique, nous attribuerons aux signes ✱ & b, une valeur variable depuis une note jusqu'à la suivante, comme on le peut voir à la figure IV, & le chiffre qui sera sur le nom de la note déterminera le choix entre ces variables.

37. De même que les Musiciens ont désigné le lieu en altérant la dénomination de la note voisine, de même aussi ils désignent le rang par une épithete ajoutée à celui de la note voisine; ainsi *re* étant une seconde, & *mi* une tierce, la note qui se trouve entre les deux est une *seconde superflue* sous le nom de *re* ✱, & une *tierce mineure* sous le nom de *mi* b. La note *mi* s'appelle *tierce majeure*, ou simplement *tierce*. Ceci est pour l'intelligence des Livres écrits sur cette matiere; car les chiffres marqués sur les notes les caractérisent suffisamment pour nous, & les distinguent essentiellement les unes des autres.

38. De l'extension ou développement que l'échelle peut souffrir, on peut conclure que sa progression est infinie; que chaque étage n'y est autre chose que l'étage précédent qui fait éclore un nouveau terme au mi-

lieu de chacun de ses intervalles ; que le second étage contient deux intervalles, le troisieme quatre, &c. & qu'un son ne se fait entendre que lorsqu'il sépare en deux parties égales un intervalle, ou pour se former des idées plus sensibles, lorsque le rayon ou la colomne qui le produit est moyenne proportionnelle (*f*) entre celles d'un espace donné.

39. L'oreille arpentant ainsi que l'œil, de gauche à droite & de droite à gauche au même instant, doit se trouver arrêtée au milieu de cette double route. Ce milieu sert d'appui pour une nouvelle division ; si ce milieu n'étoit pas remarquable, n'étoit pas un obstacle, elle iroit jusqu'à l'autre extrémité sans rien observer de nouveau ; elle n'entendroit qu'un son, comme l'œil ne distingue point les parties si l'objet est éloigné. Cet obstacle, je l'appelle réaction ; ainsi la réaction de 2 sur 4 produit 3, qui devenu 6 produit par sa réaction avec 4 le nouveau terme 5, & par sa réaction avec 8 le nou- Fig.IV.
veau terme 7.

40. L'examen du rayon isolé & prolongé, & l'examen de plusieurs rayons interceptés par un plan, produisent donc les mêmes résultats.

41. Plus l'intervalle est grand relativement à la ligne

(*f*) *Moyenne proportionnelle arithmétique*, si l'on considére les degrés d'élévation du son, ou les vibrations ; *moyenne proportionnelle harmonique*, si l'on compare la longueur des cordes qui le produisent. La progression arithmétique & l'harmonique ont entr'elles un grand rapport, leurs termes sont correspondans comme le font voir les figures I & II ; l'une peut représenter & redevenir l'autre par l'addition ou la suppression des dénominateurs. Le terme $\overset{19}{re}$𝄪, *fig. IV*, désigne 19 degrés d'élévation du son, *fig. I*, & $\frac{1}{19}$ de la corde 1, *fig. II*. Progression arithmétique & progression harmonique seront donc pour nous, dans ce traité, deux expressions synonymes.

parallele, plus le ſon eſt plein, grave; les ſons graves détruiſent les autres, dont l'effet n'eſt ſenſible qu'en s'éloignant, parce qu'alors les ſons deviennent moins voiſins les uns des autres, ſe confondent moins, & ſont produits par la réaction des limites d'un eſpace devenu ſenſible.

42. Plus le ſon s'éloigne; plus les nouveaux tons deviennent aigus, iſolés: l'eſpace qui les produit eſt très-petit relativement à l'eſpace total, ils ſont moins ſoutenus & moins ſecondés, il eſt plus difficile de les comparer au tout. Pour comparer la corde 19 au tout, il faut être en état de comparer auſſi au tout la corde 29 qui lui répond de l'autre côté; il faut pouvoir conſidérer l'objet total. Fig. IV.

43. Il eſt un moyen de repréſenter en une ſeule ligne toutes les diviſions ſucceſſives qu'éprouve le ſon, & cette ligne ſera l'explication naturelle de l'expérience qui fait la baſe du ſyſtème de Muſique adopté juſqu'aujourd'hui. Cette expérience, dont perſonne encore, ſelon M. de Mairan, n'a donné de raiſon ſatisfaiſante, a été traitée de principe, juſques là que M. Rameau la regarde non-ſeulement comme principe de toute Muſique, mais encore de toute Géometrie.

44. Nous avons vu qu'une corde fait entendre pluſieurs ſons ſucceſſifs; les Muſiciens ſe ſont arrêtés aux trois plus ſenſibles, ſavoir, au ſon principal, à celui que donneroit le tiers de cette corde, & à celui qui naîtroit de la cinquieme partie. C'eſt l'union de ces trois ſons qu'ils ont qualifié d'accord parfait. Le choix de 3 ſons n'eſt qu'un exemple particulier de l'expérience générale, puiſque le corps ſonore en fait entendre un plus grand nombre. (*art.* 30.)

45. Les trois longueurs, & par conséquent les trois sons des cordes, sont comme les nombres $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}$.

Cette division en 3 & en 5, a donné lieu à la progression triple de Pythagore & à la progression quintuple; mais il est aisé de démontrer que cette expérience est fondée sur la proposition énoncée plus haut; qu'un son ne se fait entendre, que lorsqu'il sépare un intervalle en deux parties égales. Rapportons auparavant ce que dit à cet égard M. de Mairan. *Mem. de l'Acad.* 1737.

„ 46. Quelle est la cause d'un effet si extraordinaire? „ je n'ai rien vu dans les auteurs qui l'explique le moins „ du monde, il est clair cependant que cette cause ne „ peut résider que dans le corps sonore ou dans le mi- „ lieu même du son, dans la corde ou dans l'air; mais „ il est impossible que la corde par elle-même donne „ jamais ni tierces ni quintes redoublées ou non redou- „ blées. Ici les nœuds ou points de repos imaginés ou „ employés si heureusement à d'autres égards par M. „ Sauveur, cette espéce de subdivision naturelle de la „ longueur de la corde, occasionnée par un leger obsta- „ cle qui en interrompt ou qui en partage les vibra- „ tions, ne peut nous être d'aucun secours, la corde „ est supposée libre de tout obstacle; (g) & si l'on „ y veut faire attention, on verra qu'il ne sauroit ja- „ mais y survenir par son mouvement aucune espece de „ nœud ou de subdivision, qu'en raison soudouble: car „ on peut imaginer, par exemple, qu'elle est d'abord „ divisée en deux par son milieu, ou comme on l'ap-

(g) La corde est en effet libre de tout obstacle étranger; mais elle ne peut être affranchie de l'obstacle réel, quoique leger, appellé réaction à l'art. 39, & qui produit des nœuds ou subdivisions en raison soudouble.

„ pelle, par le ventre de sa vibration totale, où se
„ trouve son plus grand mouvement ; qu'ensuite & par
„ la même raison il en arrive autant au milieu de *cha-*
„ *cune de ses moitiés*, à l'égard desquelles le point du
„ milieu précédent devient un point d'appui & de re-
„ pos, & ainsi de suite ; mais une corde ne sauroit
„ jamais par cette voie être divisée en tiers & en cin-
„ quiemes : or la division soudouble ne peut donner
„ que des octaves & des octaves d'octaves à l'infini.

47. Il faut prouver, que, contre l'assertion de M. de Mairan, mais suivant son desir, la division soudouble de la corde peut donner d'autres sons que des octaves.

Cet illustre Académicien s'en seroit lui-même apperçu s'il eût poursuivi son raisonnement, & qu'il l'eût joint à l'épreuve sur le milieu de *chacune de ses moitiés* ; mais il a sacrifié ses lumieres à l'usage & à l'autorité des Musiciens.

Fig. V. 48. Soit une corde *ab*, figure V, dont l'origine est *o*, & l'extrémité 1 : cette corde représente l'unité. Si elle est divisée en deux, les deux extrémités & le milieu formeront la progression arithmétique $\div 0, \frac{1}{2}, 1$. Si chaque moitié est divisée en deux, c'est-à-dire, si l'on introduit entre les termes un moyen arithmétique, on obtiendra la progression $\div 0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1$.

M. de Mairan, ainsi que tous les Auteurs, se contente de couper en deux une des moitiés, & se procure par-là une progression géométrique $\div\!\div \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1$. Tous ont négligé le reste de la corde, & l'ont supposé anéanti ; mais il ne l'est pas, il faut diviser en deux *chacune des moitiés*, & le milieu entre $\frac{1}{2}$ & 1, sera $\frac{3}{4}$, c'est-à-dire, la double quinte *sol*, conformément à l'expérience.

Continuons l'opération, & posons entre les termes de nouveaux moyens arithmétiques, la ligne sera partagée aux intervalles $\div 0, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, 1$: ce qui nous produit deux termes nouveaux pour la troisieme octave, savoir, $\frac{5}{8}$ & $\frac{7}{8}$, *mi* & *si* ♭, appellés par les Musiciens tierce majeure, & septieme diminuée. Fig. V.

Si l'on fait une nouvelle interposition de termes, les intervalles des divisions seront $\div 0, \frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{3}{8}, \frac{7}{16}, \frac{1}{2}, \frac{9}{16}, \frac{5}{8}, \frac{11}{16}, \frac{3}{4}, \frac{13}{16}, \frac{7}{8}, \frac{15}{16}, 1$.

Cette derniére opération nous amene quatre notes nouvelles, savoir, $\frac{9}{16}, \frac{11}{16}, \frac{13}{16}, \frac{15}{16}$, *re*, *fa*, *la*, *si*, ou si l'on veut la seconde, la quarte, la sixte & la septieme de la quatrieme octave.

Une nouvelle interposition de termes donnera les intervalles appellés dieses & bémols, ainsi qu'il est aisé de le voir dans la figure IV. Fig. IV.

49 La division soudouble de la corde donne donc non-seulement des octaves, mais des quintes, des tierces, & tous les sons imaginables.

50. La ligne ainsi divisée donne lieu à quelques remarques.

1°. Elle est divisée en parties égales, dont le nombre est désigné par le plus haut dénominateur.

2°. Les termes sont toujours en progression arithmétique.

3°. Chaque interposition de termes, ou chaque subdivision introduit une nouvelle progression arithmétique de fractions, dont le dénominateur est une puissance de 2, & dont les numérateurs sont les termes de la progression des nombres impairs, 1, 3, 5, 7, &c.

4°. Chaque division nouvelle éléve d'un étage ou d'une octave les termes qu'elle introduit ; le numérateur exprime la valeur de la note ; & le dénominateur qui est toujours une puissance de 2, désigne l'octave par son exposant. $\frac{5}{8}$, par exemple, est dans le langage commun une tierce désignée par 5, & cette tierce est de la troisieme octave, parce que 8 est la troisieme puissance de 2.

5°. Les termes arrivent sur la ligne dans le même ordre auquel les sons se font entendre ; & cette façon de les exposer est relative à l'examen du rayon isolé, & à celui des rayons interceptés par un plan.

6°. La seconde moitié de la ligne suffit pour que nous possédions toutes les notes, parce que celles de la premiere moitié sont répétées dans la seconde, vu l'identité des octaves.

7°. Le premier terme de la seconde moitié est le centre de la progression ; & chacun des termes qui suivent a dans un des précédens un terme correspondant qui peut s'appeller son supplément.

8°. Les puissances de 2, représentant toujours des étages, on peut multiplier ou diviser le dénominateur par une puissance quelconque de 2, & même le supprimer sans altérer la valeur harmonique de la fraction. $\frac{5}{16}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{4}$, 5, ces expressions représentent le cinquieme pas, ou, selon les Musiciens, la tierce du ton principal 1, montée ou abaissée de quelques étages.

9°. Si l'on fait évanouïr les fractions, on obtiendra toujours la suite des nombres naturels, 0, 1, 2, 3, 4, &c. & le dernier terme sera égal au plus grand dénominateur.

10°. Chaque subdivision introduit dans la ligne une tonique,

tonique, une tierce & une quinte de plus, ou les numérateurs 1, 3, 5, ce qui rend la quantité de ces notes plus considérable, & nous apprend pourquoi ces trois là dominent & anéantissent les autres; en un mot, la raison de l'accord parfait. Il y a dans cette ligne autant de 7 que de 5; mais parce que le 5 arrive le premier dans le rayon isolé, les 7 sont moins entendus, & l'accord 1, 3, 5, l'emporte sur 1, 3, 5, 7, qui est le premier après lui.

11°. Nous avons placé le zéro ou l'origine de la ligne *ab* à l'une des extrémités, de gauche à droite, mais nous n'avons pas de motif qui nous détermine à continuer cette ligne de gauche à droite, plutôt que de droite à gauche : nous pouvons donc placer le zéro à la droite, & diviser la ligne dans l'ordre opposé. Fig. V.

51. Soit qu'on aille à gauche ou à droite, la ligne représente l'unité, & les divisions sont arithmétiquement semblables; c'est pour cela que deux voix formeront des accords gracieux, si l'une monte l'octave, tandis que l'autre la descend, ou si l'une commence à gauche de l'étage & l'autre à droite, pourvu que l'une & l'autre introduise le *si* b en cette sorte :

ut, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si* b, *si*, *ut*.
ut, *si*, *si* b, *la*, *sol*, *fa*, *mi*, *re*, *ut*.

Cette expérience que je n'ai trouvée dans aucun Auteur, fait voir que le *si* b doit être compté parmi les notes de l'échelle d'*ut*.

Dans la nature, la division de la corde s'opére en partant à la fois de chaque extrémité, & l'expérience présente est une imitation de ce qui se passe dans la nature.

Il eſt indifférent de compter la valeur des notes, de gauche à droite ou de droite à gauche, c'eſt la moyenne qui eſt ſeule fixe ; chacun des autres termes a deux va-
Fig. IV. leurs, les deux moitiés de la ligne, $\overset{2}{ut}$, $\overset{4}{ut}$, fig. IV, peuvent ſe repréſenter à la fois en partant de la moyenne par cette expreſſion $m \pm d$, la moyenne plus ou moins la différence : la ligne ſupérieure ſera $m \pm d$, $m \pm 2d$, ce qui convient également à 4, 5, 6, 5, 4, ou à 4, 5, 6, 7, 8, & qui donne à 5 une prépondérance ſur 7.

52. Un autre phenomene dont la double route de la corde rend une raiſon ſatisfaiſante, eſt celui qui eſt détaillé dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1701, & dans les principes d'Acouſtique de M. Diderot.

» Si une corde d'inſtrument eſt tendue ſur une table, » & qu'un chevalet mobile qui coule ſous la corde ſoit » arrêté ſous quelqu'un de ſes points, enſorte que, quand » on pincera par le milieu l'une des deux parties déter» minées par la poſition du chevalet, l'autre ne partici» pe point du tout à l'ébranlement ; il eſt certain & » connu de tout le monde que le ton de la partie pin» cée ſera au ton de toute la corde, ſelon la propor» tion des longueurs de cette partie & de la corde en» tiere...... Toutes les fois que le chevalet diviſera la » corde en parties inégales, l'accord d'une partie ou » de l'autre avec la corde ſera différent : mais ſi le che» valet n'empêche pas entiérement la communication » des vibrations des deux parties, ſi ce n'eſt qu'un obſ» tacle léger, les deux parties quoiqu'inégales rendent » le même ton, & font le même accord avec la corde » entiere.

» Il ne feroit pas furprenant qu'elles fuffent toutes » deux à l'uniffon de la corde ; on concevroit alors que » l'obftacle léger ne les empêcheroit pas de faire les » mêmes vibrations que la corde entiere , & qu'il ne » tiendroit lieu de rien ; mais il eft effectivement obfta- » cle , il détermine les parties de la corde à être effec- » tivement parties , & à rendre un ton différent de ce- » lui du tout , & la merveille eft qu'à des parties iné- » gales il laiffe le même ton : fi , par exemple , l'obfta- » cle eft au quart de la corde , non-feulement ce quart » étant pincé rend la double octave aiguë de la corde ; » mais l'autre partie qui eft de trois quarts , & qui de- » vroit donner la quarte de la corde entiere , ne donne » que cette même double octave.

53. On ne s'étonne pas que la corde divifée par un chevalet fixe en des parties inégales , produife avec la corde entiére des accords différens ; la raifon en eft que l'obftacle divife en effet la corde , non pas feulement en deux parties , mais en deux cordes différentes qui font avec la corde entiere trois objets diftincts.

54. Mais quand l'obftacle eft léger , ce n'eft pas une divifion en deux cordes , c'eft une corde unique altérée à l'un de fes points , & c'eft à ce point feul qu'il faut avoir égard pour déterminer le ton.

Si une corde de quatre pieds eft partagée par un chevalet fixe en deux parties , dont l'une foit le tiers de l'autre , je compare alors *trois* cordes , une d'*un* pied , une de *trois* & une de *quatre* ; mais fi le chevalet eft mobile , ce n'eft pas une divifion , c'eft feulement une diftinction de parties , je n'ai pour objet qu'*une* corde de quatre pieds altérée à l'un de fes points. Si pour meſurer je pars de la gauche, je dis que le point eſt aux trois-quarts de la corde ; ſi je pars de la droite, ce même point eſt au quart. Or ſoit que le mouvement parte du côté gauche pour arriver aux trois-quarts, ou du côté droit pour arriver au quart, c'eſt toujours au point altéré, au point du choc qu'il faut avoir égard ; & l'effet doit être le même, puiſque, ſoit qu'on pince le quart ou les trois-quarts de la corde, le ſon a toujours le même rendez-vous.

» Mais ſi l'obſtacle n'eſt point poſé ſur une aliquote, » par exemple, ſi, la corde ayant cinq parties, il eſt » ſur les $\frac{2}{5}$, le ton des $\frac{2}{5}$, & celui des $\frac{3}{5}$ de la corde n'eſt » également que celui de $\frac{1}{5}$.

» Que l'obſtacle ſoit mis ſur une partie aliquote ou » ſur une qui ne le ſoit pas, la corde ſe partage tou- » jours dans le nombre de parties marqué par le déno- » minateur de la fraction. On ſuppoſe que cette frac- » tion ſoit réduite à ſes moindres termes ; car ſi l'on » prenoit $\frac{9}{12}$ de la corde, ce ne ſont que $\frac{3}{4}$, & la corde » ſe partageroit en quatre.

55. Cette expérience a été exécutée & appliquée à la pratique par M. de Mondonville, dans les Sonates intitulées, *les Sons harmoniques*. L'Avertiſſement qui précede ces Sonates eſt très-curieux.

M. de Mondonville obtient ſur le violon les ſons harmoniques » *en obſervant toujours de ne poſer qu'un ſeul* ,, *doigt ſur la corde*, *& de ne la toucher que très-légé-* ,, *rement*, ce qui répond à notre obſtacle légér. Il ajoute ,, *qu'après le milieu de la corde qui forme l'octa-* ,, *ve*, *tous les ſons deviennent égaux du côté du man-* ,, *che*, *ainſi que du chevalet*, c'eſt l'exécution du texte ;

si ce n'est qu'un obstacle léger, *les deux parties quoiqu'inégales rendent le même ton*, *& font le même accord avec la corde entiere.*

56. Il y a dans cet Avertissement de M. de Mondonville une phrase qui, relativement à nos observations, mérite un éclaircissement. Les intervalles *les plus flatteurs*, dit-il, *sont ceux qui dérivent de la progression* „ *harmonique*, *ils sont même si naturels à la trompette*, „ *au cor de chasse*, *&c. qu'il est impossible qu'ils* en „ forment d'autres que la tierce, quinte & octave, à „ moins qu'ils *ne s'éloignent de 22 intervalles du son* „ *fondamental*, & plus loin : *après la 22ᵉ. ou triple oc-* „ *tave on peut varier son chant diatoniquement.* L'expression 22 *intervalles* est fondée sur la méthode abusive de compter 7 sons dans chaque étage ; mais doit-on tenir compte d'intervalles *impossibles ?* Il y a seulement dans le fait 8 intervalles avant le troisieme étage ou triple octave, comme le prouvent notre échelle & la remarque de M. Euler. Ajoutez à cela que l'exactitude rigoureuse ne permet pas de dire qu'ils ne forment pas d'autres intervalles que la tierce, quinte & octave, puisque l'intervalle $\overset{7}{si}\flat$, $\overset{8}{ut}$, donné par le cor avant la triple octave, est certainement, selon les Musiciens, moindre qu'une tierce.

57. En tirant parti du violon aussi ingénieusement, M. de Mondonville obtient l'effet d'une suite de cordes dans l'ordre harmonique, suivant la figure II. Chacune de ces cordes est aliquote de la corde entiere, & peut s'exprimer par une fraction, dont les dénominateurs suivent la progression naturelle des nombres, & dont le numérateur est indifférent & arbitraire (*art.* 54) en-

ſorte que pour exprimer un *la* harmonique ſur la corde *ſol* du violon, on trouvera 6 points de la corde, ſur leſquels le doigt légérement appuyé fera entendre un $\overset{9}{\mathit{la}}$ du côté du manche, ainſi que du chevalet. Les 6 points ſont $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{8}{9}$; les termes $\frac{3}{9}$, $\frac{6}{9}$ ſont exclus par l'art. 54 *à la fin*.

58. En appuyant légérement le doigt ſur chacun de ces points, on obtiendra $\overset{1}{\mathit{sol}}$, $\overset{9}{\mathit{la}}$. En appuyant fixement ſur les points $\frac{1}{9}$ ou $\frac{8}{9}$, on aura $\overset{8}{\mathit{sol}}$, $\overset{9}{\mathit{la}}$. Les autres points donneroient d'autres intervalles.

59. Si l'on appuie légérement le doigt, il eſt impoſſible d'obtenir ſur la corde *ſol* le ſon *ut*, c'eſt-à-dire, la quarte ou onzieme de l'échelle diatonique ; mais il y a dix points ſur la corde *ſol* qui donneront le même *ut* qu'un cor de chaſſe du ton *ſol*.

60. Pour obtenir l'*ut* de l'échelle diatonique, il faut appuyer le doigt fixement, alors ce n'eſt plus la corde *ſol* altérée à l'un de ſes points, mais une autre corde abſolument différente, une corde de convention, qui n'eſt point harmonique du ſon *ſol* ſuppoſé fondamental, & qui n'eſt point donnée par la nature.

61. Le point qui ſur la corde *ſol* donne le ſon *ut* en appuyant fortement le doigt, donnera la double octave de *ſol*, ſi le doigt n'eſt appuyé que légérement.

Il faut obſerver la même régle pour les autres cordes. Je crois pouvoir avertir ceux qui voudront répéter cette expérience, qu'il s'eſt gliſſé une faute dans la planche qu'a fait graver M. de Mondonville: le long des cordes *re*, *la*, *mi*, les *fa*, les *ut*, les *ſol*, doivent être diezes. On peut auſſi les avertir de ne pas s'étonner s'ils ne diſtinguent pas les ſons harmoniques des deux dernieres cordes, parce que plus une corde est aiguë, moins les sons harmoniques sont sensibles.

62. Nous avons considéré le cercle qui limite les rayons du son comme un polygone d'un nombre indéfini de côtés, & nous avons pris à part un de ces côtés pour l'examiner. Lorsque nous avons nommé zéro l'origine de ce côté, ou de cette ligne *ab*, ce ne pouvoit être qu'en supposant ce côté isolé; rejoignons-le Fig. VI. présentement à la figure, nous verrons que son extrémité a une valeur qui lui est commune avec l'extrémité du côté voisin.

63. Nous avons supposé séparément les deux routes du son sur la corde; unissons maintenant ces deux idées que la nature ne sépare pas, les extrémités auront une même valeur; continuons de chaque extrémité vers le milieu, nous aurons 4, 5, 6, 5, 4, au lieu de 4, 5, 6, 7, 8: $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{4}{ut}$, l'accord parfait sans altération, parce que $\overset{5}{mi}$ devance $\overset{7}{si}\flat$, de même qu'il le devance dans le rayon unique. On ne doit donc plus, ou presque plus entendre 7. Il est en effet rarement sensible, suivant la remarque de M. Rameau.

64. Si l'on réunit maintenant toute la figure, (*h*) & Fig. VI. que l'on imagine combien elle peut contenir de triangles qui ont tous un angle au centre de la sphere, & qui multiplient les effets que nous avons observés sur un seul triangle, combien on entend de fois 2, 3, 2, avant

(*h*) Les murs d'un appartement sont les bases de triangles qui ont tous le corps sonore pour sommet commun. L'air lui-même forme autour du corps sonore des cercles concentriques ou des polygones d'une infinité de côtés. Ces côtés sont les bases d'autant de triangles qui ont pour sommet commun le corps sonore.

d'entendre l'accord 4, 5, 6, 5, 4, dans lequel le premier eſt encore répété, & enſuite combien de fois on entend 4, 5, 6, avant d'entendre 8, 9, 10, 11, 12 : on ſentira la raiſon de la foibleſſe de ces derniers, la raiſon de l'agrément de la conſonance 4, 5, 6, les raiſons de prééminence de 2 ſur 3, de 3 ſur 5, & de 5 ſur toutes les notes ſuivantes.

Cette infinité d'*ut*, de *ſol*, de *mi* ſe confond à notre oreille pour ne faire qu'un ſeul objet *ut*, parce que les angles ſont inſenſibles, & du polygone forment un cercle, de même que l'œil ne voit qu'un ſeul objet dans une glace rectiligne ou curviligne, parce que les angles ne ſont pas ſenſibles. S'ils le deviennent, alors on apperçoit autant d'objets ou autant de fois le même objet que les angles forment de plans différens ou de plans iſolés ; on en voit la preuve dans les verres à facettes, & dans les miroirs caſſés.

» Ainſi, à parler géométriquement, il arrive que lorſ-
» que nous croyons voir un objet d'une maniere très-
» ſimple, & en ne recevant qu'une ſeule de ſes images,
» nous en recevons réellement une infinité qui tombent
» les unes ſur les autres, qui contribuent à fortifier la
» premiere par la répétition des mêmes traits ; mais
» qui pourroient auſſi ne pas s'accorder parfaitement
» avec elle, & la troubler ou la rendre confuſe, ſi elles
» avoient aſſez de force. *Traité d'Optique de M. Bouguer*, L. 3, Sect. 1, page 245.

CHAPITRE TROISIEME.

De la Mélodie, de l'Harmonie, des Consonances, des Accords, de l'Accompagnement, des Cadences.

65. LE corps sonore ajoutant d'autres sons au son principal, c'est imiter la nature que de joindre ensemble plusieurs sons qu'elle indique. Un choix régulier de notes entendues ensemble, s'appelle *accord*, un choix de notes entendues successivement, s'appelle *mélodie*, une suite d'accords, s'appelle *harmonie*, l'art d'unir l'harmonie à la mélodie, s'appelle *accompagnement*.

La Musique ainsi considérée est une langue que plusieurs peuvent parler à la fois, sans confusion, & qui tire même de cette union son agrément principal.

66. Le corps sonore est un tout que l'on nous présente entier, & dont par les accords on nous fait distinguer quelques parties principales. Si l'on fait sonner 1, 2, 4, 8, &c. la facilité de les confondre fait qu'on observe le tout sans distinguer les parties. » De la com-» paraison de 1 avec ses octaves, dit M. Rameau, naît » la proportion géométrique ∺ 1, 2, 4, qui ne donne » point d'harmonie, parce que l'octave n'est qu'une » *replique*. L'effet de ces notes unies s'appelle *conso-» nances*, parce que les sons se confondent ensemble.

67. La note 3 jointe à 1, excite en nous un commencement de sensation, parce qu'étant voisine de 1 ou de 2 qui est semblable à 1, elle paroît se confondre avec lui; mais elle se laisse un peu discerner.

Il paroît que les Grecs n'accordoient le nom de conſonances, qu'aux ſons des cordes affectées par l'impreſſion de leurs voiſines. *Inter ſe verò conſonantiam efficiunt iſti, quandò unus in organo fidibus tenſo pulſatus fuerit, & alter ſecundùm aliquam affinitatem & affectionis ſimilitudinem ſonat.* Theon. ſmyrn. Mathem. c. 6. de harm. & conſon.

Il paroît auſſi qu'ils n'ont pas pouſſé loin leur expérience, & qu'ils ignoroient qu'une corde fait auſſi réſonner celle qui en eſt la cinquieme partie, puiſque dans l'énumération des conſonances, le chapitre cité n'admet que celles qui réſultent des nombres 1 & 3, & celles de ces mêmes nombres multipliés par une puiſſance de 2, tels que 1 & 6, 2 & 3, 4 & 3, 8 & 3, 3 & 4, 3 & 8; on n'y voit point 4 & 5, 1 & 5, 5 & 8. „ auſſi leur harmo-
» nie ſe réduiſoit elle, ſelon toute apparence, à l'octave,
» à la quinte & à la quarte, puiſqu'ils ont toujours traité
» les tierces & les ſixtes de diſſonances. *Démonſtr. du principe de l'harm.*

68. Après la note 3 vient la note 5; car il eſt inutile de faire mention des nombres pairs qui ne ſont que des repliques. Cette note 5, quoiqu'elle tende à ſe confondre avec la note principale, s'en laiſſe cependant aiſément diſcerner, & c'eſt le commencement de l'harmonie.

69. Les 3 notes $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, conſtituent ce qu'on appelle l'accord parfait; l'oreille entend le tout & diſcerne les parties principales; l'eſprit porte un jugement, parce qu'il donne ſon attention aux parties, ſans préjudice de l'attention donnée au tout.

70. Si l'on tranſporte ces notes ou leurs ſemblables dans un même étage, on aura $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, $\overset{8}{ut}$, qui for-

me auſſi une harmonie complette. On a coutume d'appeller tierce majeure l'intervalle de 4 à 5, tierce mineure celui de 5 à 6, quarte celui de 6 à 8, & ſixte celui de 5 à 8. Mais ces dénominations qui peuvent avoir leur utilité dans la pratique, ne doivent pas avoir lieu dans la théorie, parce qu'elles ſont fondées ſur une erreur. On y ſuppoſe chaque ton à ſon tour comme fondamental, tandis que le ton fondamental eſt invariable & eſt toujours 1. Lorſqu'on dit que 5, 6 eſt une tierce mineure, on regarde 5 comme la premiere, & 6 comme la troiſieme de trois notes exprimées par $\overset{5}{mi}$, *fa*, $\overset{6}{ſol}$; mais il faut les regarder comme la cinquieme & la ſixieme note de la progreſſion $\overset{1}{ut}$. ., $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$: cette note $\overset{1}{ut}$ eſt la baſe commune des quatre notes de l'accord parfait $\overset{1}{ut}$, . . . $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, . $\overset{8}{ut}$.

71. A la note 5 ſuccede la note 7 qu'il eſt très-facile de diſtinguer du ſon principal, lorſqu'on la joint à lui. Un ſon eſt conſonant s'il eſt aiſé de le confondre avec le ſon principal; & diſſonant s'il eſt aiſé de l'en diſtinguer. Or comme le ſon eſt d'autant plus facile à confondre avec le principal qu'il en eſt plus voiſin, il en réſulte que les diſſonances ne ſont autre choſe que des conſonances éloignées. *La raiſon qui rend la diſſonance déſagréable, c'eſt que les ſons qui la forment ne ſe confondent nullement à l'oreille, & ſont entendus par elle comme deux ſons diſtincts, quoique frapés à la fois.* Elém. de Muſique, art. 18.

72. La différence des anciens aux modernes conſiſte en ce que les premiers commençoient leurs diſſonances à la note 5, au lieu que les modernes ne commencent à les compter qu'à la note 7.

73. L'accord parfait 1, 3, 5, est donc le principe de l'harmonie, & toute piece de Musique commence par cet accord exprimé ou sous-entendu. L'impression de 1 étant donnée, on peut faire suivre cet accord par d'autres notes de la progression, telles que $\overset{7}{\mathit{si}}$b, $\overset{9}{\mathit{re}}$, $\overset{11}{\mathit{fa}}$; $\overset{3}{\mathit{sol}}$, $\overset{9}{\mathit{re}}$, $\overset{15}{\mathit{si}}$; $\overset{9}{\mathit{re}}$, $\overset{11}{\mathit{fa}}$, $\overset{13}{\mathit{la}}$, & c'est ce qu'on appelle la succession des accords. Il n'est pas nécessaire que le principe soit présent, il suffit qu'il soit sous-entendu & souvent renouvellé. S'il étoit toujours entendu, il occasionneroit une monotonie désagréable ; on en peut juger par le son continué d'une même cloche, & par nos airs de Vielle & de Musette. Dans ces instrumens le bourdon accordé à la quinte, ou à la quarte au-dessous, est pour nous la note 1, & fatigue dans quelques mesures de l'air.

74. Il est donc permis de s'éloigner du son principal ; mais il faut toujours en être voisin & toujours prêt d'y rentrer. Le son écarté de la fondamentale tend toujours à s'y rejoindre ; & lorsqu'il y est parvenu, l'oreille ne desire plus rien. Ce retour vers le son primitif est appellé *repos* ou *cadence parfaite*. Il y a une *cadence imparfaite* qui est une espece de feinte ; c'est lorsque le son ramené vers le son fondamental se repose sur celui qui en est plus voisin, & ralentit sa chûte par ce retard, il semble en quelque sorte tomber en deux fois.

75. Ce son le plus voisin de $\overset{1}{\mathit{ut}}$ est $\overset{3}{\mathit{sol}}$, & ses trois notes $\overset{3}{\mathit{sol}}$, $\overset{9}{\mathit{re}}$, $\overset{15}{\mathit{si}}$, appartenantes à *ut*, peuvent être regardées comme appartenantes à $\overset{3}{\mathit{sol}}$, puisqu'elles sont les premieres de la progression ÷ $\overset{3}{\mathit{sol}}$, $\overset{6}{\mathit{sol}}$, $\overset{9}{\mathit{re}}$, $\overset{12}{\mathit{sol}}$, $\overset{15}{\mathit{si}}$: c'est cette double valeur qui rend $\overset{3}{\mathit{sol}}$ propre à une cadence.

L'oreille tentée de prendre $\overset{3}{\textit{ſol}}$ pour principe, jouit à la fois, & de l'harmonie de $\overset{3}{\textit{ſol}}$ & de la prochaine arrivée d'*ut* qu'elle y ſous-entend, & qui rendra la cadence complette.

76. Si l'on ajoute aux notes leurs repliques, on trouvera beaucoup d'accords qui ont *ut* pour baſe, & qui peuvent être employés dans ce qu'on appelle le ton d'*ut*, tels ſont $\overset{5}{\textit{mi}}$, $\overset{6}{\textit{ſol}}$, $\overset{7}{\textit{ſib}}$; $\overset{5}{\textit{mi}}$, $\overset{6}{\textit{ſol}}$, $\overset{8}{\textit{ut}}$; $\overset{5}{\textit{mi}}$, $\overset{6}{\textit{ſol}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$; $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$; $\overset{12}{\textit{ſol}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$, $\overset{18}{\textit{re}}$; $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{11}{\textit{fa}}$, $\overset{13}{\textit{la}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$, &c. l'on y peut joindre auſſi ceux qui, ayant $\overset{3}{\textit{ſol}}$ pour plus grand diviſeur, ne laiſſent pas de pouvoir auſſi appartenir à $\overset{1}{\textit{ut}}$, comme $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{12}{\textit{ſol}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$; $\overset{12}{\textit{ſol}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$, $\overset{18}{\textit{re}}$, $\overset{21}{\textit{fa}}$; $\overset{15}{\textit{ſi}}$, $\overset{18}{\textit{re}}$, $\overset{21}{\textit{fa}}$, $\overset{27}{\textit{la}}$.

La pratique apprend à préférer quelques-uns aux autres ſuivant les cas, & c'eſt ce qu'on appelle la liaiſon des accords. Nous pouvons ſeulement dire ici que les accords préférés ſont ceux qui partagent les diviſions de l'échelle *ut* & de l'échelle *ſol* le plus également, & qui obſervent une progreſſion arithmétique, dont la note troiſieme occupe le centre. Les exemples en grand nombre appuient cette propoſition ; nous nous en tiendrons à ceux qui, étant plus généraux, ſont plus relatifs à la théorie.

77. L'accord parfait $\overset{4}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{mi}}$, $\overset{6}{\textit{ſol}}$, eſt formé des notes de la progreſſion arithmétique ÷ 4, 5, 6, 5, 4 ; ou 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5, 4, &c. dont la note 3 ou 6 occupe le centre.

L'accord, dit de ſixte, $\overset{5}{\textit{mi}}$, $\overset{6}{\textit{ſol}}$, $\overset{8}{\textit{ut}}$, & l'accord de ſixte-quarte, $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{4}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{mi}}$, dérivés de l'accord parfait, reçoivent la même explication, puiſqu'ils ſont formés des mêmes notes, ils doivent leur origine à la progression indiquée, dont $\overset{3}{sol}$ est toujours censé au centre.

L'accord de septieme $\overset{12}{sol}$, $\overset{15}{si}$, $\overset{18}{re}$, $\overset{21}{fa}$, peut être considéré comme formé de *sol*, *si*, *re*, *fa*, *sol*, dont *re* occupe le centre. Mais on peut aussi, & dans le ton d'*ut* on doit conserver à *sol* la place du centre, au moyen de la progression arithmétique plus étendue ÷ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, qui a 3 pour commun diviseur, & qui peut être soudivisée par 1.

Les accords de fausse quinte $\overset{15}{si}$, $\overset{18}{re}$, $\overset{21}{fa}$, $\overset{24}{sol}$, de petite sixte $\overset{18}{re}$, $\overset{21}{fa}$, $\overset{24}{sol}$, $\overset{30}{si}$, de triton $\overset{21}{fa}$, $\overset{24}{sol}$, $\overset{30}{si}$, $\overset{36}{re}$, tous dérivés de l'accord appellé de septieme ne sont autre chose qu'un choix parmi les notes de la progression arithmétique ÷ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, dont *sol* = 12 est la note centrale.

78. M. Rameau (je cite la Musique elle-même personifiée) se félicite d'avoir employé avec succès dans un chœur de Pygmalion la combinaison des notes qui sont entr'elles comme 1, 2, 3, 5 : ce succès est dû au choix intelligent & à l'heureux emploi de l'harmonie, qu'on appelleroit en style oratoire la plus nombreuse. Si l'on ajoute à ces notes la note 4, replique de 2 & de 1, on obtiendra la progression : 1, 2, 3, 4, 5, dont la quinte 3 occupe le centre, & qui est inspirée immédiatement par la nature.

79. L'Orgue, par les différens jeux dont il est composé, exécute un concert de plusieurs instrumens qui sont à la tierce ou à la quinte les uns des autres ; la combinaison de ces jeux pour être intéressante doit être en progression arithmétique.

Le jeu du Cornet, appellé par le P. Merſenne, *Omnium jucundiſſimus*, eſt composé de cinq jeux, ou, en termes de l'art, de cinq tuyaux ſur marche, qui rendent enſemble, ſuivant le langage des Muſiciens, l'octave, la douzieme, la quinzieme, & la dix-ſeptieme, c'eſt-à-dire, qu'ils forment la progreſſion arithmétique $\div 1, 2, 3, 4, 5$.

Le P. Merſenne remarque avec ſurpriſe que ſi l'on ſubſtitue la tierce ou la dixieme à la dix-ſeptieme, c'eſt-à-dire, $\frac{5}{4}$ ou $\frac{5}{2}$ à 5, cette combinaiſon perd tout-à-coup ſon brillant; la raiſon eſt que la progreſſion arithmétique, ouvrage immédiat de la nature, eſt dérangée. Plus l'eſpace d'une progreſſion eſt grand, moins elle contient de termes, plus ils ſont voiſins du premier: plus alors la combinaiſon a d'éclat.

80. Pluſieurs de ces jeux combinés ſont à un ou pluſieurs étages les uns des autres, ce qui ne paroît pas d'abord former une progreſſion arithmétique; mais ſi l'on regarde ces termes comme fixes & ſe ſervant d'appui réciproque, on admettra leurs moyennes proportionnelles, & l'on obtiendra pendant un intervalle aſſez conſidérable les notes de l'accord parfait.

Prenez les notes $\overset{1}{ut}$, $\overset{2}{ut}$, $\overset{4}{ut}$, $\overset{8}{ut}$, $\overset{16}{ut}$, combinez-les deux à deux, & placez un terme au milieu de chaque combinaiſon. Le moyen entre 1 & 2 eſt $1\frac{1}{2} = sol$, entre 2 & 4 eſt $3 = sol$, entre 4 & 8 eſt $6 = sol$, entre 8 & 16 eſt $12 = sol$, entre 1 & 4 eſt $\frac{5}{2} = mi$, entre 2 & 8 eſt $5 = mi$, entre 4 & 16 eſt $10 = mi$, entre 1 & 8 eſt $4\frac{1}{2} = re$, entre 2 & 16 eſt $9 = re$, entre 1 & 16 eſt $8\frac{1}{2} = ut$ ✕.

Si l'on augmente le nombre des termes de la progreſſion double , chaque addition de termes produira un nouveau *ſol* , un nouveau *mi* , un nouveau *re* , un nouvel *ut*※ ; cet *ut*※ , qui ne paroît que quand il y a une diſtance de quatre étages , eſt variable , & approchera de plus en plus d'*ut* , & jamais on n'obtiendra d'autres notes.

81. On voit aiſément que cet *ut*※ , tendant à ſe confondre avec *ut* , ne doit pas être entendu , ou ne doit paſſer que pour *ut* : mais il faut faire voir que le *re* indiqué par la théorie l'eſt auſſi par l'expérience. *Experientia docet , prætèr diapaſon & diſdiapaſon quod octavâ clariùs atque diſtinctiùs percipitur , duodecimam , & decimam ſeptimam majorem ſempèr audiri , prætèr quas & vigeſimam tertiam majorem , quæ eſt 1 ad 9 , facilè percipio circà finem ſoni naturalis. Experientia convincit hos omnes ſonos à quibuſdam minimè percipi quantumvis exiſtiment ſe purgatas atquè doctas aures habere.* R. P. Merſenne , Harmonicorum libro , 1°. de Inſtrum. harm. *propoſ.* 33.

82. Ce $\overset{9}{re}$ ſeroit déplacé ſi le Muſicien l'abaiſſant de plusieurs étages $\overset{1}{ut}$, $\overset{\frac{9}{8}}{re}$ le rendoit voiſin de $\overset{1}{ut}$, parce qu'il arriveroit plutôt que la nature ne le préſente , n'y ayant pas de note entre 1 & 2. Mais s'il eſt conſervé à ſon rang de 9 , *circà finem ſoni naturalis* , il fait un bon effet , & les Muſiciens l'appellent note de paſſage. Or , comme on a dû le remarquer par l'échelle , toutes les notes ſont notes de paſſage , puiſqu'elles arrivent toujours au milieu d'un intervalle déja formé , ce qui facilite l'intonation réciproque ; car dans l'harmonie on n'entend pas une note qui n'ait été préparée.

CHAPITRE

CHAPITRE QUATRIEME.

De la Mesure.

83. LE corps sonore ne doit le son qu'au mouvement de ses parties ébranlées ; ce mouvement diminue & le son aussi. Pour entretenir le son, il faut renouveller l'ébranlement, soit du même corps, soit d'un autre. L'intervalle régulier de ces ébranlemens, ou la durée de leurs effets, est ce que les Musiciens ont appellé *mesure*.

Tandis qu'un corps est en mouvement, on peut joindre au son qui lui est propre, les subdivisions dont il est susceptible jusqu'à ce qu'une nouvelle commotion amene d'autres notes ; ou les mêmes, si le même corps est frappé de nouveau.

84. Il résulte de cette observation que les notes graves doivent se faire entendre au commencement de la mesure ; & que leur impression subsiste pendant la durée de la mesure, tandis que les notes supérieures les accompagnent. On voit aussi combien la mesure exprimée ou sous-entendue est nécessaire dans la Musique. Fig. IV.

85. Les notes graves sont appellées *la basse* ; & les notes supérieures s'appellent *le dessus*. Les notes graves peuvent être la basse les unes des autres, suivant le développement de la figure IV ; ensorte que la premiere ligne $\overset{1}{ut}$ $\overset{2}{ut}$ est la basse fondamentale naturelle ; la seconde ligne $\overset{2}{ut}$ $\overset{3}{sol}$ $\overset{4}{ut}$ contient les notes de la basse

fondamentale de M. Rameau *(i)* ; la troisieme ligne Fig. IV. $\overset{4}{\textit{ut}}$ $\overset{5}{\textit{mi}}$ $\overset{6}{\textit{ſol}}$ $\overset{7}{\textit{ſib}}$ $\overset{8}{\textit{ut}}$ celles de la baſſe continue ; la quatrieme ligne les notes du deſſus, toutes ces parties étant immédiatement renfermées l'une dans l'autre. Les notes du deſſus qui ne ſont point dans la baſſe continue, ſont appellées notes de paſſage pour la meſure & pour la baſſe de l'inſtant ; & lorſqu'on deſire les ſons harmoniques, c'eſt dans la baſſe continue qu'il les faut chercher.

86. Pour plus grande préciſion, la meſure eſt diviſée en parties égales qu'on appelle temps. Il y a dans la pratique la meſure à deux temps, la meſure à trois temps, & pluſieurs autres dérivées de ces deux-là. Le temps eſt encore ſubdiviſé en parties egales : cette diſtribution eſt un ſecours que les Muſiciens ſe ſont procuré ; avec de ſi fréquens rendez-vous, ils riſquent moins de ſe ſéparer.

87. On ſe ſert dans la pratique, pour déſigner l'intervalle des ſons entr'eux & de chaque ton au principal, de lignes paralleles & horiſontales, ſur & entre leſquelles ſont poſés des caracteres. Il y en a de pluſieurs formes, parce que chacun a ſon double & ſa moitié. Ces caracteres expriment l'élévation du ſon par leur lieu, & ſa durée par leur figure. Les meſures ſont diſ-

» (*i*) Ces nombres $\overset{2}{\textit{ut}}$, $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{4}{\textit{ut}}$ expoſent le plus naturel progrès du ſon » principal 2, qui eſt de paſſer à ſa quinte au-deſſus 3, & celui de cette » quinte 3, qui eſt de retourner au ſon principal 2 ou 4. De là naiſſent, » par imitation, le paſſage du ſon principal à ſa quinte au-deſſous, & le paſ- » ſage de cette quinte au ſon principal, en quoi conſiſtent tous les progrès » fondamentaux dans un même mode. *M. Rameau, nouveau ſyſtême de Muſique théorique, ch. 6.*

tinguées par des lignes perpendiculaires qui coupent les paralleles. Un plus long détail appartient à la Musique pratique qui n'est pas de notre objet.

88. L'instant le plus marqué est le commencement de la mesure, & après lui le commencement de chaque temps; & l'on y place, dans quelque partie que ce soit, la note à laquelle les autres doivent leur arrivée.

89. On doit observer que le son émané du corps sonore tend à se réunir à son principe, & qu'il y retourne par les degrés qui ont servi à l'en éloigner; d'où il résulte qu'il faut finir un air par la même note fondamentale qui l'a commencé. Le premier éloignement étant d'*ut* vers *sol*, le retour le plus marqué sera celui de *sol* vers *ut*. Ce retour est appellé en harmonie, (*art.* 74.) *cadence parfaite* ou *chute*, *repos*, *conclusion*, & il différe de la *cadence* en mélodie qui veut dire *tremblement*, & qui, le plus souvent, annonce un repos.

Ce retour est toujours desiré, mais il peut être interrompu par une suspension, ensorte que le son qui doit repasser par les mêmes degrés, & qui montant d'*ut* à *sol*, est obligé de descendre de *sol* à *ut*, partage sa marche en deux parties, & au lieu de donner *ut*, *sol*, *ut*, donne d'abord *ut*, *sol*; & après un repos, *sol*, *ut*.

Cette suspension est appellée cadence imparfaite, elle est représentée dans le discours par les *deux points*, comme la tonique est représentée par *le point* qui termine la phrase. Il y a dans le discours des repos moins sensibles que le point & les deux points, tels sont la *virgule* & le *point & virgule*. Cette espece de repos léger s'exprime en Musique par une des notes harmoniques; mais » quand il y a repos dans le dessus, la

» note de la basse continue doit être la même que cel- » le de la basse fondamentale ; cette regle doit, sur- » tout, s'observer dans les cadences finales qui termi- » nent une Piece ou un Chant ». *Elém. de Musique.*

90. Les notes de basse, soit continue, soit fondamentale, placées aux instans de repos, ont deux valeurs, la note peut être considérée comme harmonique du principe précédent, à qui en effet elle doit son existence, ou comme principe elle-même. Le repos affecté met l'oreille dans une disposition favorable à cette seconde valeur, & le Musicien en profite pour traiter sa note comme principe ; cet art s'appelle en Musique *modulation*, ou le passage d'un mode à un autre, & en termes de Grammaire, c'est une transition. De même qu'un Orateur, par le moyen des transitions, conduit ses Auditeurs à des idées qui ne sembloient pas renfermées dans son premier sujet ; de même le Musicien, à l'aide de la modulation, inspire à notre ame des passions tout-à-fait différentes ; l'un & l'autre nous font partager le plaisir, la colere, la douleur qui les affectent ; mais le passage d'une idée à une autre ne doit pas être trop subit, il doit être ménagé, nuancé, c'est l'art d'une transition oratoire ; on l'exécute en Musique par le choix d'un mode relatif à celui que l'on veut quitter. Nous verrons dans la seconde Partie en quoi consiste cette relation.

De ce que nous venons de dire sur la mesure & la prosodie, on peut conclure qu'un homme de lettres, qui posséde la Grammaire générale, cette Grammaire commune à toutes les Langues ; qu'un Acteur qui sait nuancer ſa voix, & exprimer le ſens des différentes parties d'une phraſe, obſerver les ſilences à propos, en varier la durée avec intelligence; qu'un homme, en un mot, qui ſait lire, & cette qualité eſt plus rare qu'on ne penſe, doit avoir beaucoup de facilité & d'aptitude pour compoſer la Muſique.

Il en eſt de la Muſique comme de la Verſification. La lecture des Poetes inſtruit des regles un homme de goût ſans qu'il y penſe.

CHAPITRE CINQUIEME.

Des Vibrations & de leur rapport avec la longueur des cordes.

91. SI vous pincez une corde d'inſtrument, vous y remarquerez un mouvement qui la fait aller & venir avec vîteſſe en de-çà & en de-là de ſon état de repos. Ces allées & venues s'appellent vibrations; l'air mis en ondulations par le corps ſonore, vient frapper le timpan. *Voyez les principes d'Acouſtique* de M. Diderot.

92. Si une corde fait une vibration dans le temps qu'une autre en fait deux, la ſeconde eſt dite à l'octave 2 de la premiere, & ces cordes ſont entr'elles comme les nombres de leurs vibrations, ou comme 1 eſt à 2.

Une nouvelle corde qui fait trois vibrations tandis que la premiere en fait une, eſt dite à la douzieme 3 de cette premiere. Cette corde qui fait 3 vibrations n'a de longueur que le tiers de la corde 1, d'où il résulte que les vibrations de deux cordes sont en raison inverse de leurs longueurs : de même la corde qui fait deux vibrations n'est que la moitié de la corde 1.

Deux cordes égales font dans le même temps un nombre égal de vibrations, elles rendent le même son qu'on appelle unisson ; & si l'on pince l'une des deux, l'autre résonnera. L'air agité par la premiere, communique à la seconde le mouvement tel qu'il l'a reçu.

Si les cordes sont inégales, l'air communique à la seconde le mouvement qu'il a reçu, mais ce mouvement est modifié suivant la longueur de la seconde.

93. Si l'on pince la corde 1, la corde 3 qui en est le tiers résonnera aussi. Le son parcourt chaque corde en partant d'une des extrémités, les vibrations sont le retour d'un son borné par l'extrémité, ainsi le son parcourt une fois la corde triple dans le même temps qu'il parcourt trois fois la plus petite, les 3 vibrations, c'est-à-dire, l'allée & les deux retours ont donc rendu la petite corde aussi longue que la premiere, l'espace parcouru est devenu égal de part & d'autre ; c'est alors qu'on entend le son de la seconde.

94. De même une corde de 5 pieds fait 4 vibrations dans le même temps qu'une corde de 4 pieds en fait 5. A chaque quatrieme vibration de l'une & cinquieme de l'autre, le son se trouve aux extrémités dans chaque corde, & il y a de chaque part 20 pieds parcourus : l'instant de l'accompagnement est donc lorsque le son est à l'extrémité de chaque corde à la fois.

95. Le nombre des vibrations est donc le même que

celui des pas égaux que nous avons assigné à la route du corps sonore ; & toute la doctrine des vibrations est fondée sur ce principe, savoir, que le son s'éloigne du corps sonore à pas égaux.

96. Si les nombres qui expriment la longueur des cordes ne sont pas divisibles l'un par l'autre, ils en supposent un qu'ils puissent diviser exactement, & qui fait une vibration dans le temps qu'ils emploient à faire les leurs. Ainsi les cordes de 4 pieds & 5 pieds supposent une corde de 20 pieds, qui fait une vibration, tandis que celle de 4 pieds en fait 5, & que celle de 5 pieds en fait 4. De même les cordes 3 & 5 supposent la corde 1 de 15 pieds, qui fait une vibration, tandis que la corde de 5 pieds en fait 3, & que la corde de 3 pieds en fait 5. Les deux termes présens supposent trois termes réels, ce sont deux termes d'une progression harmonique qui supposent le premier de tous, (*figure* II). Les termes 4 & 5 supposent les 3 termes 20... 5, 4, ou bien 1... $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$; de même les termes 3 & 5 supposent 15... 5, 3, ou 1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$.

97. Si l'on pince la corde 1, la corde 3 qui en est le tiers, résonnera aussi ; mais si l'on pince la corde 3, la corde 1 frémira sans résonner. Elle ne résonne point parce que l'air n'ayant reçu de mouvement que par une corde de 1 pied, n'est pas en état d'agir sur une corde plus longue & de communiquer plus de mouvement qu'il n'en a lui-même reçu ; cet ébranlement n'ira donc pas jusqu'à la résonnance d'une corde plus longue, mais il s'arrêtera au frémissement dont voici la loi & la raison.

Quand la corde 3 est pincée, le mouvement imprimé à la corde 1, la distribue en 3 arcs égaux entr'eux, & égaux chacun à la corde 3. Les extrémités des arcs forment des points d'appui aux deux extrémités, au tiers & aux deux tiers de la corde. Chacun de ces arcs devient égal à la corde pincée, & susceptible, par conséquent, des impressions de l'air ; mais comme les extrémités de ces arcs ne sont pas assez fixes pour que les arcs forment trois cordes, le son n'est point entendu. Cette corde 1 fait 3 vibrations, tandis que la corde 3 en fait une, parce que chaque tiers de la corde 1, répond en longueur à une des vibrations de la plus courte.

98. Si l'on appelle 1, cette plus courte corde pincée, l'autre désignée par ses vibrations, s'appellera $\frac{1}{3}$, & l'on obtiendra deux termes de la progression arithmétique. $\div 0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1$, qui exprime les extrémités des arcs de la corde ébranlée.

Cette même corde 1 ou $\frac{1}{5}$, est aussi un terme de la progression arithmétique $\div 0. \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, 1$, d'où il résulte que si à côté de la corde 1 on ajoute une corde cinq fois plus longue, elle frémira sans résonner.

99. Toutes les fois que la corde pincée pourra diviser la plus grande sans reste, il y aura frémissement, parce que les extrémités des arcs formeront une progression arithmétique qui aura pour limites 1 & zéro, & chaque arc égalera la longueur de la corde pincée ; mais ce frémissement devient de plus en plus insensible à mesure que le dénominateur augmente, de même que les sons s'affoiblissent dans l'exemple opposé. Ainsi le frémissement d'une corde 15 fois plus longue n'est point apperçu, parce que le son parcourt 15 fois

la

la petite pendant qu'il parcourt une fois la grande, les arcs ſont auſſi plus petits & l'action de l'air moins ſenſible.

100. La corde 1 eſt le principe des ſuivantes 2, 3, 4, &c. à qui elle donne naiſſance, mais elle doit la ſienne aux notes $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, qui ſont ſes élémens; en ſorte que les notes qui accompagnent naturellement 1, ſont d'un côté $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, &c. & de l'autre 3, 5, 7. Mais les premieres ne ſont que des parties de l'unité, & ne doivent pas ſonner avec 3 & 5. Si l'on pince $\frac{1}{3}$, on le fait ſonner, on lui donne alors la valeur de tonique ou d'unité, & les termes 3 & 5 changent de valeur relative. Ainſi dans les notes $\overset{\frac{1}{5}}{\textit{la}}$b, $\overset{\frac{1}{3}}{\textit{fa}}$, $\overset{1}{\textit{ut}}$, $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{5}{\textit{mi}}$, lorſque *la*b réſonne, il devient 1, puiſqu'au deſſous de l'unité il n'y a pas de réſonnance, & que l'unité exprime la corde qui fait une vibration. Les autres notes comparées à $\overset{1}{\textit{la}}$b deviennent $\overset{1}{\textit{la}}$b, $\overset{\frac{5}{3}}{\textit{fa}}$, $\overset{5}{\textit{ut}}$, $\overset{15}{\textit{ſol}}$, $\overset{25}{\textit{mi}}$. Les termes 15 & 25 ne ſont plus entendus, ils ſont trop éloignés de l'unité pour que leur effet ſoit ſenſible. $\overset{\frac{5}{3}}{\textit{Fa}}$ n'eſt plus entendu, ne réſonne plus & ne frémit plus, parce qu'il n'eſt ni multiple ni ſous-multiple de $\overset{1}{\textit{la}}$b.

101. De la correſpondance des vibrations expliquée dans ce chapitre, on peut conclure que les longueurs & les vibrations de deux cordes peuvent s'exprimer par une ſeule fraction. Ainſi $\frac{2}{3}$ exprime deux cordes, l'une de 3 pieds déſignée par le numérateur 2, l'autre de 2 pieds déſignée par le dénominateur 3; la premiere corde faiſant deux vibrations, & la ſeconde trois dans le même temps; il faut auſſi faire attention que ces deux cordes en ſup-

G

posent une troisieme de 6 pieds désignée par le diviseur commun de 2 & 3 qui est 1, & qui est le premier terme de la progression $\div$ 6 . . . , 3 , 2 ; ou 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$.

CHAPITRE SIXIEME.

Remarques sur l'expérience de M. Tartini détaillée dans l'Encyclopédie, au mot fondamental.

102. *Probabile est nullum esse intervallum quod modulantes in infinita secemus, sed esse aliquem maximum numerum secundùm quem intervallorum singula à melodiâ dividantur. Hoc verò, seu probabile esse dicimus seu necessarium, patet sonos qui prædictorum numerorum partes continent mutuo ordine se consequi, cujus modi soni etiam illi videntur quibus jam ab antiquo utimur.* Aristox. Harm. Elem. L. 2. ex versione M. Meibom.

Ce passage d'Aristoxene est une explication si naturelle de l'expérience de M. Tartini que nous allons détailler, que j'ai cru devoir le mettre à la tête de ce chapitre.

103. M. d'Alembert dans l'Encyclopédie, & dans le discours préliminaire de ses élémens de Musique, croit qu'on pourroit faire de l'expérience de M. Tartini un usage avantageux pour éclairer & faciliter la pratique de l'harmonie. C'est sur sa décision & son conseil que j'ai cru pouvoir employer un chapitre à cet examen. Voici en quoi l'expérience consiste.

» Etant donnés à la fois deux ſons produits par un
» même inſtrument capable de tenue, comme trompette, violon, hautbois, cor de chaſſe ; ces deux ſons » en produiront un troiſieme très-ſenſible..... La même » choſe aura lieu, ſi l'on tire les ſons ſéparément de » deux violons éloignés l'un de l'autre de cinq ou ſix » pas.... plus ſenſiblement encore, ſi l'on ſe ſert de » hautbois au lieu de violon.

Suivant M. Tartini, deux ſons à l'uniſſon ou à l'octave ne donnent point de troiſieme ſon.

Deux ſons à la quinte, comme *ut*, *ſol*, donnent l'uniſſon *ut* du ſon le plus grave.

Deux ſons à la quarte, comme *ut*, *fa*, donnent la quinte *fa* au-deſſous du ſon le plus grave *ut*.

Deux ſons à la tierce majeure, comme *ut*, *mi*, donnent l'octave *ut* au-deſſous du ſon le plus grave *ut*.

Deux ſons à la tierce mineure, comme *ut*※, *mi*, donnent la dixieme majeure *la* au-deſſous du ſon grave *ut*※.

Deux ſons à l'intervalle d'un ton majeur (*k*) *ut*, *re*, donnent la double octave au-deſſous du ſon le plus grave.

Deux ſons à l'intervalle d'un ton mineur *re*, *mi*, donnent l'*ut* à la ſeizieme au-deſſous du plus grave *re*.

Deux ſons à l'intervalle d'un ſemi-ton majeur *ſi*, *ut*, donnent l'*ut* à la triple octave au-deſſous du ſon aigu *ut*.

Deux ſons à l'intervalle d'un demi-ton mineur *ſol*, *ſol*※, donnent l'*ut* à la vingt-ſixieme au-deſſous du ſon grave *ſol*.

(*k*) On verra dans la deuxieme Partie ce qu'on entend par les termes inutiles en théorie, de ton majeur *ut*, *re*, ton mineur *re*, *mi*, ſemi-ton mineur, &c.

» La tierce majeure renversée en sixte mineure, donne » le même son qu'auparavant, ainsi on a vu que la tierce » majeure *ut*, *mi*, donnoit l'octave au-dessous d'*ut*; » la sixte majeure *mi*, *ut*, dans laquelle *ut* est monté » à l'octave, *mi* restant sur le même degré, donnera » donc la double octave au-dessous de ce dernier *ut*.

» La tierce mineure renversée en sixte majeure don- » ne le même son qu'auparavant, mais une octave plus » haut.

104. D'après ces faits & quelques raisonnemens de liaison, M. Tartini conclut que si l'on étend à l'infini la suite naturelle des nombres $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ & $\frac{1}{100}$, deux sons quelconques immédiatement voisins, rendront toujours le même son $\frac{1}{2}$.

M. d'Alembert cite à ce sujet l'ouvrage de M. Serre, qui a rapporté deux exemples particuliers de cette expérience générale; savoir, le troisieme son résultant de la tierce majeure, & celui de la tierce mineure, avec cette différence, que dans l'un & l'autre cas, ce troisieme son est, selon M. Serre, une octave plus bas que selon M. Tartini.

Il est très-facile de confondre les octaves, ce qui rend excusable celui qui s'est trompé; mais pour décider de quel côté est l'erreur, il faut observer que M. Serre n'avoit que son expérience en vue, sans rapport à aucun systême, tandis que M. Tartini, dont l'exactitude mérite aussi des éloges, puisque ses observations vont se trouver, à une petite différence près, conformes à la théorie, étoit intéressé à les trouver conformes à sa progression; ce qui a pu facilement l'induire en erreur.

105. Voici maintenant ce qu'on peut dire sur sa progression :

1°. La progression arithmétique qu'il croit complette ne l'est pas, le caractere d'une progression arithmétique complette est d'avoir zéro pour limite ; il falloit la commencer en cette sorte, $\div 0$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, & le premier terme étant 1 & non $\frac{1}{2}$, ce terme 1 est le troisieme son que M. Tartini a confondu avec $\frac{1}{2}$, mais auquel M. Serre ne s'est point trompé, parce qu'il n'étoit préoccupé d'aucun systême :

2°. La proposition n'est pas énoncée d'une maniere aussi générale qu'elle pourroit l'être : la voici pour tous les cas possibles.

Deux ou plusieurs sons combinés, en produisent un plus grave qu'aucun d'eux ; & ce nouveau terme est leur plus grand diviseur commun, & le premier d'une progression arithmétique à laquelle tous appartiennent.

Il n'y a qu'une exception à cette regle & qui sert à la confirmer. Si le premier terme de la progression est lui-même un des sons combinés, on n'en entendra point de plus grave, parce qu'il n'y en a point ; aussi M. Tartini excepte-t'il l'unisson & l'octave.

M. d'Alembert demande quel son résulte du triton & de la fausse quinte ; la réponse est facile, le triton *fa*, *si*, est l'intervalle de 32 à 45. Ces deux nombres ont 1 pour plus grand diviseur, & produiront *fa*, 5 octaves au-dessous de 32. L'intervalle renversé $\underset{si}{45}$, $\underset{fa}{64}$, donnera le même *fa*, 6 octaves au-dessous de 64.

106. » Il faut de plus, ajoute-t'on, que les inter-
» valles dont on a parlé, soient parfaitement justes pour
» produire le troisieme son qui leur a été assigné ; car,

» pour peu qu'on altére l'intervalle, le troiſieme ſon » change ; par exemple, l'intervalle de *ſol* à *ſi* b n'é- » tant point une tierce mineure juſte, ne produira » point pour troiſieme ſon la douzieme *mi* b au-deſſous » de *ſi* b, mais la quatorzieme *ut* au-deſſous ; & ainſi » des autres.

107. Cette expreſſion, *l'intervalle de* ſol *à* ſi b, *n'eſt point une tierce mineure juſte*, eſt équivoque ; la juſteſſe qu'on exige, eſt que l'intervalle ſoit de 5 à 6 : or cela ne doit pas être quand *ſol* eſt quinte d'*ut*, mais ſeulement quand il eſt tierce majeure de *mi* b. On voit par la ligne $\overset{4}{ut}\ \overset{5}{mi}\ \overset{6}{sol}\ \overset{7}{si\,b}\ \overset{8}{ut}$, que l'intervalle *mi*, *ſol* eſt de 5 à 6, & l'intervalle *ſol*, *ſi* b de 6 à 7. Cette remarque prouve combien M. Tartini a été ſcrupuleux dans ſes obſervations : elle eſt auſſi une très-forte preuve pour le ſyſtême de la progreſſion arithmétique, & pour ce que nous avons dit que *ſi* b doit s'exprimer par 7 ; car ſi on altére le *ſi* b en le nommant, par exemple, $7\frac{1}{4}$, l'intervalle *ſol*, *ſi* b ſera déſigné par les nombres 24, 29, & le troiſieme ſon ſera entendu à la cinquieme octave au-deſſous de 29, tandis que les nombres 6, 7 le font entendre à la troiſieme octave au-deſſous de 7.

J'ai dit dans la formule, *deux ou pluſieurs ſons*, ce qui rend la propoſition beaucoup plus générale ; elle eſt facile à démontrer, car deux nombres premiers entr'eux n'ont que l'unité pour diviſeur commun ; or deux nombres peuvent toujours être réduits à cet état, & tels nombres que l'on joigne à ceux-là, ils ſeront tous premiers entr'eux, & n'auront que l'unité pour diviſeur commun.

108. M. d'Alembert dans le discours préliminaire de ses Elémens, paroît croire que l'expérience de M. Tartini est nouvelle, & différente du principe de M. Rameau. Le dernier monte de la cause à l'effet, le premier descend des produits à la cause; mais l'un & l'autre prend le même fait pour base de son travail, comme on le verra plus sensiblement dans la suite de ce chapitre. A l'égard de la nouveauté de l'expérience, c'est une qualité que l'on pourroit contester. A ne parler que des modernes, il y a soixante ans qu'elle est consignée dans un dépôt public, je veux dire, les mémoires de l'Académie des Sciences; elle y est annoncée à la vérité d'une maniere un peu obscure & enveloppée; mais si l'on dépouille le fait des explications étrangéres, voici ce que l'on trouvera. *Mém. de l'Académie*, *année* 1701.

» Si le chevalet n'empêche pas entierement la com-
» munication des vibrations; si ce n'est qu'un obsta-
» cle léger, les deux parties, quoiqu'inégales, ren-
» dent le même ton...... L'obstacle étant posé sur une
» partie aliquote quelconque, c'est elle seule qui don-
» ne le ton à la partie plus grande qui est de l'autre
» côté..... Mais si l'obstacle n'est point posé sur une
» aliquote, si, par exemple, la corde ayant 5 par-
» ties, il est sur les $\frac{2}{5}$, le ton des $\frac{2}{5}$ & celui des $\frac{3}{5}$ de la
» corde n'est également que celui de $\frac{1}{5}$ (*l*).

Lorsque M. Sauveur rapporta cette expérience à

(*l*) *Voyez* L'application à la pratique par M. de Mondonville, ch. 2 de notre premiere Partie.

l'Académie, quelqu'un de la Compagnie se souvint qu'elle étoit déja dans M. Wallis, où, à la vérité, elle n'avoit pas été remarquée comme elle méritoit ; ce sont les termes des Mémoires, & aussi-tôt M. Sauveur en abandonna, sans peine, tout l'honneur à l'égard du Public. Cet abandon est bien dans le caractere modeste de M. Sauveur. On me permettra d'observer que cette citation n'étoit faite que de mémoire, il ne reste rien (*m*) dans les Registres de 1701 qui annonce en quel lieu des Ouvrages de M. Wallis on lit cette expérience. Soit que j'aye bien ou mal cherché, je ne l'y ai point trouvé ; ce qui y a le plus de rapport est le chapitre 107, tom. 2, p. 466. *de chordis Musicis experimentum*, que M. Wallis termine ainsi : *quod autem hic potissimum specto, quodque novum autumo, est id de trementibus chordæ partibus unisonis dum puncta divisionum quiescunt.*

109. Il est vrai que cette expérience publiée par M. Sauveur, dans les Mémoires de l'Académie, & répétée par M. Diderot dans ses Principes d'Acoustique, n'est pas absolument la même que celle de M. Tartini ; mais elle n'a pas été remarquée comme elle méritoit, & celle de M. Tartini n'en est qu'un corollaire, puisque le troisieme son donné par l'expérience de M. Tartini, est précisément le son unique donné par chacune des parties inégales d'une même corde, dans l'expérience de M. Sauveur. J'appelle ce son, unique, con-

(*m*) M. de Fouchy, qu'un de mes amis en avoit prié, a bien voulu faire cette recherche.

formément

formément à l'expérience ; mais il y a tout lieu de juger que si l'on n'entend que lui, c'est que le son de l'autre partie de la corde est très-foible.

110. Mais ce n'est pas encore assez, il faut faire voir que le principe de M. Rameau n'est qu'un exemple particulier de la régle générale : comparons les trois expériences, & substituons, pour un instant, les dénominateurs aux fractions.

Si un obstacle léger, placé sur une corde, dit M. Sauveur, (*n*) laisse 3 parties d'un côté & 5 de l'autre, le son entendu de chaque côté ne sera ni 3 ni 5, mais 1.

Si je fais sonner 3 & 5, dit M. Tartini, j'entends aussi le son 1.

Si je fais sonner 1, dit M. Rameau, j'entends aussi 3 & 5.

111. Ces trois expériences se réduisent à une, & n'ont qu'un principe ; savoir, que le son s'éloigne à pas égaux & suivant la progression arithmétique ÷ 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c.

Dans les deux premieres expériences, les nombres 3 & 5 sont isolés ; ce sont deux termes d'une progression arithmétique qui rappellent le premier de tous ; mais dans celle de M. Rameau, c'est le premier terme qui engendre les autres, qui les engendre tous & qui les engendre par ordre ; aussi M. Rameau n'entend-il pas seulement 3 & 5, mais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 & les suivans.

112. Si l'on veut remonter au véritable Auteur de

(*n*) La corde est ici partagée en 8, afin de rendre les 3 exemples conformes.

cette expérience, il faut au moins atteindre Aristoxene, dont le texte est parfaitement éclairci par la progression. Il est aisé d'appercevoir dans l'unité comparée aux fractions, ce *maximum numerum secundùm quem intervallorum singula à melodiâ dividantur*. On reconnoît l'uniformité d'une progression dans l'expression, *patet sonos.... mutuo ordine se consequi.* MM. Tartini & Romieu *(o)* ont donc assuré les sens de ce qu'Aristoxene avoit enseigné à l'esprit, ils ont pratiqué la théorie d'Aristoxene.

113. L'unité étant le premier terme de la progression des fractions, ce terme est nécessairement plus grand qu'aucun de ceux qui le suivent; mais si l'on fait évanouir les fractions, alors le premier terme, qui représentera toujours l'unité, donnera la solution d'un problême qui peut n'être pas indifférent dans la théorie & dans la pratique.

PROBLÊME.

114. *La longueur de deux ou plusieurs cordes, semblables d'ailleurs, étant donnée, trouver les notes qui doivent en résulter, & leur bourdon grave.*

Pour l'intelligence & la solution de ce problême, il faut se rappeller que la longueur donnée, est une fraction d'un nombre plus grand, ou d'une corde plus longue, & que le bourdon cherché est le premier terme d'une progression harmonique, semblable

---

(o) *Voyez* le Discours prélim. des Élém. de Musique, 2e. édit.

à celle de la figure II. Cela posé, voici l'expression générale.

115. Le bourdon grave ou la grosse corde est exprimée par le plus petit nombre que les longueurs données puissent diviser sans reste ; & les quotiens de ce nombre divisé par chacune des longueurs, expriment le son de chacune des autres cordes.

116. Exemple premier. *Soient les cordes données, 3 pieds & 5 pieds.*

Le bourdon doit être tel, que 3 en soit la cinquieme partie, & que 5 en soit le tiers : ce sera 15, produit de 3 par 5. Ces trois nombres 15, 5, 3, qui répondent à 1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, constituent, suivant M. Rameau, la proportion harmonique ; mais ils ne sont, à la rigueur, que la progression naturelle 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, (*fig.* II,) dont deux termes intermédiaires sont supprimés.

117. On peut cependant obtenir directement, par une opération de géométrie, une progression harmonique, qui ne supposera point de termes intermédiaires.

Construisez (*fig.* VII.) le trapèze *aeio*, dont un des côtés paralleles soit double de l'autre (*p*). Du point *p* commun aux deux diagonales, abaissez la perpendiculaire *pr*, elle sera le tiers de *ae*; du point *r* au point *i*, tracez la ligne *ri*, elle coupera le chevalet *ao* au point Fig. VII.

(*p*) Si l'on acheve le parallelogramme, cette figure représentera diverses progressions.

Par la construction, les lignes *pr*, *qs*, *yt*, répondent à $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, &c. Fig. VII.
Il est aisé de voir aussi que *bl*, *cm*, *dn*, ou *lp*, *mq*, *ny*, qui leur sont égales, répondent à $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, &c. que *bp*, *cq*, *dy*, doubles des précédentes désigneront $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{7}$, &c. que *lr*, *ms*, *nt*, représenteront $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, &c. sans parler des progressions qui regnent entre les espaces formés par toutes ces lignes.

q, & la ligne qf sera le cinquieme de la ligne ae ; ainsi de suite pour obtenir $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{9}$, &c. dont le bourdon commun sera la ligne ae qui représente l'unité.

» Les fractions pures, dit M. de Fontenelle, se partagent en deux es-
» peces opposées. La premiere est celle des fractions comprises dans la
» suite $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, &c. en général $\frac{1}{n}$. La seconde est celle des fractions com-
» prises dans la suite $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, & en général $\frac{n}{n+1}$. Ces deux suites sont op-
» posées, en ce que la premiere est décroissante & aboutit à $\frac{1}{\infty}$, la se-
» conde croissante & aboutit à 1. Toute fraction pure qui n'appartiendra
» pas à l'une des deux, sera moyenne entre deux fractions, dont l'une
» appartiendra à la suite $\frac{1}{n}$, & l'autre à la suite $\frac{n}{n+1}$, ainsi $\frac{2}{5}$ est moyenne
» entre $\frac{1}{3}$ qui appartient à $\frac{1}{n}$, & $\frac{2}{3}$ qui appartient à $\frac{n}{n+1}$. *Elém. de la géométrie*
» *de l'infini*, p. 479.

La figure II exprime exactement les paroles de M. de Fontenelle. Les lignes qui sont au-dessus du chevalet mz, désignent la serie des fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, &c. tandis que les lignes inférieures désignent la série des fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, &c. Les fractions moyennes peuvent s'obtenir par cette même figure, puisque la ligne inférieure est le diviseur de la ligne entiere ; il est aisé d'obtenir $\frac{2}{3}$ lorsque l'on connoît $\frac{1}{3}$.

Mais la figure VII. ou une autre dans le même genre, est d'un usage encore plus étendu : elle fournit immédiatement les fractions dont on a besoin. Les fractions supérieures de la figure II sont désignées par $\frac{n}{n+1}$, celles qu'on obtient par l'opération de la figure VII. sont désignées par $\frac{n}{n+m}$, ce qui est plus général ; elle abrege d'ailleurs considérablement l'opération de la figure II. Si, par exemple, on desire trouver le treizieme d'une ligne donnée, au lieu de la diviser suivant l'ordre naturel qui exigeroit treize opérations, on peut tracer un trapeze dont un des côtés paralleles soit quadruple de l'autre, & les fractions obtenues seront $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{13}$, dont les dénominateurs ont 4 pour différence, rapport qui existe entre les côtés paralleles du trapeze. Si un côté parallele étoit à l'autre comme 1 à 6, on auroit plus promptement encore 1, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{13}$, &c.

On peut faire sur la figure I des observations semblables. Cette figure qui n'a d'abord été tracée que par le besoin d'une progression arithmétique, représente aussi la progression géométrique double. Si de l'extrémité supérieure de la parallelle $\frac{1}{ui}$ on abaisse un arc de cercle, il touchera la base au point 2 de l'extrémité de la parallele $\frac{2}{ui}$; abaissez un nouvel arc, il touchera la base au point 4 : par cette méthode on obtient les lignes paralleles, en progression double $\div$ 1, 2, 4, 8, 16, &c.

118. EXEMPLE SECOND. *Soient les cordes données, 1, 3, & 5 pieds.*

Le plus petit nombre divisible, sans reste, est 15, que j'appelle *ut* : 1 en est le quinzieme, 3 en est le cinquieme, & 5 en est le tiers. Pour obtenir les notes, il faut appeller *ut* le numérateur 1, & partager chaque dénominateur en ses diviseurs.

Les diviseurs de 15 sont 1, 3, 5 ; le tiers d'$\frac{1}{ut}$ est $\frac{1}{3}$ *sol*, le cinquieme d'un tiers est $\frac{1}{15}$, il sera donc exprimé par *si* : & la corde d'un pied est un *si*.

Les diviseurs de 5 sont 1 & 5. Le cinquieme d'*ut*

Ces lignes sont en raison double, parce que les deux côtés du triangle sont égaux.

Si l'abscisse est à l'ordonnée comme 2 à 1, les ordonnées, séparées par des arcs, seront en progression de 2 à 3.

En général, on peut représenter avec un triangle toute progression géométrique croissante ou décroissante, en raison donnée, même incommensurable.

Exemple. Soit demandée une suite de lignes en raison géométrique de 4 à 5.

Formez l'angle *bac*, dont l'ouverture est arbitraire & dont les côtés *ab* & *ac* sont égaux chacun à 4. Du point *c*, conduisez la ligne *cd* égale à 5, & parallele à *ab* ; tirez ensuite l'oblique *bd* que vous prolongerez à volonté, ainsi que la base *ac*. Fig. VIII.

Si la raison demandée est de 5 à 4, il faut que chaque côté de l'angle égale 5, & que la parallele conduite égale 4.

Si l'on veut une suite de lignes qui soient entr'elles comme le côté d'un quarré est à sa diagonale & *vice versâ*, on les obtiendra aussi facilement.

Cette digression paroît étrangere à mon objet ; mais, comme elle convient des propositions de géometrie élémentaire que je n'ai point vu dans les Traités des Elémens de cette science, j'ai cru qu'elle pourroit être quelquefois utile : nous en ferons nous-mêmes usage dans la seconde Partie de ce Traité au chapitre du Tempérament.

est $\frac{1}{5}=\mathit{mi}$, la corde de 3 pieds, cinquieme partie de 15, est donc un *mi*.

Les diviseurs de 3 sont $\overset{1}{\mathit{ut}}$ & 3 : le tiers d'*ut*, est $\overset{\frac{1}{3}}{\mathit{sol}}$, & la corde de 5 pieds, tiers de 15, sera un *sol*.

Les notes seront $\overset{15}{\mathit{ut}}$, $\overset{5}{\mathit{sol}}$, $\overset{3}{\mathit{mi}}$, $\overset{1}{\mathit{si}}$, ou $\overset{1}{\mathit{ut}}$, $\overset{\frac{1}{3}}{\mathit{sol}}$, $\overset{\frac{1}{5}}{\mathit{mi}}$, $\overset{\frac{1}{15}}{\mathit{si}}$.

Les chiffres 15, 5, 3, 1, désignent le nombre de pieds que chaque corde contient, & les chiffres 1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{15}$, désignent le rapport de chacune à la premiére, à la plus longue, à l'unité.

119. Ainsi, pour employer les termes de la doctrine des vibrations, on dira que le bourdon de 15 pieds fait une vibration dans le même tems que la corde de 5 pieds en fait 3, que celle de 3 pieds en fait 5 & que celle de 1 pied en fait 15.

120. Après tout ce détail, il est impossible de ne pas reconnoître dans *le grand nombre* que les longueurs divisent, & dans le premier terme de la progression de M. Tartini, ce *maximum numerum secundùm quem intervallorum singula à melodiâ dividantur.*

Fin de la premiere Partie.

THÉORIE DE LA MUSIQUE.

SECONDE PARTIE.

THEORIE DE LA MUSIQUE MODERNE.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Echelle appellée Diatonique par les Modernes.

UN corps sonore fait résonner ses multi-
121 ples & frémir ses sous-multiples ; cette
expression succincte est claire pour ceux
qui ont lû la premiere Partie de ce Trai-
té, (*ch.* 5.)

Si, de l'expérience générale, on isole un cas particulier, qui est le premier dans l'ordre & le plus remarquable, on aura cette proposition : *Un* *corps fait réſonner ſon* (q) *triple & frémir ſon tiers*, & les trois ſons ſeront exprimés par les nombres $\overset{\frac{1}{3}}{\textit{fa}}$, $\overset{1}{\textit{ut}}$, $\overset{3}{\textit{ſol}}$. Dans cette progreſſion géométrique 1 eſt regardé comme principe ; & c'eſt avec juſtice, tant que $\frac{1}{3}$ frémira ſeulement ; mais ſi, ce $\frac{1}{3}$ réſonne, il devient principe, &, ſous quelque expreſſion qu'on le déſigne, il eſt l'unité dont les autres ſont produits, car il n'y a pas de réſonnance au-deſſous de l'unité.

122. Si on le fait réſonner, il devient 1, & les 3 notes ſont $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$.

De cette même expérience, qui enſeigne qu'un corps fait réſonner ſes multiples & frémir ſes ſous-multiples, ſi nous bornons notre attention aux deux réſonnances principales, nous dirons qu'*un corps fait réſonner ſon triple & ſon quintuple*, & nous aurons $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{la}}$.

123. Les Modernes, s'écartant de la loi générale qui n'admet qu'un corps ſonore, en comptent trois : ſavoir le principal, celui qui frémit, & celui qui réſonne ; & appliquant à chacun des trois la propriété de l'article précédent, ils joignent à chacun des trois ſons $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$, ſes deux principaux harmoniques en cette ſorte, $\overset{1}{\textit{FA}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{la}}$. $\overset{3}{\textit{UT}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$, $\overset{15}{\textit{mi}}$. $\overset{9}{\textit{SOL}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$.

124. Continuant de conſidérer *ut* comme ton principal auquel les autres ſont ſubordonnés, & ré-

---

(q) *Triple* & *Tiers* s'entendent ici des vibrations, ou des degrés d'élévation, c'eſt en ce ſens que $\overset{3}{\textit{ſol}}$ eſt dit triple d'$\overset{1}{\textit{ut}}$, quoique la corde qui produit $\overset{3}{\textit{ſol}}$, ſoit, en longueur, le tiers de celle qui produit $\overset{1}{\textit{ut}}$.

duiſant

duisant tout dans l'intervalle d'un même étage entre deux *ut*, on obtient

$$\overset{24}{\textit{ut}},\ \overset{27}{\textit{re}},\ \overset{30}{\textit{mi}},\ \overset{32}{\textit{fa}},\ \overset{36}{\textit{sol}},\ \overset{40}{\textit{la}},\ \overset{45}{\textit{si}},\ \overset{48}{\textit{ut}}.$$

Telle est l'échelle diatonique ou gamme des Modernes. Elle est visiblement formée par les trois principes *fa*, *ut*, *sol*, du moins telle est leur intention. Mais, dans le fait, elle a $\overset{1}{\textit{fa}}$ pour commun diviseur & pour base unique, de laquelle procédent les autres notes en cet ordre, $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{la}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{15}{\textit{mi}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{45}{\textit{si}}$.

125. Une échelle doit être réguliere, uniforme, simple, élémentaire, telle enfin que celles des figures III & IV, dans lesquelles le premier terme ou degré une fois connu, tous les autres en dérivent successivement. Mais l'échelle diatonique moderne est moins une échelle qu'un air en *ut*, dans lequel on module en *fa* & en *sol*.

C'est sur cette échelle composée qu'on se fonde pour blâmer l'échelle simple & naturelle du cor de chasse, qui jouit, avec tous les corps sonores, de la propriété de ne pas s'écarter de son ton.

126. Pour composer l'échelle diatonique moderne, M. Rousseau de Geneve, que la nature de son Ouvrage n'assujétissoit pas comme nous à une marche méthodique, suppose l'expérience découverte & même exécutée. Il se place tout-d'un-coup vis-à-vis d'un clavier d'orgues, il enfonce les touches *UT*, *mi*, *SOL*, *si*, *RE*, *fa*※, *la*, Fig. IX. dont les tuyaux & les sons ont entr'eux les rapports demandés, & après avoir ramené entre deux *ut* du même

étage les termes *RE*, *fa*※, *la*, il ajoute dans une note » le *fa* qui fait la tierce majeure de *re*, ſe trou» ve par conſéquent dièze dans cette progreſſion, & » il faut avouer qu'il n'eſt pas aiſé de développer l'o» rigine du *fa* naturel, comme quatrieme note du » ton, mais, &c. *Diſſert. ſur la Muſique moderne*, » *page* 15.

Ce qui a trompé cet homme célebre, c'eſt qu'il a composé l'échelle de *ſol*, croyant compoſer l'échelle d'*ut*. Pour obtenir cette derniere, il falloit, avec les Modernes, placer $\overset{3}{ut}$ entre ſon tiers & ſon triple, & alors il auroit obtenu $\overset{32}{fa}$ qui n'eſt dièze, ni d'origine, ni naturellement. Il eſt d'autant plus ſurprenant qu'il n'ait pas eſſayé de ranger ainſi ſa progreſſion, que par la marche qu'il a ſuivie, *la* n'eſt pas plus juſte que *fa*; au lieu que tout eſt juſte en prenant le *fa* & le *la* d'en bas. (*r*)

Quant à ce qu'il ajoute qu'*il n'eſt pas aiſé de développer l'origine du* fa *naturel comme quatrieme note du ton*, cette queſtion n'eſt pas une énigme pour nous: *fa* eſt lui-même origine d'*ut* & de toutes les notes, puiſqu'il eſt leur commun diviſeur.

127. Puiſque le ſon $\overset{3}{ut}$ fait entendre $\overset{9}{ſol}$ & qu'il eſt en-

---

Fig. IX. (*r*) Dans la Fig. IX. ſi l'on fait rentrer dans l'intervalle *UT* *ut* les notes qui ſont hors de cet intervalle, les lignes $\overset{16}{FA}$ & $\overset{20}{la}$ diviſées en deux deviendront $\overset{32}{fa}$ & $\overset{40}{la}$; la ligne $\overset{54}{RE}$ doublée deviendra $\overset{27}{re}$. M. Rouſſeau obtient $\overset{33\frac{3}{4}}{fa}$ & $\overset{40\frac{1}{2}}{la}$, parce qu'au lieu des notes qui ſont à la gauche d'*UT*, il fait rentrer $\overset{67\frac{1}{2}}{fa}$ & $\overset{81}{la}$ qui ſont à droite, ce qui l'écarte du ton.

tendu dans $\overset{1}{\textit{fa}}$, nous pouvons former un chant suivi, composé des trois notes consécutives $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, que M. Rameau appelle basse fondamentale d'*ut* par quintes. *Voyez les Elém. de Musique*, *art.* 33.

On voit bien que ce que M. d'Alembert, après M. Rameau, appelle une suite de *quintes*, est, dans le langage philosophique, une suite de *tierces* (f), mais j'ai prévenu le Lecteur, & j'ai moi-même pris le parti d'employer le langage commun, quoique abusif.

128. » On peut, par la même raison, ajoute M. » d'Alembert, continuer cette suite de quintes en » montant & en descendant depuis *ut*, en cette sorte.

$$\overset{\frac{1}{9}}{\textit{mib}},\ \overset{\frac{1}{3}}{\textit{sib}},\ \overset{1}{\textit{fa}},\ \overset{3}{\textit{ut}},\ \overset{9}{\textit{sol}},\ \overset{27}{\textit{re}},\ \overset{81}{\textit{la}}.$$

Cette proposition est séduisante, & si on l'admet sans examen, elle devient la source de toutes les erreurs de la Musique moderne. On ne doit admettre que quatre termes de cette progression & considérer les autres comme anéantis. Si après avoir admis $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, on passe à $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{81}{\textit{la}}$, alors *fa* n'est plus 1, il est zéro & cesse d'exister. Le mot *fa* est un signe indifférent à la chose, & la note à laquelle on donne le nom de *fa* dans le second cas, n'est pas 1 ou 64, mais 63, donc $\overset{64}{\textit{fa}}$ n'existe plus.

129. En effet, pour former l'échelle diatonique,

(f) Puisque l'on passe d'un ton à sa *troisieme* note naturelle.

M. Rameau eſt obligé de la diviſer en deux parties ; l'une *ut*, *re*, *mi*, *fa* ; l'autre *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*, qu'il appelle deux tetracordes, dont le premier ſuppoſe l'exiſtence des quatre termes *fa*, *ut*, *ſol*, *re*, & le ſecond ſuppoſe les quatre termes *ut*, *ſol*, *re*, *la* ; & qui produiſent deux *fa* & deux *la*, comme nous le verrons plus loin.

130. M. Rameau exige, avec raiſon, pour ſa marche par quintes, qu'on ne faſſe ſuivre un ſon que par celui qui eſt immédiatement voiſin à droite ou à gauche dans l'ordre des quintes. Suivant ce principe, l'échelle diatonique

$$\overset{24}{ut},\ \overset{27}{re},\ \overset{30}{mi},\ \overset{32}{fa},\ \overset{36}{sol},\ \overset{36}{sol},\ \overset{40\frac{1}{2}}{la},\ \overset{45}{si},\ \overset{48}{ut},$$

doit ſon origine à $\overset{3}{ut},\ \overset{9}{sol},\ \overset{3}{ut},\ \overset{1}{fa},\ \overset{3}{ut},\ \overset{9}{sol},\ \overset{27}{re},\ \overset{9}{sol},\ \overset{3}{ut}.$

131. Par cette formation, l'échelle diatonique eſt bien éloignée de la ſimplicité de l'échelle naturelle.

1°. On y voit deux *ſol* conſécutifs, ce qui eſt la même choſe que ſi l'on s'arrêtoit pour prendre haleine ſur une des marches d'un eſcalier ; mais lorſque les degrés ſont égaux & faciles comme ceux de l'échelle naturelle, on les monte de ſuite ſans s'arrêter.

2°. L'échelle des Modernes eſt le produit de quatre notes fondamentales, au lieu que l'échelle naturelle eſt produite par une fondamentale unique.

3°. De l'aveu des Modernes, chaque note fondamentale fait réſonner ſes deux harmoniques. Ces notes harmoniques exiſtent donc, ainſi on ne doit pas les ſupprimer. $\overset{1}{fa}$ amene $\overset{40}{la}$, il ſeroit donc plus régulier d'introduire deux *la*, puisqu'ils différent entr'eux, que deux *ſol* qui ſont les mêmes.

» 4°. En montant diatoniquement depuis *ut*, on
» entonne naturellement & facilement les 6 notes
» *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*. Veut-on aller plus loin,
» on commence à rencontrer un peu de difficulté dans
» l'intonation du *ſi* qui doit ſuivre le *la*. *Encycl.*
» *art.* Fondamental.

Cette difficulté vient de ce que la voix qui s'élevoit par degrés égaux, en paſſe mal à propos un qui eſt le *ſi b*. C'eſt comme ſi l'on enjamboit à la fois deux marches d'un eſcalier uniforme.

132. J'eſpere que cette reſtitution du *ſi b* dans l'échelle, ſatisfera pluſieurs Muſiciens qui le regrettoient. Son exiſtence eſt prouvée au chapitre premier de la premiere Partie : j'ajouterai ici les autorités ſuivantes.

» C'eſt d'ailleurs avec une facilité extrême qu'on tire
» ce ſon de tous les Inſtrumens qui rendent ce qu'on
» appelle, dans la pratique même, des ſons harmo-
» niques, comme de la Trompette ordinaire, de la
» Trompette Marine, du Cor de chaſſe, &c..... Ce
» ſon, cependant, que donne la nature, eſt banni ou
» cenſé banni à perpétuité de l'empire de l'harmonie,
» dans le ſein de laquelle il a pris naiſſance. *Eſſais ſur*
» *les Principes de l'Harmonie*, *par M. Serre*, *p.* 117.

» Il réſulte de tout ce que je viens de dire, que l'é-
» chelle diatonique d'un mode, commençant & finiſ-
» ſant par la tonique, n'eſt point un chant bien na-
» turel ; que les notes *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*,
» qui font ce qu'on appelle l'octave d'*ut*, ne forment
» point un chant inſpiré par la nature : car il n'y a de

» chant bien naturel que celui dont la basse fondamen-
» tale est naturelle : ce que je dis pourra surprendre
» bien des personnes accoutumées par habitude & par
» prévention, à regarder l'octave d'*ut* comme le chant
» le plus naturel & le plus simple de tous. Mais que
» ces personnes quittent leur préjugé, qu'elles en-
» tonnent posément cette octave, tout leur paroîtra
» doux jusqu'au *la* inclusivement; mais le *si* leur pa-
» roîtra dur. Qu'elles recommencent l'octave & qu'el-
» les entonnent *si* ♭ à la place de *si* naturel, le *si* ♭ leur
» paroîtra doux comme les autres notes. Mais le *si* ♭
» n'est pas du mode d'*ut*. *Exposition de la Théorie & de la Pratique de la Musique, par M. Béthizy, p.* 80.

133. Il est facile de répondre maintenant à une question proposée dans l'Encyclopédie au mot *consonance*.
» Qu'on me dise comment il se peut faire que deux
» sons, dont l'un fait 5 vibrations, tandis que l'autre
» en fait 6, produisent une consonance agréable; &
» que deux sons, dont l'un fait 6 vibrations pendant
» que l'autre en fait 7, produisent une si affreuse disso-
» nance. Quoi ! dans l'un de ces rapports les vibra-
» tions s'accordent de 6 en 6, & mon oreille est char-
» mée ? dans l'autre elles s'accordent de 7 en 7, & mon
» oreille est écorchée ? » La réponse est que cela n'est pas vrai. Dans l'accord *ut*, *mi*, *sol*, *si* ♭, les vibrations d'*ut* & celles de *si* ♭, s'accordent de 7 en 7, & l'oreille n'est point écorchée, *le si* ♭ *paroîtra doux comme les autres notes.*

134. L'échelle naturelle du quatrieme étage n'a donc rigoureusement qu'une basse fondamentale commune, ainsi qu'on le voit dans la figure IV. Mais alors elle est simplement échelle.

Si l'on veut former un air, il faut paſſer à l'un des deux adjoints, ce qui s'appelle *moduler*. Chacun alors porte ſes trois premiers ſons harmoniques naturels dont le troiſieme ſe ſupprime dans les repos, afin de laiſſer ſubſiſter l'harmonie pure d'un ſon unique, au moyen de l'accord parfait.

Les harmoniques de ces 3 notes ſont $\overset{1}{\textit{FA}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{5}{\textit{la}}$, $\overset{7}{\textit{mib}}$; $\overset{3}{\textit{UT}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$, $\overset{15}{\textit{mi}}$, $\overset{21}{\textit{ſib}}$; $\overset{9}{\textit{SOL}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$, $\overset{63}{\textit{fa}}$: & ſi l'on combine les baſſes, ſuivant la regle preſcrite par M. Rameau, en y joignant quelqu'une des notes harmoniques, on aura dans l'intervalle d'un étage,

$$\begin{array}{lccccccccc} & \overset{24}{\textit{ut}}, & \overset{27}{\textit{re}}, & \overset{30}{\textit{mi}}, & \overset{32}{\textit{fa}}, & \overset{36}{\textit{ſol}}, & \overset{40}{\textit{la}}, & \overset{42}{\textit{ſib}}, & \overset{45}{\textit{ſi}}, & \overset{48}{\textit{ut}}, \\ \text{originaires de} & \overset{3}{\textit{ut}}, & \overset{9}{\textit{ſol}}, & \overset{3}{\textit{ut}}, & \overset{1}{\textit{fa}}, & \overset{3}{\textit{ut}}, & \overset{1}{\textit{fa}}, & \overset{3}{\textit{ut}}, & \overset{9}{\textit{ſol}}, & \overset{3}{\textit{ut}}, \end{array}$$

135. Cet air très-ſimple emprunte ſes notes, comme on le voit, des trois échelles $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$. La regle de M. Rameau eſt obſervée plus rigoureuſement qu'il ne le fait lui-même, puiſque nous ne ſommes obligés ni de doubler *ſol* dans le deſſus, ni d'admettre *re* dans la baſſe.

136. Nous avons dit, au ſecond Chapitre de la premiere Partie, qu'il eſt indifférent de chanter les notes de droite à gauche, ou de gauche à droite. Nous renouvellons ici cette obſervation, tant pour le deſſus, que pour la baſſe dont les notes ſont les mêmes dans l'ordre direct, & dans l'ordre renverſé, ce qui eſt un nouvel appui pour notre opinion, & nous autoriſe à regarder cet *ut*, comme l'unité développée & détaillée.

137. Par une licence, qui n'eſt qu'une exécution

abregée de la regle, M. Rameau faiſant ſuivre *ut* immédiatement par *re*, obtient un nouvel air un peu plus compoſé que le précédent.

$$\overset{24}{\textit{ut}}\,,\ \overset{27}{\textit{re}}\,,\ \overset{30}{\textit{mi}}\,,\ \overset{32}{\textit{fa}}\,,\ \overset{36}{\textit{ſol}}\,,\ \overset{40\frac{1}{2}}{\textit{la}}\,,\ \overset{45}{\textit{ſi}}\,,\ \overset{48}{\textit{ut}}.$$

$$\overset{3}{\textit{ut}}\,,\ \overset{9}{\textit{ſol}}\,,\ \overset{3}{\textit{ut}}\,,\ \overset{1}{\textit{fa}}\,,\ \overset{3}{\textit{ut}}\,,\ \overset{27}{\textit{re}}\,,\ \overset{9}{\textit{ſol}}\,,\ \overset{3}{\textit{ut}}.$$

138. En donnant à $\overset{36}{\textit{ſol}}$ la baſſe $\overset{9}{\textit{ſol}}$ pour fondamentale, (*art.* 130.) le Muſicien favoriſe trop la naiſſance des notes *ſi*, *re*, & ſe tranſporte lui-même dans le mode de *ſol* dont *ſi*♭ eſt une note éloignée ; mais en poſant $\overset{3}{\textit{ut}}$ ſous le $\overset{36}{\textit{ſol}}$, $\overset{40}{\textit{la}}$ & $\overset{42}{\textit{ſi}\flat}$ peuvent ſuccéder, & l'on reſtera dans un ſeul mode. Les Muſiciens ont raiſon de dire que la gamme eſt dans deux modes, mais elle y eſt parce qu'ils l'y mettent. (*t*)

139. Cette ſubſtitution de baſſes fondamentales exige que l'on y procede lentement, afin de diſtinguer l'effet de chacune ; mais ſi l'on chante avec rapidité & ſans repos, toute l'échelle aura une baſſe unique, *fa* ſera 33 & *la* ſera 39, comme dans le Cor de chaſſe.

Si l'on éleve & conduit la voix par de petits intervalles, ſi petits qu'ils ſoient, pourvu que ce ſoit ſans repos, on ne fait autre choſe que parcourir les degrés d'un étage plus élevé. La baſſe fondamentale ſera $\overset{1}{\textit{ut}}$, dans lequel tous les accords & tous les intervalles poſ- **Fig. IV.**

(*t*) Les 2 notes $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, de la baſſe, ſuppoſent un $\overset{9}{\textit{ſol}}$ entr'elles, qui produit un ſecond $\overset{36}{\textit{ſol}}$ dans le deſſus, & c'eſt cette note ſous-entendue qui tranſporte la ſeconde moitié de la gamme dans un autre mode.

ſibles

sibles sont renfermés, c'est pour cela que » le point » d'Orgue se fait ordinairement sur les toniques & sur » les dominantes ; il admet sur ces deux notes toute » l'harmonie de l'une & de l'autre, celle des genres » diatonique & chromatique, ainsi que celle des ac- » cords, qui sont faits en progression. » *Essai sur la basse fondamentale par M. Clément*. Paris, 1762.

140. Cette analyse de l'échelle diatonique moderne ne laisse aucun doute sur la nature de l'intonation graduée. Celui qui chante est supposé placé auprès d'une échelle arithmétique, si les degrés d'élévation sont égaux ; & s'ils sont inégaux, il est supposé auprès de 3 échelles qu'il substitue à volonté : car sans une basse qui détermine, sans un dessein formé, ou l'habitude, on chantera $\overset{33}{\textit{fa}}$ & non $\overset{32}{\textit{fa}}$ dans l'échelle d'$\overset{3}{\textit{ut}}$, parce qu'il est plus naturel de rester dans un ton que de le quitter. Nous verrons dans le Chapitre suivant d'où vient à cette gamme le nom de *diatonique*.

CHAPITRE SECOND.

Des intervalles de l'Octave ou Étage, du demi-Ton, du Ton, Formation de l'Échelle diatonique par lignes qui indiquent la longueur des cordes.

141. LEs 3 notes $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, étant comprises dans un même étage, produisent $\overset{6}{\textit{ut}}$, $\overset{8}{\textit{fa}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{12}{\textit{ut}}$. L'intervalle de *fa* à *sol* est appellé *ton* par les Anciens & les Modernes, qui l'expriment unanimement par le

rapport géométrique de 8 à 9. Un ton, disent-ils, est l'intervalle de la quarte à la quinte. (u) *Notius autem est toni intervallum ut pote primarum ac notissimarum consonantiarum differentia: Diapente enim superat Tono diatessaron. Theon. Smyrn. c. de Tono.* C'est ici que nous devons expliquer en quoi différent le sentiment de Pythagore, adopté jusqu'aujourd'hui, & le sentiment d'Aristoxene.

142. Le mot *intervalle*, employé dans sa vraie signification, exprime la distance, & l'on peut considérer l'intervalle de 8 à 9 comme une distance dont la valeur est 1, & qui a lieu, lorsque le corps sonore ayant parcouru 8 degrés, en parcourt un nouveau semblable aux précédens, & se trouve au 9^e^. Les termes 8, 9 supposent donc la progression arithmétique. ÷ 0, 1......., 8, 9.

143. Selon les Pythagoriciens, le mot *intervalle* est employé sous l'idée d'un rapport géométrique; mais le rapport & la progression géométrique ne doivent pas avoir lieu pour comparer les divers degrés d'une même espece de sensation dans la même échelle.

144. Selon Aristoxene & suivant l'usage universel, le mot *intervalle* désigne la distance d'un terme à un autre: or, pour avoir cet intervalle, il faut retrancher un terme de l'autre, & non diviser l'un par l'autre. C'est cependant ce dernier qu'on a fait; l'intervalle de 24 à 36, au lieu d'être appellé 12, a été appellé $\frac{2}{3}$, &

(u) Combien n'est-il pas plus simple d'appercevoir la note *re*, au milieu de l'intervalle *ut mi*, par le développement constant & uniforme de la Figure IV?

l'on a conclu que tous les intervalles de ſemblables rapports géométriques ſont égaux entr'eux, qu'il y a auſſi loin d'$\overset{24}{ut}$ à ſa quinte $\overset{36}{ſol}$, que de $\overset{36}{ſol}$ à ſa quinte $\overset{54}{re}$. Car 24 diviſé par 36 donne $\frac{2}{3}$, & 36 diviſé par 54 donne auſſi $\frac{2}{3}$. Il eſt facile de détruire cette erreur.

145. Je ſuppoſe qu'un voyageur, placé à 24 lieues de la mer au moment de ſon départ, ſe trouve à midi avoir fait 12 lieues, c'eſt-à-dire, arrivé au terme 36, il eſt tenté de croire qu'il aura fait le ſoir autant de chemin que le matin, s'il atteint le n°. 48, ou l'extrémité de la 48e. lieue. Mais Pythagore n'eſt pas de cet avis ; ce Philoſophe lui apprendra que, pour que les deux demi-journées ſoient égales, il doit atteindre le terme 54, & il le démontrera par cette progreſſion géométrique, 24 eſt à 36 comme 36 eſt à 54.

Pour moi qui crois que ce voyageur, s'il veut faire le ſoir autant de chemin que le matin, doit ajouter autant à 36 qu'il avoit ajouté à 24, je lui promets qu'il couchera au terme 48. Et lorſque je vois les 3 notes *ut*, *ſol*, *ut*, déſignées par les nombres 24, 36, 48, je conclus qu'il faut autant élever la voix pour arriver de *ſol* au ſecond *ut*, qu'on l'a élevée pour arriver du premier *ut* à *ſol*, & je ſuis fondé à aſſurer que la note *ſol* eſt placée juſtement au milieu de l'étage & le diviſe en deux parties égales ; & que c'eſt dans cette uniformité d'élévation, qui rend les degrés égaux, que conſiſte la facilité du chant & ſon agrément.

146. De même les 3 notes $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, ſont en progreſſion arithmétique ; & quoique les intervalles qu'elles déſignent ſoient nommés, l'un une tierce majeure, l'autre une tierce mineure ; quoiqu'il ait plu à Pythagore

d'appeller le premier $\frac{5}{4}$ & le second $\frac{6}{5}$; je n'y vois que les 3 nombres 4, 5, 6, & j'observe qu'il faut élever la voix d'un degré pour aller de 4 à 5 & d'un degré pour aller de 5 à 6 : c'est-à-dire, que l'intervalle *ut*, *mi*, égale l'intervalle *mi*, *sol*, dans l'échelle d'*ut*. (*x*)

147. Cette méthode, d'exprimer les degrés d'élévation du son par une échelle arithmétique, étoit celle d'Aristoxene, blâmé mal-à-propos par les Pythagoriciens. *Quomodo autem se ad invicem habent in unâquâque specie qui eam constituunt soni, neque dicunt, neque inquirunt, (Aristoxenæi), sed quasi ipsi quidem non essent reales, realia verò quoe interjacent. Ptolem. Harmon. l. 1. cap.* 9. Un voyageur qui mesure sa route regarde les villes & villages comme de simples limites, & les intervalles qui les séparent, comme quelque chose de très-réel.

(*x*) M. Diderot, dans ses principes généraux d'Acoustique, donne une juste définition du mot *intervalle*, & en tire de justes conséquences, jusqu'à l'instant où une supposition gratuite, accordée à l'autorité des Musiciens Anciens & Modernes, le fait participer à leurs erreurs. Voici le passage entier, p. 41. » Un intervalle, en général, est la mesure de la différence » de deux sons, dont l'un est grave & l'autre aigu. Soient 3 sons *a*, *b*, *c*; » *a* est le plus grave, *c* le plus aigu, *b* est moyen entre *a* & *c*. Il est évi- » dent, par la définition précédente, que l'intervalle de *a* à *c*, est fait des » intervalles de *a* à *b* & de *b* à *c*. Si l'intervalle de *a* à *b* est égal à l'inter- » valle de *b* à *c*, (ce qui arrive toutes les fois que $a . b :: b . c$.) alors l'inter- » valle de *a* à *c*, sera double de l'intervalle de *a* à *b*. D'où il suit que » les intervalles doivent être exprimés par les valeurs des rapports que les » sons ont entr'eux. Ainsi l'intervalle de *a* à *b* doit être exprimé par $\frac{b}{a}$, » & celui de *b* à *c* par $\frac{c}{b}$. » Tout ce raisonnement est vrai, jusqu'à l'admission non prouvée d'une progression géométrique citée en parenthèse. Si M. Diderot eût inséré une progression arithmétique $a . b : b . c$, la proposition totale seroit exactement vraie, & il en auroit conclu que l'intervalle de *a* à *b*, doit être exprimé par $a-b$ ou $b-a$, & celui de *b* à *c* par $b-c$ ou $c-b$. En un mot, par une soustraction & non par une division.

Mais que diroit aujourd'hui un Pythagoricien, s'il nous voyoit mesurer la sécheresse, la chaleur & la pesanteur par une progression arithmétique, & comparer les degrés des sensations par l'addition & la soustraction de l'espace qu'occupe une liqueur dans un tuyau gradué ? Les points de division, dans un thermometre, sont-ils plus réels que les intervalles qui les séparent ?

148. Cet intervalle, auquel on a donné le nom de ton, que les Anciens ont défini par l'intervalle de la quarte à la quinte ; que les Anciens & Modernes ont exprimé par la fraction $\frac{9}{8}$, n'est autre que la différence qui regne dans le cours de la progression, & que le premier terme. Lorsque ce premier terme est $\overset{3}{ut}$, le ton est 3, & ce titre convient à tous les intervalles de l'échelle qui ont 3 pour distance. Ainsi d'$\overset{3}{ut}$ à $\overset{6}{ut}$, il y a un ton ; d'$\overset{6}{ut}$ à $\overset{9}{sol}$ il y a un ton ; de $\overset{9}{sol}$ à $\overset{12}{ut}$, d'$\overset{12}{ut}$ à $\overset{15}{mi}$, d'$\overset{24}{ut}$ à $\overset{27}{re}$, de $\overset{27}{re}$ à $\overset{30}{mi}$, de $\overset{30}{mi}$ à $\overset{33}{fa}$ il y a un ton. On observera qu'il ne faut pas changer d'échelle, & que d'étage en étage le ton se partage en deux autres tons, égaux chacun au précédent.

149. Ce paradoxe acquerra un nouveau degré de clarté, si l'on fait au passage suivant de M. Rameau l'attention qu'il mérite. » La quatrieme octave ne coûte » pas plus pour former le demi ton, que la troisieme » pour former le ton, que la seconde pour former la » tierce, ni que la simple pour former la quinte. *Let-* » *tre à M. Euler*, Mercure, Décembre 1752.

La raison de cette facilité, commune à tous les intervalles cités, est leur ressemblance, ils sont tous égaux entr'eux, & peuvent tous être désignés par le premier pas du corps sonore auquel ils appartiennent. M. Rameau ſe ſeroit énoncé d'une maniere plus conforme à la marche du corps ſonore, s'il avoit appellé cinquieme octave ce qu'il appelle la quatrieme ; & qu'il eût dit : la cinquieme octave ne coûte pas plus pour former le demi-ton, que la quatrieme pour former le ton, que la troiſieme pour former la tierce, que la ſeconde pour former la quinte, ni que la ſimple pour former l'octave, ou pour ſe former elle-même.

150. Un ton, ſuivant l'intention des Modernes, peut ſe définir le premier intervalle d'un étage partagé en huit.

151. Après les ſons $\overset{8}{ut}$, $\overset{9}{re}$, dans l'étage diviſé en huit, ſuit la note $\overset{10}{mi}$. Il eſt clair que la différence de 8 à 9 étant 1, & la différence de 9 à 10 étant auſſi 1, l'intervalle d'*ut* à *re* & celui de *re* à *mi*, ſont égaux dans l'échelle d'*ut* ; mais ceux qui les déſignent par les différentes valeurs $\frac{9}{8}$ & $\frac{10}{9}$, doivent les diſtinguer, & ils le font en nommant le premier, *ton majeur*, & le ſecond, *ton mineur*.

152. Il ſemble inutile, dans la certitude où nous ſommes que ces deux intervalles ſont égaux, de connoître quelle différence y trouvent les Théoriciens ; mais il en peut réſulter des éclairciſſemens. » Si on » veut ſavoir le rapport de $\frac{10}{9}$ à $\frac{9}{8}$, on trouvera que c'eſt » celui de 8 fois 10 à 9 fois 9, c'eſt-à-dire, de 80 à » 81. Ainſi le rapport du ton mineur au ton majeur, » eſt de 80 à 81. Cette différence, entre le ton ma- » jeur & le ton mineur, eſt ce que les Grecs ont appellé » *comma*, elle eſt inſenſible à l'oreille, quoique réelle (*y*),

(*y*) Elém. de Muſ. Note *n*.

Cette derniere proposition est équivoque, en ce qu'elle confond deux idées qui doivent être séparées.

153. Soient disposées 3 cordes, semblables d'ailleurs, dont les longueurs soient 45, 40, 36, & les vibrations 8, 9, 10. Si l'on pince successivement les cordes 8, 9, 10, l'élévation de 9 sur 8, & celle de 10 sur 9, seront & paroîtront égales, la différence de ces élévations est nulle. Mais si l'on pince ensemble 8 & 9, l'accord différe de celui qu'on obtiendra en pinçant ensemble 9 & 10. La différence est alors réelle & sensible ; qu'on se rappelle l'expérience de M. Tartini, qui obtient également $\overset{1}{ut}$, soit qu'il pince $\overset{8}{ut}$, $\overset{9}{re}$, soit qu'il pince $\overset{9}{re}$, $\overset{10}{mi}$. Si l'accord n'étoit pas sensiblement différent, on obtiendroit, chaque fois, la triple octave au-dessous de la premiere des deux cordes pincées.

Ajoutons l'autorité de Salinas, *l. 2. cap. 23. Non enim est insensibile, ut Ptolemæus arbitratus est qui nihil ad sensum referre putabat, sesqui octavane, an sesquinona* ($\overset{80}{la}$ ou $\overset{81}{la}$ dans le ton d'$\overset{48}{ut}$) *collocaretur in acutissimo intervallo tetracordi, propter minimam atque insensibilem, ut ipse ait, earum differentiam; quod neutiquàm asseruisset, si ad sensum id expertus esset, ut nos experti sumus in eo instrumento Musico quod Romæ faciendum curavimus, in quo uterque tonus auditur, & eorum differentia evidenter auribus percipi & judicari potest.* Le titre de ce Chapitre n'est pas indifférent à citer dans l'occurrence présente. *De Commatis intervallo quod etsi non invenitur in Musicis quibus utimur instrumentis, in eo tamen quod juxtà veram ac perfectam instrumentalis harmoniæ compositionem fit, necesse est inveniri.*

154. Je suppose trois corps *A*, *B*, *C*, placés sur les degrés d'un escalier, de maniere que *A* soit sur le huitieme degré, *B* sur le neuvieme, *C* sur le dixieme. Ces trois corps seront exactement désignés par les notes $\overset{8}{ut}$, $\overset{9}{re}$, $\overset{10}{mi}$, dont la premiere fait 8 vibrations, la seconde 9, la troisieme 10 dans le même temps; si l'on demande quel rapport d'élévation subsiste entre ces trois corps, un enfant même dira que *B* est élevé d'un degré au-dessus de *A*; & que *C* est élevé d'un degré au-dessus de *B*, & de deux degrés au-dessus de *A*. Les idées qui se présenteront sur le champ à son esprit comme à ses yeux, sont celles-ci, $8+1=9$. $9+1=10$. $8+1+1=10$. Ces idées simples sont la base de la construction de nos Thermometres (z), Barometres, &c. Personne ne s'avisera de substituer au rapport arithmétique 8, 8+1, le rapport géométrique $\frac{9}{8}$, & au rapport arithmétique 9, 9+1, le rapport géométrique $\frac{10}{9}$; ni d'observer que $8 \times 10=80$, & que $9 \times 9=81$; ni d'en conclure que le rapport de l'intervalle $\overset{8}{ut}$, $\overset{9}{re}$, est au rapport de l'intervalle $\overset{9}{re}$, $\overset{10}{mi}$, comme 80 à 81 : ni de remarquer que ce rapport de huit fois dix à neuf fois neuf, produit de deux fractions, c'est-à-dire de quatre termes, est le même que la différence simple qui subsiste entre $\overset{80}{la}$ & $\overset{81}{la}$, c'est-à-dire entre deux sons assez éloignés du prin-

(z) Si un Thermometre est divisé par lignes, & qu'on marque, de 8 en 8 lignes, les points 8, 16, 24, 32, &c. le terme 80 sera un des points marqués. Si ce même Thermometre est divisé, de 9 en 9 lignes, aux points 9, 18, 27, 36, &c. le terme 81 sera un des points de division, mais 80 ne le sera plus. Cette distance de 80 à 81 est un *comma*, littéralement *un reste*, *une coupe*.

cipal,

cipal ; & en même-temps assez voisins l'un de l'autre, pour être confondus ensemble ou substitués l'un à l'autre.

155. Après les notes $\overset{24}{ut}$, $\overset{27}{re}$, $\overset{30}{mi}$, suit dans l'échelle naturelle $\overset{33}{fa}$, & dans l'échelle des modernes $\overset{32}{fa}$. Cet intervalle *mi*, *fa*, est appellé semi-ton ; $\overset{32}{fa}$ est l'ouvrage de l'art qui module & change de basse fondamentale, $\overset{33}{fa}$ est l'ouvrage de la nature qui ne varie point sa basse, l'intervalle de 30 à 33 est le même que les précédens, & la différence est nulle. L'intervalle de 30 à 32 est un peu plus foible ; mais la différence, quoique réelle, n'est pas sensible lorsque cet intervalle suit les autres, & que l'on chante successivement $\overset{24}{ut}$, *re*, *mi*, *fa*, sans faire sur le *fa* un repos marqué.

156. Les Théoriciens qui expriment cet intervalle par $\frac{16}{15}$ le trouvent environ la moitié de l'intervalle $\frac{9}{8}$: cette expression est un abus de calcul, & une suite des premieres erreurs. Ils peuvent se fonder encore sur deux raisons qu'il est facile de détruire.

PREMIERE OBJECTION. *Si l'on fait sonner ensemble* $\overset{24}{\text{ut}}$, $\overset{27}{\text{re}}$, *on obtiendra un accord différent de celui que produisent* $\overset{30}{\text{mi}}$, $\overset{32}{\text{fa}}$, *sonnés ensemble.*

RÉPONSE. Cette objection disparoîtra, si l'on observe que $\overset{24}{ut}$, $\overset{27}{re}$, sonnés ensemble sont de l'échelle d'$\overset{3}{ut}$, tandis que $\overset{30}{mi}$, $\overset{32}{fa}$, sonnés ensemble sont de l'échelle de $\overset{2}{fa}$, & se trouvant dans un autre ton ou mode n'ont aucun rapport aux notes précédentes.

SECONDE OBJECTION. *On éprouvera aussi sur le Cla-*
» *vecin que si l'on veut chanter la gamme en donnant*
» *à* ut *le même son que* mi, *le* re *qui devra suivre* ut

» *sera très-sensiblement plus haut que le* fa *qui suit* mi ; » *ainsi l'on conclura que l'intervalle du* mi *au* fa *est* » *moindre que celui d'*ut *à* re. Elém. de Muf. *note de l'art.* 6.

Réponse. Cette conclusion est précipitée. L'expérience que l'on propose confond ensemble deux échelles différentes. Quelque valeur que l'on donne à la premiere note du quatrieme étage, les autres sont fixées par cette progression arithmétique ÷ a, $a+\frac{a}{8}$, $a+\frac{2a}{8}$, $a+\frac{3a}{8}$, ou selon les Théoriciens $a+\frac{a}{3}$: mais on auroit tort d'éxiger que le troisieme intervalle de l'échelle d'$\overset{24}{ut}$ ressemblât au premier intervalle de l'échelle de $\overset{30}{mi}$, même étage. Quelque nom qu'on donne au second terme de l'échelle $\overset{30}{mi}$, ce terme sera $33\frac{3}{4}$, c'est-à-dire, $a+\frac{a}{8}$.

157. L'intervalle $\overset{15}{mi}$, $\overset{16}{fa}$, est appellé demi-ton majeur pour le distinguer d'un autre demi-ton appellé mineur, & qui est dans le rapport de 24 à 25.

Fig. IV. 158. Cet intervalle $\overset{24}{sol}$, $\overset{25}{sol}$✻ n'est présenté par la nature qu'au cinquieme étage de l'échelle du corps sonore 1, il forme le neuvieme intervalle de cet étage. Si les Théoriciens s'étoient laissés guider par la nature, ils auroient cité les huit premiers intervalles de cet étage avant de parler du neuvieme qu'ils n'ont trouvé qu'en confondant deux échelles, & en supposant deux toniques existantes ensemble : voici leur raisonnement.

159. Les deux notes $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, portent chacune leurs harmoniques, ce qui produit $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, & $\overset{5}{mi}$, $\overset{25}{sol}$✻, $\overset{15}{si}$, d'où naît par les notes rapprochées l'intervalle $\overset{24}{sol}$, $\overset{25}{sol}$✻.

160. Mais cette supposition de deux notes portant

chacune ses harmoniques est vicieuse, la nature n'en donne qu'une, & la note $\overset{25}{sol}$ ⋇ est la vingt-cinquieme note produite par le corps sonore 1 à qui 24 appartient aussi. L'intervalle de 24 à 25 n'a lieu dans le cor de chasse, si le Musicien peut y atteindre, qu'au vingt-quatrieme son, suivant l'échelle naturelle. » Le demi- Fig. IV.
» ton mineur s'entonne par les commençans avec moins » de facilité que le demi-ton majeur. *Élém. de Mus. art.* 141. C'est parce que les commençans, qui ne savent encore diviser l'étage qu'en huit intervalles, n'ont pas acquis l'habitude de le diviser en 16, & même en 12, comme nous ferons voir par la suite que la pratique l'exige ; cette substitution d'étages doit leur être pénible.

161. Les notes *ut*, *re*, *mi*, *fa*, sont suivies de la note *sol*. L'intervalle *fa*, *sol*, est, suivant les Musiciens, de 32 à 36, & suivant la nature, interprétée par le cor de chasse, de 33 à 36. En cette derniere qualité, il est semblable aux précédens ; sous l'autre point de vue, il est semblable géométriquement à $\overset{24}{ut}$, $\overset{27}{re}$, parce que $\overset{4}{fa}$ y est employé comme tonique, dont la neuvieme est $\overset{35}{sol}$.

162. Si la note *fa* est considérée comme dépendante d'*ut*, elle sera 33 dans la théorie, quoique l'art ou l'effet soit de 32, parce qu'alors la différence n'est pas sensible ; elle le devient d'autant moins que les notes sont plus tardives ; j'appelle ainsi celles qui arrivent tard dans l'échelle pour y séparer un petit intervalle, & qui répondent aux notes de passage des Musiciens. Ainsi considérant les notes *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, comme dépendantes d'*ut* leur basse commune, les trois notes

ut, *mi*, *sol*, sont les points d'appui, & les notes *re*, *fa*, sont des notes de passage, elles sont moins marquées & peuvent être désignées, comme dans la prosodie, par $\overline{ut}$, $\breve{re}$, $\overline{mi}$, $\breve{fa}$, $\overline{sol}$, sans prétendre que la premiere exige deux fois le temps de la seconde, mais seulement qu'elle est plus longue, ou plus appuyée.

163. Après les cinq notes *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, vient la note *la*. Cette note a trois valeurs possibles dans la gamme des modernes, parce que la gamme ou l'échelle diatonique est fondée sur trois basses $\overset{4}{fa}$, $\overset{6}{ut}$, $\overset{9}{sol}$, & que chacune de ces notes posséde un *la* différent.

$\overset{4}{Fa}$ produit $\overset{80}{la}$, $\overset{6}{ut}$ produit $\overset{78}{la}$, $\overset{9}{sol}$ produit $\overset{81}{la}$.

Exemple en $\overset{4}{fa}$. $\overset{64}{fa}$, $\overset{60}{mi}$, $\overset{64}{fa}$, $\overset{72}{sol}$, $\overset{80}{la}$.

Exemple en $\overset{6}{ut}$. $\overset{60}{mi}$, $\overset{66}{fa}$, $\overset{72}{sol}$, $\overset{78}{la}$, $\overset{72}{sol}$.

Exemple en $\overset{9}{sol}$. $\overset{81}{la}$, $\overset{90}{si}$, $\overset{99}{ut}$, $\overset{81}{la}$, $\overset{72}{sol}$.

164. On voit clairement que cette sixieme note *la* est susceptible de trois valeurs (*aa*) suivant les basses; savoir, 80 originaire de $\overset{4}{fa}$, 81 originaire de $\overset{9}{sol}$, (ces deux valeurs sont justifiées par le passage cité de Salinas,)

(*aa*) » Deux notes portant le même nom, n'ayant ni dieze, ni bémol, » qui les distingue l'une d'avec l'autre, & n'étant point l'octave l'une de » l'autre, peuvent néanmoins n'être pas à l'unisson...... La différence qui » se trouve entre ces deux notes vient de ce qu'elles sont données par » différentes progressions. » *Exposition de la théorie & de la pratique de la Musique, par M. de Bethisy*, p. 105 & 106. Quoique M. de Bethisy entende ici la progression géométrique au lieu de l'arithmétique, sa proposition & sa raison sont exactes.

& enfin une troisieme valeur 78 originaire d'$\overset{6}{ut}$, indiquée par le cor de chasse.

165. Cette nécessité de reconnoître 80 & 81 a fait dire aux Musiciens que leur échelle est dans deux modes ; ils pouvoient dire, dans deux échelles & même dans trois, puisqu'elle est fondée sur trois basses qui sont le principe d'autant d'échelles.

166. Dans l'ordre naturel, la note qui doit suivre, est 42 ; comme succédant à 39 l'intervalle est encore *trois* égal aux précédens ; mais cette note est anéantie, parce que $\overset{36}{sol}$ chez les Musiciens est traité comme principe & premier terme de l'échelle. Il peut s'appeller *a*, le second terme sera $a+\frac{a}{8}=\overset{40\frac{1}{2}}{la}$, & le troisieme $a+\frac{2a}{8}=\overset{45}{si}$.

167. Enfin le dernier intervalle est celui de $\overset{45}{si}$, $\overset{48}{ut}$, ou de 15 à 16, qu'il a plu de nommer demi-ton comme l'intervalle *mi*, *fa*, mais qui est égal à tous les précédens.

168. Le dernier terme $\overset{48}{ut}$ est double du premier $\overset{24}{ut}$, ou lui est égal harmoniquement.

169. L'exemple cité ci-dessus (*art.* 163) présente $\overset{99}{ut}$; mais alors il est originaire de $\overset{9}{sol}$, & ceux qui ne prennent les signes que pour ce qu'ils valent, n'y seront pas embarrassés.

170. La conformité qui regne entre les quatre premiers & les quatre derniers termes de la gamme, l'a fait diviser en deux tetracordes, qui sont en effet deux échelles différentes.

171. C'est à ce ton, qui est le premier intervalle de l'étage divisé en huit, que l'échelle diatonique doit

ſon nom, parce que les intervalles qui la compoſent ſont tous appellés des *tons* ou des *demi-tons*. Elle eſt, ſuivant nos obſervations, le produit de trois échelles que la théorie ne doit pas confondre.

172. C'eſt pour les avoir confondues & pour avoir employé le rapport géométrique au lieu de l'arithmétique, qu'on a multiplié les noms & les diſtinctions inutiles. Ecoutons là-deſſus les plaintes de ceux qui ont étudié la matiere. » La gamme qui eſt aujourd'hui en » uſage a des diviſions fort inégales. (*bb*) C'eſt d'abord » un ton majeur d'*ut* à *re*, un mineur de *re* à *mi*, un » demi-ton majeur de *mi* à *fa*, un ton majeur de *fa* » à *ſol*, un mineur de *ſol* à *la*, un majeur de *la* à *ſi*, » enfin un demi-ton majeur de *ſi* à *ut*. Les termes qui » compoſent cette gamme paroiſſent ſinguliérement ar- » rangés, ils ne ſont point à diſtances égales. Eſt-ce » néceſſité de ſuivre cette diviſion bizarre? eſt-ce ca- » price? pourquoi tous les tons ne ſont-ils pas égaux? *Mém. des Savans étrangers*, *t.* 2, *p.* 114.

Ces plaintes ont eu juſqu'aujourd'hui un fondement légitime. Elles ceſſent d'avoir lieu, ſi l'on compare l'élévation des ſons ſuivant l'intervalle ou la diſtance arith-

---

(*bb*) M. Eſteve dans le Mémoire cité, aſſure » que les inégalités des » ſons ſont néceſſaires dans toute gamme harmonique; que le ſyſtême le » plus parfait ſera celui qui contiendra le plus grand nombre d'intervalles » conſonans, & le plus petit nombre de diſſonans. Le ton majeur, conclut- » il, le ton mineur, & le demi-ton majeur ſont démontrés les plus par- » faits des poſſibles, ce ſont les petites meſures qui devoient former le » ſyſtême; & puiſqu'elles y ont été employées, on peut dire que ſous ce » point de vue on a conſtruit le ſyſtême le plus parfait «. Ne peut-on pas craindre que M. Eſteve n'ait fondé ſa théorie ſur la pratique, au lieu de faire le contraire?

métique. Toutes les distances seront égales, si les notes sont désignées par la progression arithmétique,

$$\div\ \overset{24}{ut},\ \overset{27}{re},\ \overset{30}{mi},\ \overset{33}{fa},\ \overset{36}{sol},\ \overset{39}{la},\ \overset{42}{sib},\ \overset{45}{si},\ \overset{48}{ut}.$$

$$\div\ a,\ a+\tfrac{a}{8},\ a+\tfrac{2a}{8},\ a+\tfrac{3a}{8},\ a+\tfrac{4a}{8},\ a+\tfrac{5a}{8},\ a+\tfrac{6a}{8},\ a+\tfrac{7a}{8},\ a+\tfrac{8a}{8}.$$

Les Musiciens ont supprimé le *sib*, & ont altéré *fa* & *la* en faisant prévaloir cette autre progression,

$$\div\ \overset{24}{ut},\qquad \overset{32}{fa},\qquad \overset{40}{la},\qquad \overset{48}{ut}.$$

$$\div\ a,\qquad a+\tfrac{a}{3},\qquad a+\tfrac{2a}{3},\qquad a+\tfrac{3a}{3}.$$

173. C'est en se conformant à la méthode abusive, mais universellement reçue, de mesurer les intervalles par les rapports géométriques, & de partager l'échelle en tons majeurs & mineurs, & en semi-tons, que l'Encyclopédie donne la division suivante de l'échelle diatonique.

» Le ton majeur, le ton mineur, & le semi-ton majeur, sont les degrés diatoniques dont notre échelle est composée, selon les rapports suivans,

	Ton majeur.		*Ton mineur.*		*Semi-ton majeur.*		*Ton majeur.*		*Ton mineur.*		*Ton majeur.*		*Semi-ton majeur.*	
ut		*re*		*mi*		*fa*		*sol*		*la*		*si*		*ut*.
	$\frac{8}{9}$		$\frac{9}{10}$		$\frac{15}{16}$		$\frac{8}{9}$		$\frac{9}{10}$		$\frac{8}{9}$		$\frac{15}{16}$	

» Pour servir de preuve à ce calcul, il ne faut que
» composer tous ces rapports, & l'on trouvera le rap-
» port total en raison double, c'est-à-dire, comme 1

» à 2, ce qui eſt en effet le rapport exact des deux » termes extrêmes, ou de l'*ut* à ſon octave. L'échelle » dont nous venons de parler eſt celle qu'on nomme » *naturelle* ou *diatonique*. *Encyclop. mot* Echelle.

La *preuve de ce calcul* ne prouve rien, puiſqu'elle prouveroit auſſi-bien tout autre calcul. Il y a une infinité de rapports qui, étant compoſés, donneront le rapport total en raiſon double; & pour n'employer que les rapports précédens, ſi on les diſpoſe en cette ſorte, $\frac{8}{9}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{15}{16}$, $\frac{15}{16}$, le rapport total ſera en raiſon double, & cependant cet ordre n'exprimera point du tout les intervalles de l'échelle diatonique. Ce qu'on a prouvé, c'eſt que d'un point à un autre la ſomme des eſpaces partiaux égale l'eſpace total; & c'eſt ce qui n'avoit pas beſoin de preuve.

Nous pouvons exprimer d'une maniere bien plus ſimple, par le rapport arithmétique, tout ce qui, dans l'article cité, eſt exprimé par le rapport géométrique.

Si l'on diſtribue par parties l'intervalle de 24 à 48, la ſomme des différences ſera toujours 24, ſoit qu'on obſerve la diſtribution de l'échelle des Modernes, ou de l'échelle du Cor de chaſſe, ou toute autre diviſion imaginable; & le rapport ſera dit, ſi l'on veut, en raiſon double, parce que le dernier terme 48 eſt double du premier 24.

174. Les nombres 24, 27, 30, 32, 36, 40, 45, 48, déſignent les vibrations; ſi l'on veut qu'ils expriment les longueurs de cordes, il faut en faire les dénominateurs de fractions d'un nombre quelconque, en cette ſorte, $\frac{n}{24}$, $\frac{n}{27}$, $\frac{n}{30}$, $\frac{n}{32}$, $\frac{n}{36}$, $\frac{n}{40}$, $\frac{n}{45}$, $\frac{n}{48}$.

Ces nombres formeroient une progreſſion, ſi 32 &

40

40 n'avoient pas été substitués à 33 & 39, & si 42 n'étoit pas supprimé. On pourroit même les réduire à ceux-ci $\frac{n}{8}$, $\frac{n}{9}$, $\frac{n}{10}$, $\frac{n}{11}$, $\frac{n}{12}$, $\frac{n}{13}$, $\frac{n}{14}$, $\frac{n}{15}$, $\frac{n}{16}$.

175. Commençons par trouver les lignes qui répondent aux termes de cette progression, nous aurons égard ensuite aux altérations.

Sur l'extrémité du triangle *abc*, élevez la perpendiculaire *cd* octuple de *ab*, le point *d* sera commun à toutes les lignes menées de la base *bc*; suivant la méthode employée pour la figure II. (*art.* 4.) Et l'on obtiendra les paralleles *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *sib*, *si*, *UT*. Il faut se contenter de ponctuer les lignes *fa*, *la*, *sib*. Fig. X.

176. Pour obtenir 32 & 40 qui doivent être substitués à 33 & 39, j'observe que les nombres 32 & 40 forment eux-mêmes, avec 24, une progression qui peut se réduire aux termes 3, 4, 5. Je prends donc dans la ligne *cd*, la partie *ce* triple de *ab*, & conduisant de la base au point *e* la ligne *be*, elle me procure $\overset{32}{FA}$ & ensuite $\overset{40}{LA}$ & $\overset{48}{UT}$ qui est commun, ainsi que le premier $\overset{24}{ut}$, aux deux progressions.

Je crois que cette opération désigne aussi nettement qu'il soit possible, l'échelle diatonique des Modernes, on voit exactement dans la figure, quelle doit être la longueur des cordes pour rendre le son desiré. On y voit aussi la marche primitive, la marche naturelle, & ensuite l'altération occasionnée par l'introduction de *FA* & *LA*, qui ne sont point multiples d'*ut*. C'est après coup, si l'on peut ainsi parler, que M. Rameau fait rentrer *FA* & *LA* dans les limites de l'octave *d'ut*, nous l'avons imité en les faisant venir d'une progression différente.

177. On peut, pour imitation plus complette, donner aux notes $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, la qualité de tonique, & obtenir pour chacune, les notes rapprochées de l'accord parfait par la figure suivante.

Fig. IX. Tracez le trapeze *a e i o*, dont le côté *e i* est quadruple du côté parallele *a o*; le point d'intersection des diagonales *a i*, *e o*, détermine $\overset{20}{\textit{la}}$. On aura aisément $\overset{24}{\textit{UT}}$; ce qui produit l'accord $\overset{16}{\textit{FA}}$, $\overset{20}{\textit{la}}$, $\overset{24}{\textit{UT}}$. Considérant ensuite *UT* comme tonique, & prenant sur la ligne *i e*, la partie *i f* quadruple de *UT*, on obtiendra facilement $\overset{24}{\textit{UT}}$, $\overset{30}{\textit{mi}}$, $\overset{36}{\textit{SOL}}$. *SOL* étant à son tour considéré comme fondamental, produira, au moyen de *i g* quadruple de *SOL*, l'accord $\overset{36}{\textit{SOL}}$, $\overset{45}{\textit{si}}$, $\overset{54}{\textit{RE}}$.

178. La figure représente donc la suite des accords parfaits, $\overset{16}{\textit{fa}}$, $\overset{20}{\textit{la}}$, $\overset{24}{\textit{ut}}$; $\overset{24}{\textit{ut}}$, $\overset{30}{\textit{mi}}$, $\overset{36}{\textit{sol}}$; $\overset{36}{\textit{sol}}$, $\overset{45}{\textit{si}}$, $\overset{54}{\textit{re}}$; $\overset{54}{\textit{re}}$, $\overset{67\frac{1}{2}}{\textit{fa}}$※, $\overset{81}{\textit{la}}$; &c.; & cette suite, ainsi que la figure, peut se prolonger à l'infini, tant en montant qu'en descendant.

179. S'agit-il maintenant de faire rentrer dans l'intervalle de l'octave $\overset{24}{\textit{UT}}$, $\overset{48}{\textit{ut}}$, les notes qui n'y sont pas renfermées? le moyen est facile. On sait qu'il faut, pour cet effet, doubler les lignes qui sont trop courtes, & prendre la moitié de celles qui sont trop longues.

Pour avoir le second *ut*, limite de l'octave, prenez, sur la perpendiculaire, *in* égale à $\overset{24}{\textit{UT}}$. Les quatre points *UT*, *s*, *n*, *i*, seront les angles d'un parallelogramme, dont le centre, déterminé par la rencontre des diagonales, indiquera $\overset{48}{\textit{ut}}$. De même les quatre points *o*, *a*, *l*, *i*, indiqueront $\overset{32}{\textit{fa}}$ moitié de $\overset{16}{\textit{FA}}$. Les quatre points *la*, *r*, *m*, *i*, indiqueront de même $\overset{40}{\textit{la}}$, moitié de $\overset{20}{\textit{la}}$.

Pour avoir le double de $\overset{54}{RE}$, il faut une opération contraire ; prenez sur la perpendiculaire, la portion *ip* double de $\overset{54}{RE}$; & du point *p* conduisez vers le chevalet *ai*, une parallele à la base. Cette parallele rencontrera le chevalet au point 27, & la ligne $\overset{27}{re}$ est double de $\overset{54}{RE}$, & renfermée dans l'intervalle de l'octave $\overset{24}{UT}\ \overset{48}{ut}$.

180. Voilà l'exécution rigoureuse de la gamme des Modernes, suivant leur intention ; & comme, dans cette formation, on ne rencontre point $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{13}$, ou, ce qui est ici la même chose, $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{33}$, $\frac{1}{39}$, ils se sont crus autorisés à proscrire ces sons & à les déclarer faux dans le Cor de chasse & dans tous les corps sonores. Mais il est aisé de voir combien la formation artificielle de la Fig. IX. est éloignée de la simplicité de l'échelle naturelle, (*fig.* II.) justifiée par tous les corps sonores, & combien il est plus simple de considérer chaque note comme moyenne entre deux sons déja entendus, suivant la Figure IV. (*cc*)

181. Après ces observations, & l'inspection des Fi-

(*cc*) Il est aisé de remarquer encore que les progressions 24, 27, 30, &c. & 24, 32, 40, 48 ne sont que des portions de progressions plus étendues, & qu'on peut ajouter à la premiere les sept termes antérieurs 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ; & à la seconde les deux termes 8, 16. Une opération géométrique les donnera successivement. Prolongez la base *cb*, le chevalet *ca*, & l'oblique *da*, cette derniere rencontrera la base en un point d'où vous éleverez une perpendiculaire, parallele à *ab* : cette parallele qui touchera le chevalet *ca*, représentera $\frac{n}{21}$ ou 21, & ainsi de suite jusqu'au terme 3 qui se trouvera égal à la ligne *cd*.

Il en est de même de la progression 24, 32, 40, 48. Une ligne tirée du point *e*, par le point *a*, rencontrera la base *cb* prolongée, en un point d'où l'on tirera une perpendiculaire qui représentera 16 ; une seconde & derniere ligne représentera 8, & sera égale à la ligne *ce*. Le tragures II & IV, l'on doit conclure ce que nous avon avancé, (*art.* 38) que le ton se partage en deux autres, qui, dans l'étage supérieur, sont égaux chacun au précédent, & nous ne devons plus craindre qu'on nous objecte l'autorité d'Euclide, *Tonus in duas plures ve æquales partes dividi non potest. Introd. Harmon. Théor.* 16. Le mot *Tonus* est pris dans Euclide pour l'intervalle de 8 à 9, & sa démonstration est fondée sur ce qu'entre deux nombres distans de l'unité, on ne peut introduire une ni plusieurs moyennes proportionnelles géométriques commensurables : or la division harmonique consiste à introduire entre deux notes une moyenne proportionnelle arithmétique, & l'on divise, par ce moyen, tout intervalle en 2, en 4, en 8, en 16.

182. Sans s'éloigner de la nature, l'art peut aussi considérer le quatrieme étage comme divisé en 3 parties égales, puisque les points de *division* sont les mêmes que ceux que la nature amene dans la division soudouble de l'étage originaire ; ainsi l'étage $\overset{24}{ut}$, $\overset{32}{fa}$, $\overset{40}{la}$, $\overset{48}{ut}$, divisé en 3, présente les mêmes points que l'étage primitif $\overset{32}{fa}$, $\overset{40}{la}$, $\overset{48}{ut}$, $\overset{56}{mi\flat}$, $\overset{64}{fa}$, divisé en 4. Il est évident que l'art dans cette division substitue $\overset{32}{fa}$ à $\overset{33}{fa}$ dans le ton d'*ut*, & que l'origine, donnée par la nature, devient *fa* (*dd*).

---

pèze alors devient parallelogramme, & c'est la limite de la progression croissante ; mais elle est infinie en décroissant, comme l'enseignent ceux qui ont parlé de la progression harmonique, & comme nos figures le démontrent. J'ai cru superflu d'achever cette figure, on la peut concevoir ou tracer aisément.

(*dd*) » Quelque prérogative que puissent avoir, dans le cours de la mo-
» dulation, la tonique & la dominante sur la sou-dominante, celle-ci
» jouit du moins du privilége d'être celui des 3 sons fondamentaux du

183. Cette division en 3, fondée sur la nature, étant admise, on peut introduire des moyens proportionnels entre les points de cette division, & l'on obtiendra,

6 7 8 9 10 11 12
ut, *mi*♭, *fa*, *sol*, *la*, *si*♭, *ut*.

C'est l'origine du mode mineur, comme nous l'expliquerons en son lieu.

184. Les distributions de l'étage servent aussi pour répondre à la question d'Aristote, citée & résolue par le P. Mersenne, *Nolim autem præterire quod probl.* 21. *advertit*, (Aristot.) *errorem graviùs canentium faciliùs deprehendi quam acutiùs cantantium, quia vox seu nervus gravior plus temporis obtinet, ideoque majus spatium tribuit auribus, ut de illo judicent.* Fr. Mersennii Comment. in Genesim. *c.* 4. *versic.* 21. Telle est aussi l'opinion de Descartes, qui après avoir divisé la ligne en 2, 3, 4, 5 & 6 parties, ajoute, *nec ulteriùs fit divisio, quia scilicet aurium imbecillitas sine labore majores sonorum differentias non posset distinguere.*

185. L'organe porte donc son jugement avec une certitude proportionnée à la facilité de *distribuer* l'objet par parties, & cette distribution est d'autant plus facile, qu'elle est plus simple, que les parties sont re-

» mode, auquel la qualité fondamentale appartient le plus essentiellement :
» cette fondamentale est en quelque sorte la racine, la base physique du
» mode, le son générateur, ou fondamental, bien qu'il n'en soit pas le
» principal son ou la tonique, ni celui même qui y domine le plus après
» la tonique. *Essais sur les Principes de l'Harmonie*, p. 52.

lativement plus étendues, & par conſéquent en moindre nombre.

186. La parité eſt complette pour les deux organes de l'ouie & de la vue ; j'emploie le mot de *diſtribution* pour faire voir que l'objet total ſubſiſte, au lieu que celui de *diviſion* pourroit donner l'idée de ſéparation d'une partie iſolée. Cette opération conſiſte donc à fixer un point donné d'une ligne ou d'un eſpace déterminé : or il eſt plus facile à l'œil de juger ſi le point $\overset{36}{\textit{ſol}}$ eſt juſtement au milieu du quatrieme étage, que de juger
Fig. IV. ſi le point $\overset{33}{\textit{fa}}$ eſt aux trois huitiemes de cette même ligne, parce que, dans le premier jugement, l'œil n'a qu'une diſtribution à faire, au lieu que, dans le ſecond, il diſtribue l'objet en 2 parties, puis en 4, puis en 8, pour s'arrêter après la troiſieme de ces 8 parties. Les expériences & explications précédentes font voir que l'oreille porte un jugement ſemblable.

187. L'intervalle d'octave ne peut ſouffrir la plus légere altération, parce que cet intervalle repréſente l'unité, l'objet entier, ſans aucune diſtribution ni diſtinction de parties. Il eſt impoſſible, à cet égard, de faire illuſion à l'œil, ni à l'oreille ; l'un & l'autre organe apperçoit ſi on lui préſente l'objet entier qui eſt ſon terme de comparaiſon & la baſe de ſes jugemens.

188. La quinte peut ſouffrir une légere altération, parce qu'on peut prendre, pour le point du milieu d'un objet, un autre point très-voiſin, ſans que l'erreur ſoit ſenſible.

189. La tierce majeure, qui nous préſente le quart de l'objet, peut ſouffrir, ſans déſagrément, une plus forte altération que la quinte, puiſqu'il eſt plus diffi-

cile d'appercevoir la méprise quand on marque le quart d'un objet, que quand on en marque le milieu. Ajoutez à cela que, si la quinte est déja un peu affoiblie, c'est-à-dire, en deça du milieu, la tierce placée précisément au milieu de cette premiere moitié ne sera pas au quart du total, mais l'oreille prévenue par la premiere division, est déterminée à regarder cette tierce comme très-juste & comme le quart exact de l'objet total, surtout si cette tierce est accompagnée de la quinte.

190. Plus la partie séparée est petite, relativement à l'objet total, plus l'erreur devient insensible : plus cette partie est grande, plus l'erreur est sensible ; c'est le *majus spatium* du P. Mersenne, qui est aussi-bien *majus spatium objecti*, que *majus spatium temporis*.

CHAPITRE TROISIEME.

De l'Accord parfait, des Accords de septieme & de sixte & de leurs renversemens, des Accords de supposition & de suspension.

191. SI l'on joint à la corde $\overset{1}{ut}$, la corde $\overset{3}{sol}$, & qu'on les pince ensemble, on obtiendra l'accord parfait des Grecs ; nous croyons inutile de citer les nombres pairs qui ne sont que des répétitions. *Voyez l'art. 27.*

192. A cet accord parfait des Grecs, les Modernes ont ajouté la note suivante $\overset{5}{mi}$, & l'accord parfait de ces derniers est composé des trois notes $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{sol}$, $\overset{5}{mi}$, à

l'excluſion de toute autre, enſorte que, ſuivant M. Leibnitz, nous ne ſavons compter en Muſique que juſqu'à 5, la note 7 ayant été juſqu'aujourd'hui bannie de l'harmonie.

193. Ces 3 notes renfermées dans les limites d'un ſeul étage, deviennent $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, $\overset{8}{ut}$, & ſont ſuſceptibles de deux renverſemens ; ſavoir, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, $\overset{8}{ut}$, $\overset{10}{mi}$ & $\overset{6}{ſol}$, $\overset{8}{ut}$, $\overset{10}{mi}$, $\overset{12}{ſol}$. Le premier eſt admis dans la pratique ſous le nom de ſixte ſimple, le ſecond ſous celui de ſixte quarte. Ces dénominations, fondées ſur l'uſage abuſif de nommer 1, la plus baſſe de l'accord, qui n'eſt pas la plus baſſe naturelle, peuvent être conſervées dans la pratique, mais elles doivent être bannies de la théorie.

On ne doit conſidérer les notes de cet accord, que comme voiſines du premier terme, qui même y eſt répété.

194. Cet accord $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, eſt préſenté par les Modernes comme ſubſtitué à l'accord $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, donné immédiatement par la nature, » la liberté & la facilité que nous avons de ſubſtituer à un ſon, ſon octave, lorſque cela eſt plus commode à notre voix, nous » fournit un moyen de repréſenter ce chant. *Élém. de Muſique*. Mais il faut obſerver que le chant $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{ſol}$, eſt auſſi donné par la nature en ſon rang, c'eſt-à-dire, au troiſieme étage & vers le milieu de l'étendue de notre voix ; l'on remarquera à cet égard que ſi après avoir entonné la gamme *ut*, *re*, *mi*, &c. on la deſcend ainſi, *ut*, *ſi*, *la*, &c. & que l'on pourſuive *ſol*, *mi*, *ut*, *ſol*, *ut*, *ut*, ces derniers tons paroîtront naturels à toute voix tant ſoit peu exercée, & qu'elle ne pourra

aller

aller plus bas, entonnant même le dernier avec peine.

195. Aux trois notes $\overset{1}{\textit{ut}}$, $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{5}{\textit{mi}}$, joignons la note voiſine $\overset{7}{\textit{ſi}}\flat$, & nous aurons l'accord de ſeptieme.

196. Un autre accord de ſeptieme plus uſité dans le mode d'$\overset{3}{\textit{ut}}$, eſt celui de *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*; il eſt ainſi nommé, parce que la dominante *ſol* étant regardée comme la baſſe, la note *fa* eſt la ſeptieme après *ſol*.

197. Pour l'intelligence de cet accord, il faut obſerver que dans le ton d'$\overset{48}{\textit{ut}}$, la note *fa* eſt ſuſceptible de trois valeurs; ſavoir, $\overset{63}{\textit{fa}}$ originaire de $\overset{9}{\textit{ſol}}$; $\overset{64}{\textit{fa}}$ originaire de $\overset{8}{\textit{fa}}$; & $\overset{66}{\textit{fa}}$ originaire de $\overset{6}{\textit{ut}}$.

Or, dans l'exemple préſent, c'eſt à la valeur 63 qu'il faut faire attention pour former l'accord $\overset{9}{\textit{ſol}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$, $\overset{63}{\textit{fa}}$, ou l'accord $\overset{36}{\textit{ſol}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$, $\overset{54}{\textit{re}}$, $\overset{63}{\textit{fa}}$, $\overset{72}{\textit{ſol}}$. Ces accords ſuivent la regle générale qui eſt la progreſſion arithmétique, & même le ſecond comprend la totalité des termes d'un étage. La note $\overset{3}{\textit{ut}}$ n'y eſt point admiſe communément, parce qu'elle eſt trop éloignée & que ſon ſouvenir ſuffit.

Dans cet accord, la note *ſol* peut être conſidérée comme le premier ou comme le troiſieme terme d'une progreſſion arithmétique complette. Sous le premier de ces deux aſpects, cet accord peut être précédé ou ſuivi de l'accord parfait *ſol*, *ſi*, *re*; ſous le ſecond aſpect, il peut être ſuivi de l'accord parfait *ut*, *mi*, *ſol*. L'examen des loix qui permettent à un accord d'en précéder ou d'en ſuivre un autre, ſe nomme la ſucceſſion ou la liaiſon des accords.

198. Examinons préſentement l'accord *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*,

tel qu'il eſt conçu par les Modernes, qui donnent à *fa* la valeur 64 qu'il n'a pas pour cet inſtant.

» On a déja obſervé que le mode d'*ut*, (*FA*, *UT*, » *SOL*,) a deux ſons communs avec le mode de *ſol*, » (*UT*, *SOL*, *RE*,) & deux ſons communs avec le » mode de *fa*, (*SIb*, *FA*, *UT*); par conſéquent cette » marche de baſſe *ut*, *ſol*, peut appartenir au mode d'*ut* » ou au mode de *ſol*, comme la marche de baſſe *fa*, *ut*, » ou *ut*, *fa*, peut appartenir au mode d'*ut* ou au mode » de *fa*. Donc quand on paſſe d'*ut* à *fa* ou à *ſol*, dans » une baſſe fondamentale, on ignore encore juſques-là » dans quel mode on eſt. Il ſeroit pourtant avantageux » de le ſavoir, & de pouvoir, par quelque moyen, » diſtinguer le générateur de ſes quintes. On parviendra » à cet avantage en joignant enſemble les ſons *ſol* & *fa* » dans une même harmonie, c'eſt-à-dire, en joignant » à l'harmonie *ſol*, *ſi*, *re*, de la quinte *ſol*, *l'autre* » *quinte fa*, en cette maniere, *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*... Le » mode d'*ut* ſe trouve, par ce moyen, entierement déter- » miné, parce qu'il n'y a que ce mode auquel les ſons » *fa* & *ſol* appartiennent à la fois. *Elém. de Muſique*, » *art.* 94 & 95.

199. Cette explication fait voir que les Modernes regardent le *fa* de l'accord *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*, comme quinte originaire ou ſou-dominante d'*ut*. Ainſi *ut* étant appellé 3, ils uniſſent les notes $\overset{1}{fa}$, $\overset{9}{ſol}$, $\overset{27}{re}$. Mais un accord doit repréſenter des ſons que le corps ſonore fait entendre à la fois, & la note 27 eſt trop éloignée de la note primitive 1, pour qu'on puiſſe les entendre enſemble & les confondre.

200. Cette note $\overset{21}{fa}$ qui eſt la 7^{e} ou la 21^{e} de la pro-

greſſion, eſt aſſez éloignée du premier terme pour en être diſtinguée, mais elle n'eſt pas diſtinguée ſans agrément. C'eſt même à cette note que commence véritablement la Muſique dont le caractere eſt *accord ſans monotonie*; elle ne doit donc pas être appellée diſſonance, on devroit réſerver ce terme pour les notes qui ne peuvent entrer dans un accord.

201. Après avoir altéré l'accord parfait de *ſol* dans le mode d'*ut*, M. d'Alembert examine comment il altérera l'accord parfait de *fa* dans le même mode : voici comment il s'exprime.

» Voyons maintenant ce que nous ajouterons à l'harmonie *fa*, *la*, *ut*, de la quinte *fa*, au-deſſous du générateur... Il ſemble d'abord que l'on doive y ajouter l'autre quinte *ſol*, afin que le générateur *ut*, en paſſant à *fa*, paſſe en même-temps à *ſol*, & que le mode ſoit déterminé par là. Mais cette introduction de *ſol*, dans l'accord *fa*, *la*, *ut*, donneroit deux ſecondes de ſuite, *fa*, *ſol*; *ſol*, *la*; c'eſt-à-dire, deux diſſonances dont l'union ſeroit trop déſagréable à l'oreille, inconvénient qu'il faut éviter. Car ſi, pour diſtinguer le mode, nous altérons l'harmonie de cette quinte *fa* dans la baſſe fondamentale, il faut ne l'altérer que le moins qu'il eſt poſſible; c'eſt pourquoi au lieu de *ſol*, nous prendrons ſa quinte *re*, qui eſt le ſon qui en approche le plus, & nous aurons pour la quinte *fa*, l'accord *fa*, *la*, *ut*, *re*, qu'on appelle accord de grande ſixte. *El. de Muſique art. 96. & 97.*

202. Il eſt un peu difficile de concevoir pourquoi au lieu de *ſol*, qui ne convient point, il faut prendre *re*, qui en approche le plus; cette reſſemblance n'eſt-

elle pas, au contraire, un motif pour le rejetter auſſi ?

203. Les deux *ſecondes* de ſuite ſont déſagréables ; la raiſon en eſt qu'il n'y a de ſeconde entendue dans le corps ſonore qu'au quatrieme étage, elles ſont par conſéquent trop éloignées du ſon principal pour n'en être pas diſtinguées avec déſagrément, lorſqu'elles ſont entendues dans la baſſe qui ne doit contenir que les ſons voiſins du principal ; mais ce n'eſt pas là le vrai motif d'exclure *ſol*. Le vrai motif eſt que cette note *ſol* n'eſt dans l'accord, ni exprimée, ni ſous-entendue.

204. L'unique baſſe fondamentale de cet accord eſt *ut*, & la théorie doit conſidérer les notes dans cet ordre $\overset{3}{ut}\ldots\overset{27}{re}$, $\overset{33}{fa}$, $\overset{39}{la}$, les 3 dernieres ſont en progreſſion arithmétique, elles ont $\overset{3}{ut}$ pour principe & diviſeur commun. Le Muſicien a la liberté d'exprimer ou de ſous-entendre ce principe ; & ſi, dans la pratique, *fa* eſt donné pour baſſe à l'accord, c'eſt afin d'éviter la monotonie.

Cet accord *fa*, *la*, *ut*, *re*, ſuit l'accord *ut*, *mi*, *ſol*, parce que le ſouvenir de la tonique ſubſiſte encore.

205. L'accord *fa*, *la*, *ut*, *re*, ſe renverſe en celui de *re*, *fa*, *la*, *ut*, ce que M. Rameau appelle double emploi de la diſſonance ; il eſt alors nommé *de ſeptieme* ; le renverſement n'altére point ſa nature ni ſon origine ; il doit être toujours conſidéré dans la théorie comme formé par les notes $\overset{3}{ut}\ldots\overset{27}{re}$, $\overset{33}{fa}$, $\overset{39}{la}$.

206. Aux accords de ſeptieme *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*, & *re*, *fa*, *la*, *ut*, la pratique en joint encore quelques autres qu'il convient d'examiner.

1°. L'accord *ſi*, *re*, *fa*, *la* : cet accord a plusieurs ſources ; il peut avoir $\overset{3}{\textit{ut}}$ pour baſſe fondamentale , en ſuivant cet ordre $\overset{3}{\textit{ut}}$...... $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{33}{\textit{ſa}}$, $\overset{39}{\textit{la}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$. Il aura $\overset{3}{\textit{ut}}$ ou $\overset{9}{\textit{ſol}}$ pour baſſe , ſi on le diſpoſe ainſi , $\overset{45}{\textit{ſi}}$, $\overset{54}{\textit{re}}$, $\overset{63}{\textit{ſa}}$, $\overset{81}{\textit{la}}$.

2°. L'accord *ut* , *mi* , *ſol* , *ſi* ; ou *fa* , *la* , *ut* , *mi* : on obtiendra une progreſſion arithmétique , en diſpoſant ainſi les notes $\overset{3}{\textit{ut}}$.... $\overset{33}{\textit{ſa}}$, $\overset{39}{\textit{la}}$, $\overset{45}{\textit{mi}}$.

3°. L'accord *ſol*✱ , *ſi* , *re* , *fa* , qui ne s'emploie qu'au mineur & provient de l'échelle diviſée en trois parties , puis en deux , & qui produit $\overset{1}{\textit{re}}$...... $\overset{13}{\textit{ſi}}$, $\overset{16}{\textit{re}}$, $\overset{19}{\textit{ſa}}$, $\overset{22}{\textit{ſol}}$✱ , en *la* ; ou $\overset{1}{\textit{ſa}}$... $\overset{13}{\textit{re}}$, $\overset{16}{\textit{ſa}}$, $\overset{19}{\textit{lab}}$, $\overset{22}{\textit{ſi}}$, en *ut*.

4°. L'accord *ſi* , *re*✱ , *fa* , *la* , qui eſt appellé ſixte italienne , & qui n'eſt admis qu'en ton mineur : il ſuppoſe auſſi l'échelle diviſée d'abord en trois , puis en deux , & produit l'accord $\overset{1}{\textit{ſa}}$... $\overset{7}{\textit{mib}}$, $\overset{8}{\textit{ſa}}$, $\overset{10}{\textit{la}}$, $\overset{11}{\textit{ſi}}$; c'eſt l'échelle entiere $\overset{6}{\textit{ut}}$, $\overset{7}{\textit{mib}}$, $\overset{8}{\textit{ſa}}$, $\overset{9}{\textit{ſol}}$, $\overset{10}{\textit{la}}$, $\overset{11}{\textit{ſi}}$, $\overset{12}{\textit{ut}}$, dont les deux notes fondamentales *ut* , *ſol* , ſont ſupprimées pour n'exiſter que dans le ſouvenir.

207. Je ne fais point mention des noms différens que les Muſiciens donnent aux intervalles renverſés , parce que ces noms ſont étrangers & inutiles à la théorie. Elle doit auſſi avoir peu d'égards au rapport que les Modernes veulent trouver , en combinant les notes d'un même accord. Par exemple , dans l'accord *ſol* , *ſi* , *re* , *fa* , ils obſervent , en combinant les notes , que *ſol* , *ſi* , forme une tierce majeure , & *ſol* , *re* , une quinte , juſtes ; que *ſi* , *fa* , produit une fauſſe quinte , un faux intervalle , diſſonant par conſéquent ; que l'intervalle *ſi* , *re* , eſt une tierce mineure juſte , mais que l'intervalle *re* , *fa* , eſt une tierce mineure altérée. Cette derniere aſſertion *re* , *fa* , *eſt une tierce mineure altérée* , veut dire que les no-

tes $\overset{27}{re}$ & $\overset{32}{fa}$ n'ont pas entr'elles le rapport de 5 à 6, comme il ſubſiſte entre $\overset{45}{ſi}$ & $\overset{54}{re}$. Mais, 1°. Cette reſſemblance de rapport géométrique, n'eſt pas néceſſaire. 2°. La progreſſion étant arithmétique, l'intervalle *re*, *fa*, eſt ſemblable à l'intervalle *ſi*, *re*, lorſque *fa* eſt appellé 63, comme il doit l'être dans le cas préſent. 3°. Il eſt ſuperflu d'obſerver les rapports exiſtans entre *ſi* & *re*, *ſi* & *fa*, *re* & *fa*: chacune de ces notes devant être conſidérée ſeulement par le rapport qu'elle a avec la note fondamentale de l'accord, & comme multiple de ce principe.

208. Un autre accord employé en harmonie, eſt l'accord par *ſuppoſition.* » Suppoſons que dans la baſſe » fondamentale on ait la dominante *ſol*, portant ac- » cord de ſeptieme *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*; ajoutons à cet » accord la note *ut*, qui eſt la quinte au-deſſous de » cette dominante, & nous aurons l'accord total *ut*; » *ſol*, *re*, *ſi*, *fa*; ou *ut*, *re*, *fa*, *ſol*, *ſi*, qu'on ap- » pelle accord par ſuppoſition. *Elém. de Muſique*, *art.* 215.

209. Cet accord eſt très-aiſé à expliquer par notre principe de la progreſſion arithmétique. On voit clairement que la note $\overset{3}{ut}$, ſous-entendue dans l'accord précédent, eſt rappellée dans l'accord préſent, & y eſt d'autant moins étrangere, qu'elle ſubſiſtoit dans le ſouvenir.

210. M. d'Alembert, qui explique cet accord par l'expérience du frémiſſement de la douzieme & de la dix-ſeptieme majeure au-deſſous du ſon fondamental, convient que, ſi l'on ajoute au-deſſous la tierce mineure, alors la ſuppoſition n'eſt plus fondée ſur l'ex-

périence qui ne donne que la dix-ſeptieme majeure au-deſſous ; ou, ce qui eſt la même choſe, la tierce majeure. » En ce cas, dit-il, il faut regarder l'addition » de la tierce mineure comme une extenſion de la re» gle. » Mais cet accord *mi*, *ſol*, *ſi*, *re*, *fa*, eſt facile à expliquer, ſi l'on conſidére toujours *ut* comme la vraie baſſe fondamentale. L'ordre des notes alors ſera $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{9}{re}$, $\overset{11}{fa}$, $\overset{15}{ſi}$. On en ſera convaincu par la remarque ſuivante.

» 211. On retranche ſouvent quelques diſſonances des » accords de ſuppoſition.... Par exemple, ſuppoſons » que dans une baſſe continue la note *ut* ſoit précédée » de la note ſenſible *ſi*, portant accord de fauſſe quin» te, & qu'on veuille pratiquer ſur cette note *ut*, l'ac» cord *ut*, *mi*, *ſol*, *ſi*, *re*, il faut retrancher la ſep» tieme *ſi*, parce qu'en la conſervant, on détruiroit » l'effet de la note ſenſible *ſi*, qui doit monter à *ut*. *Elém. de Muſique, note de l'art.* 219.

212. Une autre raiſon de retrancher cette note, raiſon puiſée dans nos principes, c'eſt qu'elle eſt la plus éloignée de la fondamentale, & qu'elle en altére le plus l'harmonie.

» 213. De plus, dans l'accord de ſimple dominante, » *re*, *fa*, *la*, *ut*, lorſqu'on ajoute la quinte *ſol*, on re» tranche ſouvent les ſons *fa* & *la*..., ce qui réduit l'ac» cord à *ſol*, *ut*, *re*. » *Ibid. art.* 218. Dans ce cas, la fondamentale eſt toujours *ut* ; & l'ordre des notes étant $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{9}{re}$, $\overset{11}{fa}$, $\overset{13}{la}$, les notes ſupprimées ſont, ſuivant notre principe, les plus éloignées de la principale.

» 214. La ſuppoſition produit ce qu'on appelle la » *ſuſpenſion*, & qui eſt à peu près la même choſe. La

» suspension consiste à conserver le plus de sons que l'on » peut d'un accord, pour les faire entendre dans l'accord » suivant... C'est ainsi que » l'accord parfait d'*ut*, qu'on » attend naturellement après *sol*, *si*, *re*, *fa*, dans la basse » continue, est suspendu & retardé par l'accord *ut*, *sol*, » *si*, *re*, *fa*, qui se forme en conservant les sons *sol*, *si*, » *re*, *fa*, de l'accord précédent, pour les joindre à la no- » te *ut*; mais cet accord ne fait en ce cas que suspen- » dre pour un moment l'accord parfait d'*ut*, qui doit » le suivre. » *Ibid. Note de l'art.* 220. Cet accord de suspension dérive des principes que nous avons posés.

CHAPITRE QUATRIEME.

Du Mode mineur; des Tétracordes; de la formation possible d'une infinité de Modes dans le même ton; du Mode mixte, ou Mode de M. de Blainville.

215. Après l'accord $\overset{12}{ut}$, $\overset{15}{mi}$, $\overset{18}{sol}$, que les Musiciens appellent accord parfait majeur, ils en reconnoissent un autre appellé accord parfait mineur, produit par les notes $\overset{12}{ut}$, $\overset{14}{mib}$, $\overset{18}{sol}$.

216. Il y a deux façons de considérer ce dernier, ou comme relatif, ou comme absolu.

217. Si on le considere comme relatif, les notes $\overset{6}{ut}$, $\overset{7}{mib}$, $\overset{9}{sol}$, sont originaires de $\overset{1}{fa}$, qui est le commun diviseur & la vraie basse fondamentale. » Rien aussi n'est » plus ordinaire que de faire succéder le mode mineur d'$\overset{6}{ut}$, » au mode majeur de $\overset{1}{fa}$.

218. Si

218. Si l'on a égard à la division artificielle, mais fondée sur la nature, que nous avons faite de l'échelle en 3 parties égales, $\overset{6}{ut}$, $\overset{8}{fa}$, $\overset{10}{la}$, $\overset{12}{ut}$, division subordonnée à celle qui partage l'échelle en deux parties $\overset{6}{ut}$, $\overset{9}{sol}$, $\overset{12}{ut}$; alors le terme moyen, entre *ut* & *fa*, sera *mib*, sans cependant perdre de vue la division en deux, déja faite par *sol*.

Sous cet aspect, l'accord $\overset{6}{ut}$, $\overset{7}{mib}$, $\overset{9}{sol}$, est absolu; parce qu'il remplit l'espace entier d'un étage, & qu'il en marque les points principaux, *ut*, *mi b*, *sol*, *ut*; on ne desire plus rien après lui; de même qu'après *sol*, *si*, *re*, regardé comme absolu, on ne desire plus *ut*, *mi*, *sol*.

219. Ce choix de l'accord $\overset{6}{ut}$, $\overset{7}{mib}$, $\overset{9}{sol}$, pour être l'accord principal & dominant d'un air, détermine le mode mineur, comme le choix $\overset{12}{ut}$, $\overset{15}{mi}$, $\overset{18}{sol}$, détermine le mode majeur.

220. Ces deux modes sont seuls admis dans la Théorie moderne; nous allons faire voir qu'il y en a une infinité d'autres, & nous verrons par la suite que la Pratique en exécute plusieurs.

221. L'introduction de 3 corps sonores distincts, ou des trois principes, *fa*, *ut*, *sol*, nous oblige nécessairement de considérer leurs effets comme exécutés dans 3 plans différens, mais tels que le terme moyen ait un point commun avec chacun des deux autres. Ils doivent s'entre-couper de maniere à agir l'un sur l'autre; il faut, par exemple, que le plan *ut* reçoive *fa* & *la* du plan *fa*. Il est donc nécessaire de construire une figure telle, que les notes *fa* & *la*, du plan *fa*, se trou-

vent dans le plan *ut*, à la place qui leur eſt deſtinée : la figure ſuivante remplit ces intentions.

Sur une ligne droite, horiſontale, graduée, tracez aux
Fig. XI. points 16, 24, 36, trois lignes obliques, dont l'origine *zéro* ſe rencontre avec celle de la ligne horiſontale. Chaque ligne repréſentera une progreſſion arithmétique, & l'intervalle qui ſépare les obliques entr'elles, ſera un intervalle de quinte.

Les perpendiculaires qu'on peut élever de chaque point de l'horiſontale, repréſenteront dans toute leur hauteur le point d'où elles ont été tirées.

Le trapeze, dans lequel la perpendiculaire $\overset{24}{ut}$ eſt double de la perpendiculaire $\overset{48}{ut}$, repréſentera le quatrieme étage de l'échelle $\overset{3}{ut}$, ſuivant les Modernes.

222. Les points de l'horiſontale $\overset{24}{ut}$, $\overset{32}{fa}$, $\overset{40}{la}$, $\overset{48}{ut}$, ſont donnés viſiblement par l'oblique dont *fa* eſt le principe. Les points, ou notes $\overset{27}{re}$, $\overset{36}{ſol}$, $\overset{45}{ſi}$, appartiennent à l'oblique dont le principe eſt *ſol*; enſorte que les ſix notes *ut*, *re*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, ſont forcées & ne dépendent pas d'*ut*, qui eſt paſſif à l'égard de *fa* & de *ſol*. C'eſt de ces deux principes qu'elles reçoivent leur valeur.

Il n'y a que *mi* qui dépende abſolument d'*ut* : il lui appartient ſi bien, qu'il le repréſente & qu'il poſſede des qualités ſemblables à celles d'*ut*, comme nous le verrons après avoir formé les tétracordes.

223. Le pouvoir d'une quinte finit où celui de l'autre commence, la puiſſance d'*ut* eſt bornée en *ſol*, lorſque *ſol* devient principe ; & l'intervalle *ut*, *ſol*, la déſigne : *ſol* introduit *re* ; *fa* s'y place de lui-même, ce qui produit *ut*, *re*, *fa*, *ſol*. Le milieu entre *re* & *fa*

peut s'exprimer par *mi*, ce qui donne *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*.

Dans l'intervalle *sol*, *re*, les mêmes réflexions feront admettre *sol*, *la*, *si*, *ut*, *re*.

Ces deux *pentacordes* entierement semblables étant Fig. XI. réunis, on supprime les deux notes *sol*, *re*, qui sont employées deux fois, & l'on obtient l'échelle *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*, *ut*, formée du mode d'*ut* & du mode de *sol*.

Ces deux tétracordes sont donc originairement deux pentacordes qui, par la suppression de deux notes superflues, se réduisent à deux tétracordes.

224. Puisque le *mi* n'est déterminé ni par *fa* ni par *sol*, il appartient à *ut*, & la formation naturelle est de le prendre au milieu de l'intervalle *ut*, *sol*. Cet intervalle $\overset{24}{ut}$, $\overset{30}{mi}$, désigne le mode majeur, ainsi nommé à cause de la tierce majeure. On peut aussi prendre le point *mi* au milieu de l'intervalle *ut*, *fa*; ce sera le mode mineur, ainsi nommé à cause de la tierce mineure $\overset{24}{ut}$, $\overset{28}{mi}\flat$, que nous continuerons d'appeller aussi *mi*, désignant par cette expression générale toutes les tierces possibles.

225. Mais lorsque les six notes sont fixes & déterminées, on peut s'écarter pour le *mi* de l'exactitude rigoureuse du milieu, puisque, s'il est le milieu de *ut*, *fa*, il n'est plus celui de *ut*, *sol*; ce qui nous apprend que l'intervalle *re*, *fa*, peut nous fournir une infinité de *mi* possibles, dont l'unique condition est d'être plus aigus que *re*, & moins aigus que *fa*.

Plus les *mi* approcheront de *re* ou de *fa*, moins l'effet sera gracieux, parce qu'ils s'éloigneront du milieu, & que tendans à devenir *re* ou *fa*, ils perdent de plus en plus l'effet de tierce.

226. Lorſqu'il ſera queſtion du tempérament, nous verrons que l'on peut altérer un peu la quinte, c'eſt-à-dire, placer le point moyen un peu en deçà du milieu ſans cauſer une ſenſation déſagréable. En rapportant cette expérience à la ſenſation de la vue, on peut remarquer que ſi le point qui diviſe une ligne en deux n'eſt pas préciſément au milieu, mais qu'il en ſoit très-voiſin, l'œil ne laiſſe pas de regarder ce point comme diviſant la ligne en deux parties égales.

S'agit-il de déterminer le quart de la ligne, la variété produite par les points diverſement placés, mais à peu près bien, eſt ſenſible ſans choquer. Les ſenſations ſont différentes ſans être ingrates, excepté lorſqu'on s'écarte trop. *Art.* 188 & 189.

227. Dans le grand nombre de choix poſſibles pour le point du quart de la ligne, entre *re* & *fa*, les modernes ſe ſont arrêtés à deux, auxquels ils ont rapporté tous les autres; ce ſont en effet les deux principaux, l'un étant au juſte milieu d'*ut*, *ſol*, l'autre au juſte milieu d'*ut*, *fa*.

228. Ce *mi* qui n'eſt donné ni par *fa* ni par *ſol*, jouit des privileges d'*ut*, & donne une nouvelle force à des notes que l'*ut* auroit amené plus tard.

De même que le ſon $\overset{24}{ut}$ rend néceſſaires le ſon $\overset{16}{fa}$ à qui il doit ſon exiſtence, & le ſon $\overset{36}{ſol}$ qui lui doit la ſienne; de même le ſon *mi*, tel qu'il ſoit, rend néceſſaire la valeur de ſes deux quintes tant au-deſſus qu'au deſſous, & va nous procurer une formule nouvelle pour l'échelle.

Nommons *a* la note tonique *ut*; & comme ſa tierce variable varie auſſi les rapports qu'elle a avec la toni-

que, exprimons cette tierce par la nouvelle lettre *m*.
Les notes *ut*, *fa*, *ſol*, peuvent s'exprimer par a, $\frac{8a}{6}$, $\frac{9a}{6}$.
Les notes *mi*, *la*, *ſi*, s'exprimeront de même par m, $\frac{8m}{6}$, $\frac{9m}{6}$.
ce qui fournit pour ſix tons de l'échelle.

ut,		*mi*,	*fa*,	*ſol*,	*la*,		*ſi*.
a,		m,	$\frac{8a}{6}$,	$\frac{9a}{6}$,	$\frac{8m}{6}$,		$\frac{9m}{6}$.

229. Comparons ces valeurs aux valeurs déja connues de l'échelle,

ut,	*re*,	*mi*,	*fa*,	*ſol*,	*la*,	*ſib*,	*ſi*.
a,	$a+\frac{a}{8}$,	$a+\frac{2a}{8}$,	$a+\frac{a}{3}$,	$a+\frac{4a}{8}$,	$a+\frac{2a}{3}$,	$a+\frac{6a}{8}$,	$a+\frac{7a}{8}$.
a,		m,	$\frac{8a}{6}$,	$\frac{9a}{6}$,	$\frac{8m}{6}$,		$\frac{9m}{6}$.

230. Lorſque *mi* eſt moyen entre *ut* & *ſol*, les termes d'une échelle ſont entiérement ſemblables à ceux de l'autre, & c'eſt une nouvelle preuve que le mode majeur eſt le plus naturel, puiſque les notes *la*, *ſi*, introduites par *mi*, ſont les mêmes qu'elles étoient déja par les autres ſources.

231. Lorſque *mi* eſt moyen entre *ut* & *fa*, la note *ſib*$=\frac{9m}{6}$ introduite par ce *mib* eſt la même que $a+\frac{6a}{8}$ de l'échelle, ce qui nous annonce qu'après le mode majeur, le mode appellé mineur, dont la tierce eſt moyenne entre le ton & ſa quarte, eſt le plus naturel de tous.

232. Cette tierce qui occupe un des points de l'intervalle *re*, *fa*, eſt donc très-variable; mais elle doit être unique, puiſqu'elle détermine le mode, c'eſt-à-dire, que l'admiſſion d'une exclut néceſſairement toutes les autres.

233. Cette exclusion ne doit pas s'étendre aux notes *la* , *si* , *sib* , du mode majeur , parce qu'elles ont un autre titre pour rester dans l'échelle , c'est pour cela que le mode majeur possède une note moins que tout autre mode possible.

Ces connoissances nous conduisent à la solution du problême suivant.

PROBLÊME.

234. Déterminer la valeur harmonique , ou le nom en note pour tel chiffre que ce soit dans l'intervalle de l'octave 24 , 27 , 32 , 36 , 40 , 45 , 48 , & employer ce chiffre dans l'octave donnée.

SOLUTION.

Il faut observer que les tierces seules étant variables , il y a des intervalles inaltérables ; ainsi l'intervalle d'*ut* à *re* , & celui de *fa* à *sol* , ne souffrent aucune note , les notes qui tomberont dans ces intervalles peuvent s'exprimer , mais non s'employer dans l'harmonie d'*ut*. 100 réduit dans les bornes de l'octave devient 25=*ut*※ , mais l'échelle harmonique d'*ut* n'admet pas d'*ut*※. Ces deux intervalles exceptés , toute note , au moyen de la variabilité du *mi* , peut s'employer en *C sol , ut*.

Soit donc donné le nombre 152 qu'il faut placer & employer dans la gamme prescrite. Ce nombre divisé par deux jusqu'à ce qu'il soit compris entre 24 & 48 devient 38 , il est entre 36 & 40 au-dessous de *la*. C'est donc une quarte de *mi* variable , je fais l'équation

$38=\frac{4m}{3}$, ce qui donne m ou $mi=28\frac{1}{2}$, sa quarte juste est 38, sa quinte est $42\frac{3}{4}$; ce qui constitue un mode particulier.

24	27	$28\frac{1}{2}$	32	36	38	40	$42\frac{3}{4}$	45	48
ut,	*re*,	*mib*,	*fa*,	*sol*,	*lab*,	*la*,	*sib*,	*si*,	*ut*.

Soit encore le nombre 94 qu'il faut employer en *C sol*, *ut*, ce nombre répond à 47; c'est donc un *si*※. Je fais l'équation de quinte $47=\frac{3m}{2}$, d'où je tire $m=31\frac{1}{3}$, & sa quarte sera $41\frac{7}{9}$, ce qui constitue encore un autre mode,

24	27	$31\frac{1}{3}$	32	36	40	$41\frac{7}{9}$	45	47	48
ut,	*re*,	*mi*※,	*fa*,	*sol*,	*la*,	*la*※,	*si*,	*si*※,	*ut*.

235. Le mode suivant, dont Ptolémée fait mention, peut aussi se rapporter à nos regles. *Sumptâ verò æquitoniorum* (ee) *secundum hos numeros*,

18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36,

sectione, comparebit modus quidem inexpectatior & quasi subrusticus, aliàs autem satis gratus & magis adhuc auribus accommodus ut haberi despectui minimè mereatur, tum propter melodiæ singulare quid, tùm proptèr benè ordinatam sectionem, tùm etiàm quia licèt per se canatur, nullam affert sensibus offensionem. Ptolem. Harm. l. 1, c. 16.

(ee) *Le systême égal*, dit Zarlin cité par M. Rameau dans ses réflexions sur le principe sonore, *dont les rapports suivent cet ordre* re, mi, fa, sol (9, 10, 11, 12), *fut le plus usité chez les anciens*. S'il avoit été le plus usité chez les anciens, trouveroit-on ici les mots, *modus inexpectatior*, *singulare quid*?

Dans cette diſtribution, chacun des quatre premiers tons a ſa quinte juſte dans un des quatre ſuivans. La tierce majeure $22\frac{1}{2}$ eſt un peu affoiblie, ce qui forme un mode particulier ; & ſi l'on ajoute les notes naturelles $29\frac{1}{3}$ & $33\frac{3}{4}$, dont la premiere eſt quarte de 22, & la ſeconde eſt quinte de $22\frac{1}{2}$, on aura un mode ſemblable aux autres, & qui n'en différe que par la variabilité de la tierce. Le Muſicien qui jouoit ſur ce mode, ſubſtituoit dans le beſoin, mais ſans connoiſſance de cauſe, 30 à $29\frac{1}{3}$, & 33 à $33\frac{3}{4}$, puiſqu'il n'avoit que deux cordes pour ces quatre notes ; elles ſont éloignées de la tonique, ce qui rendoit leur altération moins ſenſible & moins déſagréable.

236. On voit que la variabilité du *mi* donne lieu à une infinité de modes poſſibles. La forme de nos Clavecins n'admettant que deux touches ou notes entre *re* & *fa*, il faut nous conformer à cet uſage, & négligeant tous les autres modes poſſibles n'admettre que deux modes, ſavoir, le mode majeur & le mode mineur.

237. Nous n'avons encore parlé que d'un ſeul genre de Muſique, parce qu'en effet il n'y en a qu'un ; mais les Muſiciens en reconnoiſſent pluſieurs, ſavoir, celui qui nous a occupé juſqu'à préſent qu'ils appellent diatonique, un autre qu'ils nomment chromatique, & qu'ils diſent procéder par ſemi-tons, un troiſieme appellé enharmonique, & qui procéde par quarts de tons, &c. (*ff*)

(*ff*) Ces trois genres, le Diatonique, le Chromatique, & l'Enharmonique répondent aux étages quatrieme, cinquieme & ſixieme de la figure IV. Leur exécution devient difficile à proportion de l'élévation des étages,

238. » Le chromatique n'a lieu que dans les tons » mineurs, & ne consiste que dans la sixieme & dans » la septieme note du ton, que l'on fait procéder par » semi-tons, tant en montant qu'en descendant, soit » dans la basse, soit dans les accords. *Traité de l'harm. ch. 16. du Chromatique, p. 416.*

Cette proposition de M. Rameau nous permet de ne regarder le mode chromatique que comme une des variétés que la tierce peut introduire. Lorsque la tierce est moyenne entre le ton fondamental & sa quinte, alors elle engendre le mode diatonique majeur, & ce mode n'a que sept notes, ou huit si le *sib* est compté. Dans tout autre cas, c'est-à-dire, si la tierce n'est pas au juste milieu de l'intervalle *ut*, *sol*, le mode aura neuf notes, parce qu'il acquiert la quarte & la quinte de la nouvelle tierce ; & comme notre clavier n'admet avec le *mi* que le *mib*, il en résulte que le genre appellé chromatique n'est que le diatonique mineur dont les priviléges sont employés. Notre clavier étant partagé en 12 intervalles égaux & de demi-tons autant qu'il est possible, les quatre notes, *lab*, *la*, *sib*, *si*, sont dites procéder par demi-tons.

& de la division de l'unité en un plus grand nombre de parties. *Inter modulationum genera naturalius est diatonum, quippe ab omnibus cantari potest, etiam indoctis. Artificiossimum est chroma, quod doctis solis relinquitur cantandum. Subtilissimum est Enarmonium quod excellentissimis tantum Musicorum ingeniis fuit excultum. Plurimis verò videtur impossibile.* Aristid. Quintil. Musices libro primo.

Si l'on rapproche de cette remarque ce que nous avons dit à l'article 85, on se convaincra de plus en plus que la figure IV déployée & développée exprime toute la Musique ancienne & moderne, disons plus, toute Musique possible, au moyen des altérations que cette figure peut subir sans être détruite. Il faut encore accorder qu'à chaque changement de basse, cette figure est remplacée par une autre semblable.

239. Le genre chromatique n'eſt donc qu'un exemple particulier des propoſitions générales énoncées précédemment. Ce n'eſt pas un genre particulier, mais c'eſt le genre diatonique mineur (*gg*), & il ne renferme en ſoi d'autres difficultés que celles que l'abus du calcul y avoit introduites.

240. On appelle enharmonique le genre qui produit des intervalles de quarts de ton. Ce genre doit donc avoir $\overset{31}{mi}$ pour ſa tierce, puiſque ſa quinte étant $46\frac{1}{2}$, forme dans l'échelle la ſuite des notes $\overset{45}{si}$, $\overset{46\frac{1}{2}}{si\#}$, $\overset{48}{ut}$, diſtantes d'un quart de ton, l'intervalle de *ſi* à *ut* étant, ſelon les Muſiciens, d'un demi-ton.

241. Examinons maintenant comment les modernes conçoivent la formation du genre chromatique.

» La ſucceſſion ou baſſe fondamentale par quintes
» donne le genre diatonique ordinaire; or la tierce
» majeure étant un des harmoniques du ſon fondamen-
» tal, auſſi bien que la quinte, il s'enſuit que nous
» pouvons former des baſſes fondamentales par tierces
» majeures, comme nous avons formé des baſſes fon-
» damentales par quintes.

» Si donc nous formons cette baſſe, *ut*, *mi*, *ſol*✳,
» les deux premiers ſons portant chacun leur tierce ma-
» jeure & leur quinte, il eſt évident que *ut* donnera

(*gg*) » Aujourd'hui le genre chromatique conſiſte à donner une telle
» marche à la baſſe fondamentale, que les diverſes parties de l'harmonie
» puiſſent procéder par ſemi-tons, tant en montant qu'en deſcendant, ce
» qui ne convient guéres qu'au mode mineur, à cauſe des altérations
» auxquelles la ſixieme & la ſeptieme note y ſont ſujettes par la nature
» même du mode. *Encycl.* mot *Chromatique*.

» *ſol*, & que *mi* donnera *ſol*✱. Or le demi-ton qui ſe » trouve entre ce *ſol* & ce *ſol*✱, eſt beaucoup plus pe- » tit que le demi-ton qui ſe trouve dans l'échelle dia- » tonique entre *mi* & *fa*, ou entre *ſi* & *ut* : on peut » s'en aſſurer par le calcul. C'eſt pour cela que le demi- » ton du *mi* au *fa* eſt appellé majeur & l'autre mineur... » Le demi-ton mineur conſtitue le genre appellé chro- » matique... *Élém. de Muſ. art.* 138 *&* 143.

242. L'ordre diatonique ne vient pas, comme on le dit ici, de la ſucceſſion ou baſſe fondamentale par quintes. Il eſt formé comme tout autre ordre poſſible par le développement d'un ſeul & unique ſon, tel que la figure IV le repréſente. Conſidérée comme le produit d'une ſucceſſion de quintes, l'échelle n'eſt qu'un air particulier & n'eſt plus une échelle élémentaire.

La vraie fondamentale eſt toujours le plus grand diviſeur commun des notes qui forment l'accord. Ainſi la ſucceſſion des notes $\overset{16}{ut}$, $\overset{20}{mi}$, portant chacune leur tierce majeure, peut être regardée, ou comme le paſſage d'*ut* majeur à *mi* majeur, & alors *mi* devient abſolu ; ou comme le repos d'*ut* ſur une de ſes notes, & alors *mi* eſt relatif, & *ut* eſt la vraie fondamentale. $\overset{25}{Sol}$✱ en eſt très-éloigné, ce qui le fait paroître moins naturel ; mais il eſt, dans le fait, la vingt-cinquieme note, & le Muſicien eſt élevé d'un étage. Dans cet étage nouveau il y a ſeize intervalles, car la vraie échelle chromatique naturelle eſt le cinquieme étage, & le cor de chaſſe donnera $\overset{17}{ut}$✱, $\overset{19}{re}$✱, $\overset{21}{mi}$✱, $\overset{23}{fa}$✱, avant de donner $\overset{25}{ſol}$✱, ſi l'on obſerve de n'élever le ſon que le moins qu'il eſt poſſible. Fig. IV.

Quant à la différence qui ſe trouve entre $\overset{15}{\textit{ſi}}$, $\overset{16}{\textit{ut}}$, & $\overset{24}{\textit{ſol}}$, $\overset{25}{\textit{ſol}}$✱, on voit qu'elle égale 1 de part & d'autre arithmétiquement ; mais on ſait auſſi qu'elle eſt priſe dans deux étages différens ; qu'à chaque étage, un intervalle ſe diviſe en deux intervalles égaux entr'eux & à lui ; & que, plus on monte, plus la différence, qui eſt égale arithmétiquement, devient petite géométriquement.

243. La progreſſion des quintes n'excéde pas le nombre de trois termes, puiſque le quatrieme eſt étranger au mode. Dans le mode $\overset{1}{\textit{fa}}$, *re* vaut 26 & non 27, qui eſt le quatrieme terme de la progreſſion géométrique. On ne doit donc avoir aucun égard à cette progreſſion pour déterminer les notes admiſſibles dans un ton. Tous les termes qui ſuivent le troiſieme ſont *zéro* relativement au ton choiſi. Pourſuivre la progreſſion des quintes, c'eſt regarder ſucceſſivement chaque quinte comme tonique ; c'eſt s'écarter de plus en plus du ton qui a commencé. L'unique avantage de cette table ou progreſſion continue, comme nous le verrons au chapitre du tempérament, c'eſt de pouvoir regarder comme tonique celle que l'on voudra de douze notes déterminées ; enſorte que les onze autres faſſent avec la premiere des intervalles à très-peu près juſtes.

244. Si l'examen de la progreſſion des quintes, ou, ce qui eſt la même choſe, de la progreſſion triple, eſt indifférent ; ſi même il induit en erreur pour la connoiſſance des notes qui appartiennent à un ton ; l'examen de la progreſſion quintuple ou progreſſion des tierces majeures eſt encore plus inutile, puiſque le quatrieme terme $\overset{125}{\textit{ſi}}$✱, eſt très-éloigné de la baſſe fondamentale,

& que le troisieme terme sol ✻ [25], que l'on employe pour basse, & qui au moins doit être voisin du premier, ne commence à exister que dans le cinquieme étage ; il n'a donc pas son origine dans les étages inférieurs voisins, caractére essentiel à la basse même de M. Rameau. (*hh*) Fig. IV & VIII.

245. Dans la table que cet illustre Auteur nous a donné des progressions, la double représente les octaves, la triple représente les quintes, la quintuple représente les tierces majeures. Le R. P. D. Caffiaux, Bénédictin, y trouve deux défauts essentiels : » Le premier, c'est » que la progression triple met, entre les différens » sons, des intervalles beaucoup plus considérables » qu'ils ne doivent être. On le voit d'une maniere fort » sensible dans l'*ut* ✻ de la premiere colomne, qui » n'étant qu'une replique ou octave de l'*ut* ✻ de la » huitieme colomne,... est... près d'un ton au-dessus de » sa place naturelle. *Observ. périod. par M. Toussaint*, 1757, *p.* 137.

Cette objection est juste, puisque l'on s'éloigne de plus en plus du ton d'où l'on est parti, & de ceux qui peuvent être introduits dans ses premiers étages. Mais

---

(*hh*) Il est aisé de voir que si le chevalet *fb* (fig. VIII) est prolongé vers la base, & que la base *g a* soit aussi prolongée de droite à gauche, les deux lignes se rencontreront ; qu'au point de rencontre le trapeze sera devenu triangle ; que de ce point de rencontre, qui est *zéro* ou l'origine de la figure, au point *a*, il y a un intervalle égal à *ag*, divisible en quatre parties égales chacune à *ac* ; qu'à partir du point *a* en prolongeant par le point *g*, il y aura 121 intervalles, égaux chacun à l'intervalle *ac*, avant qu'on obtienne le terme 125 ; & qu'ainsi ce terme 125 est très-éloigné du premier terme 1 de la progression. La ligne *si* ✻, *e*, qui représente 125 harmoniquement, égale $\frac{125}{16}$ ou $7\frac{13}{16}$. Cette ligne est un des termes de la progression géométrique en raison de 4 à 5. Mais la seule progression naturelle, commune à tous les corps, est la progression arithmétique ÷ 0, 1, 2, 3, 4, &c. dans laquelle 125 est un terme très-éloigné. Figure VIII.

l'erreur vient de ce que l'on regarde mal à propos l'*ut* ✱ de la premiere colonne comme la replique de l'*ut* ✱ de la huitieme ; c'est un autre ton qui viendroit à son tour dans la figure IV prolongée autant qu'il seroit besoin.

» Le second défaut, continue D. Caffiaux, est que » M. Rameau n'a donné la progression que des tierces » majeures, & n'a fait aucune mention de la progres- » sion par tierces mineures, qui n'est pas moins essen- » tielle que l'autre dans la Musique pour faire connoî- » tre tous les rapports des sons. *Ibidem*.

Cette nouvelle objection est mal fondée, puisque la progression des tierces majeures est déja un ouvrage superflu.

246. C'est ici le lieu de parler du mode de M. de Blainville qu'il appelle mode mixte, & qui peut mériter ce nom, si l'on admet pour tonique la note que M. de Blainville donne pour telle.

» Le mode mixte que je propose, dit-il, différe du » mode majeur, en ce que sa tierce est mineure en com- » mençant, & majeure en finissant, & en ce que le » premier semi-ton est placé de la premiere note à la » seconde, & le second semi-ton de la cinquieme à » la sixieme.

» Il différe du mode mineur, en ce que sa tierce est » majeure en finissant, & qu'il ne commence pas par » la même tierce mineure, la tierce du mode mineur » en commençant étant composée d'un ton & d'un » semi-ton, & la tierce du mode mixte d'un semi-ton & » d'un ton.

» Qu'on examine bien les trois gammes suivantes, » qu'on combine sans partialité leurs différences & leurs » ressemblances, & l'on se convaincra, sans le secours

» de l'oreille, que celle du mode mixte différe plus des » deux autres que celles-ci ne différent entr'elles.

» Mode majeur, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*.

» Mode mixte, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*, *re*, *mi*.

» Mode mineur, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*※, *re*.

247. En admettant *mi* pour tonique du mode mixte, l'intervalle *mi*, *fa*, ne ſe rencontre pour la premiere fois qu'au cinquieme étage, & le nouveau mode ne ſera autre choſe que le cinquieme étage, dont quelques notes ſont ſupprimées pour le goût du chant, ou détruites par le plus grand effet des précedentes, de même que, dans le mode majeur, *ſi*♭ eſt détruit par *ſol* qui a précédé, *art.* 138 & 166.

248. Mais ſi l'on ſuppoſe une autre tonique que M. de Blainville, alors il ne ſera pas néceſſaire de recourir au cinquieme étage, & tout s'expliquera au moyen des modes connus & de la variété que la tierce peut introduire.

Les notes $\overset{10}{mi}$, $\overset{11}{fa}$, $\overset{12}{ſol}$, $\overset{13}{la}$, $\overset{15}{ſi}$, $\overset{16}{ut}$, $\overset{18}{re}$, $\overset{20}{mi}$, quoique formant un étage complet par l'intervalle d'un *mi* à l'autre, n'en ſont pas moins originaires d'$\overset{1}{ut}$ qui eſt le diviſeur commun de toutes ces notes; ou bien les notes $\overset{24}{mi}$, $\overset{26}{fa}$, $\overset{28}{ſol}$, $\overset{32}{la}$, $\overset{36}{ſi}$, $\overset{39}{ut}$, $\overset{42}{re}$, $\overset{48}{mi}$, quoique formant un étage complet, n'en ſont pas moins originaire de $\overset{1}{la}$ diviſeur commun de toutes ces notes: en ſorte que ce mode n'eſt autre choſe que le mode majeur d'*ut*, ſi l'on regarde la tierce *mi*, *ſol*, comme un intervalle de 5 à 6; ou que le mode mineur de *la*, ſi cette tierce eſt regardée comme l'intervalle de 6 à 7.

249. Pour appuyer mon raiſonnement d'une autorité, je citerai le paſſage ſuivant tiré de l'Hiſtoire des Mathématiques, *part.* 1, *liv.* 3. » La premiere échelle diato-
» nique grecque étoit... *ſi*, *ut*, *re*, *mi*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*...
» mais cette ſucceſſion de ſons ne rempliſſoit pas toute
» l'étendue de l'octave. Pythagore s'en apperçut & la
» réforma, dit-on, en celle-ci, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*,
» *ut*, *re*, *mi*, qui renferme l'octave entiere. Cette
» échelle diatonique... eſt, de même que la nôtre, une
» ſorte de chant dans le mode d'*ut*.

CHAPITRE CINQUIEME.

Examen de l'explication que les modernes donnent du mode mineur & de ſon échelle diatonique.

250. COmme les Élémens de Muſique de M. d'Alembert ſont un extrait clair & fidele des principes de M. Rameau, ils contiennent à cet égard la théorie moderne. M. d'Alembert ayant abandonné ſon Auteur dans la ſeconde Edition, il eſt à propos d'examiner l'une & l'autre pour connoître & la théorie moderne & celle que M. d'Alembert lui ſubſtitue.

251. ,, Si l'on accorde avec le corps ſonore deux au-
,, tres corps dont l'un ſoit à la douzieme au-deſſus du
,, corps ſonore, l'autre à la dix-ſeptieme majeure au-
,, deſſus, ces deux derniers corps frémiront *dans leur*
,, *totalité* dès qu'on fera réſonner le premier, & de
,, plus ils réſonneront. . . . Mais ſi l'on accorde avec
» le

,, le même corps ſonore deux autres corps dont l'un ,, ſoit à la douzieme au-deſſous du corps ſonore & l'au- ,, tre à ſa dix-ſeptieme majeure au-deſſous, ces deux der- ,, niers corps frémiront dès qu'on fera réſonner le pre- ,, mier, mais ils ne frémiront pas *dans leur totalité*.... ,, On verra la corde frémir ſans réſonner. *Élém. de Mu- ,, ſique*, *premiere édit. art.* 23.

Ces cinq cordes miſes aux tons demandés ſont
$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{5}$ 1 5 3
fa, *la* b, *ut*, *mi*, *ſol*,,.

,, Delà nous pouvons former ce chant indiqué par la ,, nature, *fa*, *la* b, *ut*, dans lequel la tierce *fa*, *la* b, en ,, partant du premier ſon *fa*, eſt mineure, & voilà l'ori- ,, gine du genre ou mode appellé mineur. *Ibid. art.* 30.

252. Par l'examen des 5 notes *fa*, *la* b, *ut*, *mi*, *ſol*, dont les deux premieres frémiſſent avec *ut*, on peut conclure que *fa* poſſéde un *la* b, & par analogie, que *ut* poſſéde auſſi un *mi* b, ce qui auroit dû ramener les Muſiciens à laiſſer à *ut* la propriété de tonique, mais ils ne l'ont pas fait, & voici comment M. d'Alembert entreprenoit de les juſtifier en expoſant leur ſyſtême.

253. ,, La nature en nous indiquant le mode mi- ,, neur par le frémiſſement de cette douzieme & de cet- ,, te dix-ſeptieme, nous ramene en même-temps, au- ,, tant qu'il eſt poſſible, au ſon principal *ut*, pour for- ,, mer le genre ou mode mineur; puiſque ſi cette dou- ,, zieme & cette dix-ſeptieme réſonnoient en frémiſ- ,, ſant, elles ne rendroient que le ſon principal *ut*. A ,, la vérité, le ſon principal ne pourra l'être dans le nou- ,, veau mode, puiſque *ut* ne fait réſonner que la tierce ,, majeure *mi*, & non la mineure *mi* b, mais au défaut

„ de cette place, il occupera celle qui eſt ici en quel-
„ que ſorte la principale, en ce qu'elle conſtitue le nou-
„ veau genre & en fait la différence d'avec le majeur.
„ Le ſon *ut* deviendra donc la tierce mineure du ſon
„ fondamental lequel ſera par conſéquent *la*; de plus
„ la tierce majeure *mi* du ſon *ut* deviendra la quin-
„ te du ſon fondamental, & c'eſt la quinte, comme nous
„ l'avons vu, qui donne la loi. *Él. de Muſ. art.* 79 & 80.

254. J'oſe prendre la liberté d'analyſer un peu à la rigueur cette citation, parce qu'elle donne lieu à l'examen de pluſieurs propoſitions admiſes en Muſique trop legérement.

M. d'Alembert, qui dans ſa ſeconde édition abandonne cette explication, y a renoncé ſans doute pour quelques-unes des raiſons qui vont ſuivre; & d'ailleurs cet amour du vrai, qui regne dans ſes écrits de tous les genres, m'aſſure que je ne lui déplairai pas.

La nature nous ramene au ſon principal UT; nous ne l'avons pas quitté ni dû le faire.

Si cette douzieme & cette dix-ſeptieme réſonnoient en frémiſſant; elles s'arrêtent au frémiſſement, parce qu'elles ne peuvent réſonner, elles ſont les élémens d'*ut* conſidéré comme l'unité ou le corps ſonore.

Elles ne rendroient que le ſon principal UT; ſi elles réſonnoient l'une ou l'autre, elles deviendroient toniques fondamentales & ſeroient le corps ſonore même ou l'unité, & l'on n'entendroit plus *mi*, *ſol*, qui en deviendroient trop éloignées.

Le ſon principal ne pourra l'être dans ce nouveau mode; cette ſubſtitution n'eſt pas néceſſaire.

Le ſon fondamental ſera par conſéquent LA; pourquoi faire usage d'une note qui dans le moment présent n'est pas donnée par la nature, *la* n'est connu que dans le mode majeur de *fa* dont il n'est pas question présentement; les notes que la nature fait frémir ou résonner sont *fa*, *la* b, *ut*, *mi*, *sol*, nous y voyons *la* b, & non *la*. Si une telle licence étoit permise, ne seroit-il pas plus convenable de substituer *mi* b à *mi*, que de substituer *la* au *la* b qui d'ailleurs seroit rappellé par sa quinte *mi* b?

255. La raison de toutes ces contradictions est qu'au lieu de rester dans le ton d'*ut* en l'examinant avec sa tierce *mi* b, on a transposé le ton *ut*, *mi* b, *sol*, en celui de *la*, *ut*, *mi*. Mais cette transposition gratuite nous met dans un nouveau ton, qui n'a de rapport avec le précédent que parce que la tierce est variable, car *ut* en *C sol, ut*, n'a pas la même valeur qu'en *A mi, la* mineur, quoique celle de *la* n'ait pas changé.

256. Il suffit, pour s'en convaincre, de rapprocher les échelles d'*ut* & de *la*, de l'échelle universelle commune aux deux modes.

a,	$a+\frac{a}{8}$,	$\frac{7a}{6}$,	$\frac{5a}{4}$,	$\frac{4a}{3}$,	$\frac{3a}{2}$,	$\frac{14a}{9}$,	$\frac{5a}{3}$,	$\frac{7a}{4}$,	$\frac{15a}{8}$,	$2a$.
24	27	28	30	32	36	$37\frac{1}{3}$	40	42	45	48
ut,	*re*,	*mi* b,	*mi*,	*fa*,	*sol*,	*la* b,	*la*,	*si* b,	*si*,	*ut*.
20	$22\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{3}$	25	$26\frac{2}{3}$	30	$31\frac{1}{9}$	$33\frac{1}{3}$	35	$37\frac{1}{2}$	40
la,	*si*,	*ut*,	*ut* ※,	*re*,	*mi*,	*fa*,	*fa* ※,	*sol*,	*sol* ※,	*la*.

On voit par cette confrontation que dans l'échelle de $\overset{20}{la}$, *ut* ne vaut pas 24, mais $23\frac{1}{3}$. Ce qui a fait confondre ces deux valeurs, c'est que dans l'échelle d'*ut*, l'intervalle *la*, *ut*, est de 20 à 24, & l'on a appliqué cette valeur à l'intervalle de tierce mineure du son fondamental. L'erreur vient de ce qu'on a pris pour objets de comparaison des termes qui ne devoient pas l'être. *La*, dans l'échelle d'*ut*, est une sixte & n'est pas principe d'un intervalle. Les intervalles de tierce mineure pris indistinctement, ne doivent pas se ressembler. L'intervalle *mi*, *sol*, dans *ut*, est de 5 à 6, tandis que l'intervalle *mi*, *sol*, en *A mi*, *la*, est de 5 à $5\frac{5}{6}$ ou de 6 à 7, comme l'intervalle *sol*, *si* b, dans $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, $\overset{7}{si\,\flat}$, $\overset{8}{ut}$.

257. Si nous obtenons 6, 7, pour limites d'une tierce mineure, ce n'est que pour la tierce mineure du ton fondamental, c'est en prenant *ut*, *mi*, *sol*, chacun successivement pour premier échelon; ainsi l'intervalle *la*, *ut*, vaudra 5, 6, quand *la* sera sixte, & *ut* fondamental; mais lorsque *la* sera fondamental, l'intervalle *la*, *ut*, sera de 6 à 7.

On voit par là combien l'abus des mots & des signes occasionne d'erreurs qui se détruisent quand on les examine avec attention.

258. *Ut* vaut donc $23\frac{1}{3}$ & non 24 en *A mi*, *la*, c'est-à-dire, que la moyenne proportionnelle entre $\overset{20}{la}$, & sa quarte $\overset{26\frac{2}{3}}{re}$, est $23\frac{1}{3}$ & non pas 24. Mais la tierce du son-fondamental est variable à l'infini, pourvû qu'elle soit plus forte que la seconde, & plus foible que la quarte du son fondamental; ce qui nous permet déja de substituer 24 à $23\frac{1}{3}$. Cette tierce porte avec elle ses deux quintes justes, elle introduit $\overset{32}{fa}$ au lieu de $\overset{31\frac{1}{9}}{fa}$, & $\overset{36}{sol}$

au lieu de $\overset{32}{\textit{ſol}}$; alors toutes les notes du même nom dans l'une & l'autre échelle auront une même valeur, excepté la note *re*, qui vaut néceſſairement $26\frac{2}{3}$, parce qu'elle eſt quarte de *la* avec qui elle n'a aucun rapport dans l'échelle d'*ut*.

259. Nous avons fait voir que nous pouvons ſubſtituer 24 à $23\frac{1}{3}$, faiſons voir maintenant que nous y ſommes obligés, ou plutôt, que la nature le fait ſans notre participation.

260. Si un air de Muſique commençoit en *A mi*, *la* mineur, alors les notes rigoureuſes *la*, *ut*, *re*, *mi*, ſeroient telles que la nature les produit, 20, $23\frac{1}{3}$, $26\frac{2}{3}$, 30. Ce n'eſt pas là l'objet de notre aſſertion, elle n'a lieu que dans le cas ou un air commencé en *C ſol*, *ut* majeur continue par la modulation en *A mi*, *la* mineur.

261. Cet air commencé en *ut* majeur, a ébranlé & mis en jeu les notes $\overset{24}{\textit{ut}}$, $\overset{30}{\textit{mi}}$, $\overset{36}{\textit{ſol}}$. Lorſque la modulation conduit en *la*, par le paſſage d'*ut* à *mi*, cette note *mi* qui faiſoit office de tierce fait maintenant celui de quinte, & la note *ut*, dans l'intervalle *la*, *ut*, *mi*, devient tierce & par conſéquent variable ; mais cette faculté de varier eſt conſidérablement diminuée par l'impreſſion qu'elle a déja reçue & qu'elle eſt obligée de ſuivre. *Ut*, dans le nouveau mode, eſt donc déterminé à demeurer 24, à cauſe des impreſſions multipliées du mode précédent ; & il ſera tel juſqu'à ce qu'il plaiſe au Muſicien de le changer en faiſant ſonner une autre tierce telle que $23\frac{1}{3}$ tierce mineure exacte de $\overset{20}{\textit{la}}$ principe abſolu, ou telle que 25 tierce majeure de *la*, ou enfin telle autre à ſon choix.

262. La valeur 40, donnée au *la*, étoit au choix du

Musicien par la variabilité du *mi*, mais ce choix fait & manifesté, *la* se trouve placé par la nature entre ses quintes *re*, *la*, *mi*, & reçoit d'elles la loi. *La* est le troisiéme terme de la progression arithmétique complette dont *re* est le premier terme. Les notes *re*, *fa* ×, doivent donc être conservées dans l'échelle de *la*, telles qu'elles sont naturellement dans l'échelle de *re*.

263. Cette remarque est très-favorable à la progression arithmétique attribuée au développement du son, puisque cette progression n'est altérée que dans les notes de l'accord parfait qui a précédé. C'est ainsi que les seules notes $\overset{32}{fa}$, & $\overset{40}{la}$, interrompent la progression dans l'échelle d'$\overset{24}{ut}$, ou gamme des modernes, parce que *ut* est censé avoir succédé à $\overset{32}{fa}$, qui obtient par le souvenir la préférence sur $\overset{33}{fa}$.

264. Il est temps d'examiner l'origine du mode mineur telle que M. d'Alembert la donne dans sa deuxiéme édition des Élém. de Musique, *art.* 28, 29, 30.

» Dans le chant *ut*, *mi*, *sol*, les sons *mi*, *sol*, sont
» tels, que le son principal *ut* les fait résonner tous deux,
» mais le second son *mi* ne fait point résonner *sol* qui
» n'est que sa tierce mineure.

» Or *imaginons* qu'au lieu de ce son *mi*, on place
» entre les sons *ut* & *sol*, un autre son qui ait, ainsi que
» le son *ut*, la propriété de faire résonner *sol*, & qui
» soit pourtant différent d'*ut* ; ce son qu'on cherche
» doit être tel, qu'il ait pour dix-septiéme majeure le
» son *sol*, ou l'une des octaves de *sol* ; par conséquent
» le son cherché doit être à la dix-septiéme majeure
» au-dessous de *sol*, ou, ce qui revient au même, à la
» tierce majeure au-dessous de ce même son *sol* : or le

» son *mi*, étant à la tierce mineure au-dessous de *sol*, » & la tierce majeure étant d'un demi ton plus grande » que la tierce mineure, il s'ensuit que le son qu'on » cherche sera d'un demi-ton plus bas que *mi*, & sera » par conséquent *mi* b.

» Ce nouvel arrangement, *ut*, *mi* b, *sol*, dans lequel » les sons *ut* & *mi* b, font l'un & l'autre résonner *sol*, » sans que *ut* fasse résonner *mi* b, n'est pas, à la vérité, » aussi parfait que le premier arrangement, *ut*, *mi*, *sol*, » parce que dans celui-ci les deux sons *mi* & *sol*, sont » l'un & l'autre engendrés par le son principal *ut*, » au lieu que dans l'autre le son *mi* b n'est pas engen- » dré par le son *ut*: mais cet arrangement, *ut*, *mi* b, *sol*, » est aussi dicté par la nature, quoique moins immédia- » tement que le premier; & en effet l'expérience prou- » ve que l'oreille s'en accommode à peu près aussi bien.

265. Cette formation du mode mineur n'est pas la plus simple & la plus naturelle. Peut-on regarder comme dicté par la nature, un son *imaginé* dont le résultat justifie l'introduction, mais dont l'introduction a été gratuite & sans fondement?

De plus cette formation suppose deux générateurs. *Le son mi* b *n'est pas engendré par le son UT*. Au lieu de deux générateurs pour une seule note, la nature ne produit qu'un corps sonore, qu'un seul générateur à qui toutes les autres notes doivent leur arrivée plus ou moins prompte. S'il y a deux générateurs, ils ont donc chacun leur tierce & leur quinte. Car pourquoi *mi* b qui n'est pas dépendant d'*ut* puisqu'il n'en est pas engendré, ne donneroit-il pas sa quinte *si* b? & pourquoi *ut* n'ameneroit-il pas sa tierce majeure *mi*? On obtiendroit donc en sonnant

ut, *mi*♭, les cinq notes, *ut*, *mi*♭, *mi*, *ſol*, *ſi*♭, mais l'expérience prouve le contraire. Car ſi l'on prête une oreille attentive en faiſant réſonner *ut*, *mi*♭, *ſol*, on ne doit entendre que le bourdon grave *fa*, ou *la*♭, ſavoir, *fa*, ſi la tierce *ut*, *mi*♭, répond aux nombres 6, 7, *la*♭, ſi cette tierce répond aux nombres 5, 6. Par les expériences de M. Tartini, deux ſons à la tierce mineure comme *ut*✻, *mi*, donnent la dixiéme majeure *la* au deſſous du ſon grave *ut*✻. » Pour peu qu'on altere l'interval-
» le, le troiſieme ſon change, l'intervalle de *ſol* à *ſi*♭, n'é-
» tant point une tierce mineure juſte, ne produira point
» pour troiſieme ſon la douzieme *mi*♭, au-deſſous de *ſi*♭,
» mais la quatorzieme *ut*, au-deſſous. *Art.* 106 & 107.

266. Il réſulte de cet examen que l'accord parfait mineur eſt repréſenté par les notes 6, 7, 9, ou par les notes 10, 12, 15, dont le bourdon grave eſt 1; que l'accord parfait majeur eſt repréſenté par les notes 3, 9, 15, dont le bourdon grave eſt auſſi 1; & que la prééminence du majeur lui vient de ce que les termes 3, 9, 15, répondans préciſément aux termes 1, 3, 5, qui ſont les premiers de la progreſſion & qui ont l'un d'entr'eux pour fondamental, l'oreille ne deſire, n'attend plus rien & reſte dans une parfaite quiétude. J'ai déja parlé pluſieurs fois de la double propriété qu'ont les termes 3, 9, 15, d'être relatifs ou abſolus. On la peut confirmer par l'obſervation ſuivante qui, à ce que j'eſpére, ne ſera point contredite.

Je ſuppoſe qu'un air commencé par l'accord parfait $\overset{1}{ut}$, $\overset{3}{ſol}$, $\overset{5}{mi}$, ſoit conduit par la modulation, au mode relatif $\overset{3}{ſol}$; qu'alors quelques perſonnes entrent tout-à-coup & entendent quelques meſures commencées & terminées par l'accord $\overset{3}{ſol}$, $\overset{9}{re}$, $\overset{5}{ſi}$; cet accord ne ſera-t'il pas

pas, ſur l'oreille des nouveaux auditeurs qui ont cru aſſiſter à l'ouverture, un effet différent de celui qu'éprouveront les premiers ? Cet accord *ſol*, *ſi*, *re*, ſera pour les uns un accord de tonique, & pour les autres un accord de dominante ; une cadence parfaite pour les uns, imparfaite pour les autres. Les nouveaux venus ne deſireront rien après l'accord *ſol*, *ſi*, *re*, tandis que les autres deſireront *ut*, *mi*, *ſol*. C'eſt donc la préſence de la vraie fondamentale qui donne au mode majeur la prééminence ſur le mineur ; l'unité n'étant point compriſe dans l'accord 6, 7, 9, au lieu qu'elle eſt conçue dans l'accord 3, 9, 15, qui ſe peut réduire à l'accord 1, 3, 5.

267. Après ce que nous avons obſervé ſur la variabilité de la tierce, l'échelle diatonique du mode mineur & ſa baſſe fondamentale ne laiſſent aucune difficulté.

Si l'on conſidére la gamme du mode mineur comme une échelle chromatique, ou comme le cinquieme étage du corps ſonore ; quelques intervalles ſeront cenſés ſupprimés & la baſſe générale ſera le commun diviſeur. Fig. IV.

268. Mais ſi l'on regarde les notes du diatonique mineur, comme formant un air particulier, ainſi que nous l'avons fait pour le diatonique majeur, alors les trois notes *fa*, *ut*, *ſol*, combinées ſuivant le ſyſtème de M. Rameau, formeront l'échelle diatonique & la baſſe fondamentale,

ut, *re*, *mib*, *fa*, *ſol*, *lab*, *la*, *ſib*, *ſi*, *ut*.
ut, *ſol*, *ut*, *fa*, *ut*, $\underbrace{\textit{fa}, \textit{fa}}$, *ut*, *ſol*, *ut*.

269. Dans cette marche, la note *ut* doit toujours

porter *mi*b, pour caractériser le mode mineur d'*ut*.

Des deux *fa* consécutifs, le premier porte la tierce mineure, le second la tierce majeure; & rien n'est plus naturel que de passer du majeur au mineur, ou du mineur au majeur dans le même ton. Ces deux *fa* n'en sont qu'un diversement affecté. (*ii*)

270. Telle est l'échelle diatonique du mode mineur tant en montant qu'en descendant.

» C'est une singularité propre au mode mineur, dit » M. d'Alembert, que son échelle n'est pas la même » en montant qu'en descendant ». *Élém. de Mus. art.* 232. Cette opinion est un préjugé de Musiciens trop-tôt adopté par les Savans. Il doit son origine à l'envie qu'avoit le Musicien de ne trouver que sept notes à son échelle; il l'a d'abord terminée comme celle du mode majeur, parce que l'habitude le conduisoit, & il a réservé les deux notes surnuméraires pour l'échelle descendante. L'habitude ensuite, l'usage, l'autorité & des raisons, qui sont ordinairement adoptées quand le fait l'est déja, avoient rendu la proposition incontestable.

271. Il y a d'ailleurs une raison physique qui engage le Musicien à terminer l'échelle du mode mineur comme il termine celle du majeur. Lorsqu'on est par-

(*ii*) Puisque les deux *fa* consécutifs n'en sont qu'un, la basse fondamentale du mode mineur est la même que celle du mode majeur. Les notes sont les mêmes, soit qu'on aille de droite à gauche, ou de gauche à droite; & si les deux notes du dessus, *la*b, *la*, occupent ensemble un espace de temps égal à celui qu'on employera pour chacune des autres notes, deux personnes peuvent produire des accords, l'une montant l'octave, l'autre la descendant, & une troisieme chantant la basse. *Art.* 51 & 136.

venu à la quinte d'un ton ; cette quinte a la propriété de s'écarter, puiſqu'elle peut devenir & ſouvent devient principe. Elle domine & force d'entonner juſte ſa tierce majeure, qui eſt la note ſenſible du ton principal. Mais lorſqu'on eſt parvenu à ce ton principal, la contrainte que la quinte occaſionnoit eſt ſenſiblement diminuée, la voix, en deſcendant, paſſe par des moyens proportionnels juſtes, & ſupprime facilement quelques intervalles.

272. C'eſt donc l'impreſſion du *ſol* qui empêche de nommer *ſib* dans l'échelle d'*ut*, tant majeur que mineur en montant ; & s'il n'eſt pas employé dans l'échelle d'*ut* majeur en deſcendant, c'eſt que n'étant pas favoriſé par le *mib* comme dans le mode mineur, le Muſicien ſupprime ce *ſib*, ſans s'en appercevoir.

273. L'impreſſion de *ſol* eſt d'autant plus conſidérable, que l'on a coutume de ſoutenir le *ſol* de l'échelle par la baſſe fondamentale *ſol* ; cette impreſſion ſera moindre, ſi on lui donne, avec nous, *ut* pour baſſe fondamentale.

274. Cette formation du mode mineur me ſemble plus naturelle que d'introduire le mode mineur de *la*. Nous ne connoiſſons encore que *ut* pour fondamental, & tout lui doit être rapporté. Chaque mode majeur a un mode mineur qui lui eſt relatif, diſent les Muſiciens ; cela eſt vrai, mais ce mode mineur relatif eſt celui du ton lui-même, & non celui de la tierce audeſſous, qui ne lui eſt pas plus relatif que celui des autres tierces & quintes. La plus grande relation entre *ut* majeur & *la* mineur, eſt de n'avoir en deſcendant aucune note différente, ce qui encore n'eſt pas exac-

tement vrai ; mais ils en ont en montant, ſelon les Muſiciens même, & dès-lors la remarque eſt frivole, puiſque l'on doit deſcendre par les mêmes échelons qui ont ſervi à monter, & qui ſubſiſtoient en effet lorſqu'on n'a fait que les franchir.

CHAPITRE SIXIEME.

Du Tempérament.

275. NOus avons ſuppoſé juſqu'à préſent que nous jouiſſions d'un inſtrument tel qu'il eſt en effet dans la nature, & que nous poſſédions les notes ou cordes dont nous avons eu beſoin. Il eſt évident que le nombre des cordes doublant d'étage en étage, peut
Fig. IV. augmenter juſqu'à l'infini, & que les *ſi*※ (*fig.* IV.) peuvent approcher de plus en plus d'*ut*, ſans jamais l'atteindre. Il eſt évident auſſi que chaque corde ou chaque nombre peut ſervir de premier terme, & qu'il faut admettre auſſi le nombre infini de fractions que la diviſion ſous-double amene.

Telle étoit la marche que nous devions ſuivre ; il falloit connoître la nature en elle-même avant d'obſerver les altérations auxquelles elle nous paroît aſſujettie, & les imperfections qui naiſſent de l'inſuffiſance de l'art, mais dont il a quelquefois la préſomption d'accuſer la nature.

276. Le corps ſonore eſt *un* de ſa nature, & les pas que le ſon parcourt en s'éloignant peuvent être expri-

més, comme nous avons vu, par une progression arithmétique dont le premier terme est *zéro*, & dont le second représente le son distinctif de ce corps sonore.

277. Si l'on substitue un nouveau corps sonore au premier, alors la progression arithmétique sera différente, plusieurs termes de l'une ne pourront pas être les termes de l'autre. Ainsi dans la succession de basse fondamentale, prescrite par M. Rameau, on substitue les uns aux autres les trois corps sonores $\overset{1}{\textit{fa}}$, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$.

278. L'échelle *a* ou $\overset{8}{\textit{fa}}$, a deux notes qui portent Fig. III.
le même nom que deux notes de l'échelle *b* ou $\overset{9}{\textit{sol}}$, & qui ont cependant deux valeurs différentes. Ces deux notes sont *fa* & *la*, dont la premiere vaut 64, & l'autre 80 dans la premiere de ces deux échelles, tandis qu'elles valent l'une 63, l'autre 81 dans la seconde.

279. Pour exécuter le vœu de la nature, il faut conserver cette double valeur pour le double besoin, parce que l'accord *fa*, *fa*, *ut*, *fa*, *la*, dont *fa* est le principe, est représenté par la progression 16, 32, 48, 64, 80, tandis que l'accord *sol*, *si*, *re*, *fa*, *sol*, *la*, dont le principe est *sol*, est représenté par la progression 36, 45, 54, 63, 72, 81. Il faut donc autant d'échelles ou de claviers différens que l'on prendra de notes pour bases d'un accord.

280. Au lieu de ce nombre considérable de claviers, ou d'un Clavecin qui contienne ce nombre illimité de cordes; nous sommes obligés de nous contenter d'un qui n'en contient que 12 dans l'étendue d'une octave ou étage; il s'agit de donner à ces 12 cordes des valeurs ou distances telles, qu'au défaut de la corde naturelle, celle qui la remplace, produise un sentiment

agréable & paroiſſe à l'oreille ce qu'elle doit être ; cette opération s'appelle le *Tempérament*.

281. Il eſt aiſé de voir que le tempérament n'eſt pas un objet de théorie pure, puiſqu'il exige de la nature ce qui n'eſt pas naturel. C'eſt un Problême que la Pratique, gênée par le trop petit nombre de notes auxquelles elle a eu la pareſſe de ſe reſtreindre, propoſe à la Théorie qui peut le réſoudre en diſant : mettez aſſez de cordes & vous n'aurez plus de difficultés (*kk*).

282. Il s'en préſente ici une à laquelle nous devons répondre.

Pourquoi a-t'on diviſé l'étage en 12 intervalles ? Pourquoi les Muſiciens qui ont introduit un terme entre *ut* & *re*, comme entre *re* & *mi*, n'en introduiſent-ils pas entre *mi* & *fa*, de même qu'entre *ſi* & *ut* ?

A cela je puis répondre, 1°. qu'ils n'ont conſulté que l'oreille ; que l'intervalle du *mi* au *fa* ne leur a pas paru différer aſſez conſidérablement de l'intervalle *ut*, *ut*✕ pour exiger une nouvelle note ; ils n'ont pas cru devoir prévenir un beſoin qu'ils ne ſentoient pas aſſez, ils ſe ſont contentés de diſtinguer ces intervalles dans la Théorie par les termes de demi ton majeur & demi ton mineur.

Je réponds en ſecond lieu, avec M. Euler, que le hazard les a mieux ſervis que la réflexion : *hanc igitur quamvis felicem inventionem, potius tamen fortunæ acceptam referre debent quam veræ harmoniæ cognitioni.*

(*kk*) Le Tempérament eſt un vrai défaut ; c'eſt une altération que l'art a cauſé à l'harmonie, faute d'avoir pû mieux faire. *M. Rouſſeau, Diſſert. ſur la Muſique moderne, p. 55.*

Casu enim accidit quod genus diatonico-chromaticum genuinum ita sit comparatum ut in eo tum duodecim soni, tum quique contigui hemitonio a se invicem distantes contineantur. Tentamen Musicæ D. Euler. c. 9. *De genere diatonico-chromatico.*

283. Pythagore qui croyoit que l'imperfection venoit de la nature, a cru la pouvoir corriger en altérant une progression qu'il a supposé que la nature altéroit; il voyoit que les douziemes prises successivement pour principes, suivent la progression triple, & que les octaves suivent la progression double. Mais en continuant l'une & l'autre, il a rencontré que le treizieme terme 531441, de la progression triple, (ou la douzieme *douzieme si*✻,) qu'il desiroit égal au vingtieme terme 524288 de la progression double, (ou à la dix-neuvieme octave *ut*,) lui étoit supérieure; il a conclu que la progression de 1 à 3 n'étoit pas la vraie, mais qu'elle étoit trop forte d'une quantité très-peu considérable, car il ne pouvoit douter de l'exactitude de la progression de 1 à 2, dont l'altération la plus légere produit un effet très-désagréable.

284. La solution du problême consiste à trouver pour les douziemes une progression dont le premier terme soit 1, & le treizieme terme 524288, égal au vingtieme terme inaltérable de la progression double dont le premier terme sera aussi 1.

Le second terme de cette progression est un peu moindre que 3, mais d'une quantité inassignable; on ne peut donc employer ici que la méthode d'approximation.

La facilité de substituer l'un à l'autre les termes de la progression double, nous permet de substituer 2 à la place de 524288, & le problême ne consistant plus, comme l'a remarqué M. d'Alembert, qu'à trouver onze moyens proportionnels géométriques entre 1 & 2, est déja réduit à un grand degré de simplicité.

» Mais si l'intervalle de deux termes d'une progres-
» sion géométrique est égal à celui de deux autres termes, ces quatre termes disposés par ordre sont en pro-
» gression, ainsi le premier, cinquieme, neuvieme & treizieme sont en progression. *Nouveaux Elémens de Math. du P. Prestet*, *l.* 7. Or le premier terme est ici 1 & le treizieme ou dernier est 2 ; le problême se réduit donc à trouver deux moyens proportionnels entre 1 & 2.

285. Le problême du tempérament n'est donc autre chose que celui de la duplication du cube. Les Musiciens qui attribuent l'origine de la géométrie aux réflexions sur le corps sonore, & Pythagore lui-même, ne se sont peut-être pas apperçus que la duplication du cube fut un problême de Musique. Demander un cube double d'une autre, ou demander trois tierces majeures semblables dans l'intervalle d'une octave, c'est proposer la même question en termes différens. Le P. Mersenne a connu cette relation, lorsqu'il a dit dans son harmonie universelle : » Si l'on tend deux cor-
» des d'égale grosseur & tension & de même matiere,
» & que la longueur de l'une soit à celle de l'autre com-
» me le diametre à sa circonférence, ou comme le côté
» du cube double au côté du sous-double, les sons des-
» dites cordes sont entr'eux comme les lignes, & consé-
» quemment elles représentent la quadrature du cercle,
» & la duplication du cube.

286. On voit par la simplicité à laquelle ce problê-
me

me est réduit, que pour trouver onze moyennes proportionnelles entre 1 & 2, il suffit de trouver 2 moyennes proportionnelles entre 1 & 2, parce qu'ensuite insérant trois moyennes dans chaque intervalle par les regles ordinaires, on obtiendra aisément les onze termes demandés, & l'étage se trouvera divisé en douze intervalles géométriquement égaux.

Mais nous devons nous occuper de la recherche des onze moyens proportionnels & concevoir le problême en cette sorte.

PROBLÊME.

Trouver une suite de 13 lignes paralleles en progression géométrique, & dont la premiere soit double de la treizieme.

287. Ce problême n'est autre que celui de Pythagore simplifié, mais il est bon de reprendre celui de Pythagore pour la plus facile solution du nôtre.

Suivant Pythagore, la progression est ascendante & représente les degrés du son, la nôtre est descendante. Elle représente la longueur des cordes, ce que nous avons toujours eu soin de faire.

Suivant lui, la seconde corde est à la premiere comme 3 à 1, ou à très-peu près ; & pour abréger, comme 3 à 2, ou à très-peu près ; suivant nous, ce doit être un rapport contraire.

288. Ce Problême doit se résoudre par la regle de fausse position. Quoique le rapport ne soit qu'à peu près celui de 3 à 2, supposons qu'il le soit éxactement, & traçons la

Fig.XII. ligne horiſontale *ax*, élevons la perpendiculaire *am*; c'eſt le premier terme. Du point *m* abaiſſons un quart de cercle (*ll*) qui touchera la baſe au point *b*; de ce point élevons une perpendiculaire *bn* qui ſoit à la premiere *am* comme 2 à 3 : tirons l'oblique *mny* qui paſſe par l'extrémité de la ſeconde parallele *bn*. Du point *n*, abaiſſez un ſecond arc de cercle qui touchera la baſe au point *c*. De ce point *c* élevez jusqu'à la rencontre de l'oblique la perpendiculaire *co*. Les trois lignes *am*, *bn*, *co*, ſeront en progreſſion géométrique de 3 à 2.

En faiſant ainſi douze arcs de cercle, & prolongeant les lignes *ax* & *my* autant qu'il ſeroit beſoin, ou juſqu'à leur rencontre mutuelle, on obtiendroit treize lignes & même une infinité de lignes en progreſſion géométrique de 3 à 2.

289. Mais comme l'harmonie nous permet de ſubſtituer une corde double à celle qui n'en eſt que la moitié, la troiſieme ligne *co* peut être remplacée & repréſentée par une corde double qu'on obtiendra en abaiſſant l'arc de cercle *ns* de droite à gauche.

Par cette opération répétée on obtiendra conſécutivement toutes les notes de la Gamme juſqu'à *ſi*※, que l'on deſire égal à *ut*, ou *dr*, moitié de la ligne principe; mais dont la corde eſt plus petite & conſéquemment plus aiguë.

290. La fauſſe poſition ou le rapport ſuppoſé de 3 à 2, a donc produit pour erreur la petite ligne *pq*, différence de *ſi*※ à *ut*; c'eſt cette erreur qu'il s'agit de rectifier, ou plutôt c'eſt cette différence qu'il faut anéantir.

(*ll*) Il ſuffit, ſans tracer l'arc de cercle, de prendre ſur la baſe une diſtance égale à la hauteur de la perpendiculaire, puiſque ce ſont deux rayons d'un même cercle.

Pour cet effet, il faut tirer l'oblique *mp*, & prolonger toutes les perpendiculaires jusqu'à la rencontre de cette nouvelle oblique *mp* : elles deviendront un peu plus longues, & par conséquent moins aiguës, & chacune recevant une altération legére, elles seront diminuées toutes à peu près également. La derniere condition du Problême sera aussi remplie, puisque nous élevons la ligne *si*✻ pour la rendre égale au second *ut*. Fig. XII.

Par ces treize lignes ou cordes nous possédons toutes les notes de la Musique moderne, puisque les notes des étages inférieurs & supérieurs sont l'effet des cordes doubles ou sous-doubles de celles que nous venons d'obtenir.

291. Il étoit nécessaire de conserver l'octave juste, nous l'avons fait ; il falloit aussi conserver à la quinte la plus grande justesse possible, nous l'avons fait encore ; mais on ne pouvoit obtenir ces deux accords principaux sans altérer les suivans, ou sans les rendre différens entr'eux ; or c'est cette variété qui produit le plus bel effet de l'harmonie.

292. Les douze modes sont une ressource de l'art & non un effet de la nature, & s'il étoit possible à l'art de les faire tous semblables, il n'y en auroit plus qu'un, & la Musique y perdroit beaucoup. *Hi igitur ut sibi magis quam harmoniæ satisfacerent, non dubitaverunt intervallum Diapason in duodecim partes æquales dissecare, atque secundum hanc divisionem, sonos duodecim consuetos constituere. In hoc autem instituto eò magis confirmabantur quòd hoc pacto omnia intervalla fiant æqualia, atque hanc ob rem quodvis opus Musicum sine ullâ alteratione in omnibus ita dictis modis liceat mo-*

dulari & ex genuino modo in quemcumque alium transponere, in quâ quidem sententiâ minime falluntur, sed hoc pacto ex omni modo harmoniam tolli non animadverterunt. Tent. Musicæ. D. Euler, c. 9. de genere diatonico chromatico.

293. Ce danger de détruire l'harmonie n'est pas à appréhender, car les efforts que fait le Musicien pour approcher du but sont presque accompagnés de la certitude de ne jamais l'atteindre. Si les quintes étoient parfaitement semblables, les tierces le seroient aussi; mais une altération insensible dans les quintes en produit une sensible dans les tierces. Il est à noter que la comparaison des quintes entr'elles se fait suivant le rapport géométrique, parce qu'à chaque quinte on change de ton; mais que la tierce n'étant autre chose qu'une corde ou note placée vers le milieu d'un intervalle de quinte entre deux notes du même ton ou mode, elle doit être considérée suivant le rapport arithmétique.

294. C'est donc à la variabilité de la tierce qu'on doit attribuer principalement le caractere d'un air, sans exclure cependant les différences qui résultent de l'entrelacement des modes, & de la mesure plus ou moins vive. Il est bon de remarquer, dit M. Rameau „ que » nous recevons des impressions différentes des inter- » valles à proportion de leur différente altération : par » exemple, la tierce majeure qui nous excite natu- » rellement à la joie selon ce que nous en éprouvons, » nous imprime jusqu'à des idées de fureur lorsqu'elle » est trop forte; & la tierce mineure qui nous porte » naturellement à la douceur & à la tendresse, nous » attriste lorsqu'elle est trop foible. *Nouv. syst. de Mus. p.* 110.

» C'eſt un fait d'expérience que les différens tons de » la Muſique ont tous certain caractere qui leur eſt » propre, & qui les diſtingue chacun en particulier. » L'*A mi, la* majeur, par exemple, eſt brillant; l'F *ut*, *fa* » eſt majeſtueux, le *ſi* b majeur eſt tragique, le *fa* » mineur eſt triſte, l'*ut* mineur eſt tendre, & tous les » autres tons ont de même, par préférence, je ne ſai » qu'elle aptitude à exciter tel ou tel ſentiment, dont » les habiles Maîtres ſavent bien ſe prévaloir. *M. Rouſſeau, Diſſert. ſur la Muſique moderne, p.* 52.

Ces différences ſont l'effet du tempérament qui eſt en uſage. Un autre tempérament combineroit autrement ces effets : c'eſt toujours à la variété des tierces que ſont dûes » ces différences ſi petites en apparence, qui cau» ſent dans la Muſique cette variété d'expreſſion ſenſi» ble à toute oreille délicate, & ſenſible à tel point » qu'il eſt peu de Muſiciens qui, en écoutant un Con» cert, ne connoiſſent en quel ton l'on exécute ac» tuellement. *Ibid. p.* 53.

295. Quoiqu'il ſoit avantageux pour l'harmonie d'avoir des tierces de différente valeur, cependant chaque note, qui eſt tierce d'un ton, eſt néceſſairement quinte d'un autre, à cauſe du nombre de 12 cordes auquel nous ſommes reſtreints ; on peut donc eſſayer de rendre, autant qu'il eſt poſſible, les tierces égales entr'elles, ainſi que les quintes ; & je crois que le moyen, non pas d'y parvenir, mais d'en approcher beaucoup, eſt d'obſerver le tempérament ſuivant.

Accordez les 4 notes *ut*, *ſol*✳, *mi*, *UT*, de maniere que les trois tierces majeures ou pluſque majeures qu'elles forment, ſoient le plus ſemblables qu'il ſera possible ; ensuite conservant *ut* & *mi* invariables, accordez les notes *sol*, *re*, *la*, de façon que les notes *ut*, *sol*, *re*, *la*, *mi*, forment des quintes semblables entr'elles. Prenant ensuite *mi*, *sol*※, invariables, accordez pareillement *si*, *fa*※, *ut*※. Enfin prenant *sol*※, *ut*, descendant d'une octave s'il est nécessaire, accordez de même *re*※, *la*※, *fa*. Toutes les tierces & toutes les quintes seront alors aussi justes qu'on peut le souhaiter, & tous les demi-tons formeront entr'eux une progression géométrique. C'est la méthode de l'article 286.

296. Dans la figure VIII les lignes vont en augmentant, ainsi leurs longueurs indiquent des intervalles descendans.

Fig. VIII.

Si l'on prend, sur la base ag, l'intervalle $ac=ab$, & qu'on éleve la perpendiculaire cd qui soit à ab comme 5 à 4, & qui lui soit parallele, les lignes ab, cd, pn, xe, terminées par l'oblique bf, seront en progression, selon la raison de 4 à 5, & désigneront des tierces majeures justes.

297. Mais comme on desire que le quatrieme terme soit double du premier, il faut prendre sur la base quatre fois l'intervalle ac, ce qui donnera le point 8 duquel on élévera la perpendiculaire gf double de ab.

Du point f tracez une parallele à la base & prolongez xe jusqu'à la rencontre de cette parallele, la ligne xz égalera gf & représentera l'octave au-dessous de ab.

Tracez ensuite l'oblique bz & prolongez cd jusqu'en h, & pn jusqu'en i, les lignes ab, ch, pi, xz, formeront une suite de tierces majeures descendantes, un peu altérées.

On obtient par ce moyen les notes *ut*, *sol*※, *mi*, *UT*.

298. On obtiendra les autres notes par les régles ordinaires ; par exemple, *fa*※, qui doit être moyen pro-

portionnel entre *sol*✱ & *mi*, se trouvera de la maniere suivante.

Prenez sur la base la ligne *cs*=*ch* & la ligne *so*=*pi*, tracez le demi cercle *cto* dont *co* est le diametre. La perpendiculaire *st* qui est élevée du point *s* à la circonférence sera moyenne proportionnelle entre les deux parties *cs*, *so*, du diametre, & conséquemment entre *ch* & *pi*.

299. Pour placer la ligne *st* dans son rang harmonique, c'est-à-dire, pour qu'elle soit terminée par l'oblique & la base, il faut tracer du point *t* une parallele à la base, qui rencontrera l'oblique au point *r*, de ce point abaissez la perpendiculaire *ry*, elle désignera *fa*✱. Les lignes *hc*, *ry*, *ip*, seront en progression géométrique, & désigneront *sol*✱, *fa*✱, *mi*.

On trouvera de même, entre *sol*✱ & *fa*✱, la moyenne proportionnelle *sol*; entre *mi* & *ut*, la moyenne *re*; &c. en prolongeant la base lorsque cela sera nécessaire.

300. Les chiffres 5, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{13}{16}$, qui conviennent aux notes *sol*✱, *mi*✱, *si*✱, lorsqu'elles sont exprimées par les lignes *cd*, *pn*, *xe*, cessent de convenir à ces notes, lorsque les lignes sont devenues *ch*, *pi*, *xz*; elles sont devenues incommensurables, parce qu'on ne peut apprécier les petites lignes ajoutées *dh*, *ni*, *ez* : il n'y a que les lignes *ab* & *gf* qui soient commensurables entr'elles; elles sont dans le rapport de 1 à 2 qui est celui de l'octave.

301. » Un Magistrat studieux..... a trouvé que le
» rapport de la quinte n'est de deux à trois que par
» approximation, & que ce rapport est rigoureuse-
» ment incommensurable. Personne au moins ne peut

» nier qu'il ne ſoit tel ſur nos clavecins en vertu du
» tempérament, ce qui n'empêche pas ces quintes
» ainſi tempérées de nous paroître agréables. Or, où
» eſt, en ce cas, la ſimplicité du rapport qui devroit
» nous les rendre telles ? *M. Rouſſeau, de l'imitation théâtr.* Cette citation mérite d'être diſcutée.

302. Le tempérament n'ayant pour but que de pouvoir ſubſtituer un mode à un autre, le rapport géométrique & l'incommenſurabilité ne peuvent avoir lieu que dans cette circonſtance, c'eſt-à-dire, lorſqu'on veut changer d'échelle, ou comparer deux échelles différentes.

303. M. Rouſſeau fait ici une objection bien forte contre la doctrine des vibrations. Suivant cette doctrine, l'agrément d'un intervalle dépend de la ſimplicité de ſon rapport, & la ſimplicité de ce rapport dépend de la fréquente coïncidence des vibrations : ce qui en réſulte, c'eſt que, pour plaire, un intervalle doit être parfaitement juſte, & que plus il approchera de la juſteſſe, plus il ſera diſſonant. L'intervalle de quinte, par exemple, étant de 2 à 3, ou de 60 à 90, deux cordes qui ſeront dans le rapport inverſe de ces deux nombres donneront la quinte juſte. Affoibliſſons ce rapport en leur ſubſtituant 60 & 89, les vibrations ne ſe rencontreront qu'à chaque ſoixantieme de l'une & quatre-vingt-neuvieme de l'autre; affoibliſſons un peu moins en ſubſtituant 120 & 179, la coïncidence ſera plus rare encore, & cependant les nombres 120 & 179 ſont plus rapprochés du rapport de 2 à 3 que les nombres 60 & 89. *Or où eſt en ce cas*, comme dit très-bien M. Rouſſeau, *la ſimplicité du rapport qui*

qui devroit nous rendre la quinte agréable. Je laisse aux Partisans du système des vibrations, le soin de résoudre cette difficulté.

304. Quant à nous, pour qui l'intervalle de quinte n'est pas $\frac{2}{3}$, mais $2+1$, c'est-à-dire, deux dégrés d'élévation du son auxquels on en ajoute un troisieme, nous n'exprimons les intervalles que par l'addition ou la soustraction; & si l'intervalle n'est pas exactement juste, il sera exprimé par $2+1 \pm d$. Ainsi plus l'intervalle approchera de la justesse, plus la différence d sera petite, approchera de zéro, ou pourra être prise pour zéro. *art.* 293.

305. Cette expression $2+1$ suppose le rayon sonore, unique, & indéfiniment prolongé; mais si l'on veut exprimer l'intervalle de quinte dans un objet terminé par des limites, dans un objet considéré comme l'unité, alors cet intervalle sera désigné par $\frac{2+4}{2}$, c'est-à-dire, la moitié de l'objet, ou le point du milieu; & toutes les altérations possibles seront désignées par l'expression générale $\frac{2+4 \pm d}{2}$, dans laquelle d peut devenir infiniment petit & nul, & alors l'exécution est rigoureuse, & l'intervalle parfaitement juste.

306. Ainsi quoique tout le monde convienne que l'intervalle de quinte est incommensurable sur nos Clavecins, en vertu du tempérament, on n'accorde pas pour cela que cet intervalle soit incommensurable dans les corps sonores naturels. Car le tempérament est une opération artificielle qui confond tous les modes, afin de pouvoir les substituer ou les faire succéder les uns aux autres. Mais la nature ne module point; un corps sonore naturel ne s'écarte jamais de son ton, & n'est pas susceptible de tempérament. Les rapports sont ri-

goureuſement juſtes. L'intervalle de quinte dans un Cor de chaſſe, dans les ſons rendus par la groſſe corde d'un Violoncelle, eſt dans le rapport de 2 à 3 exactement, & non par approximation.

307. Si ce rapport n'eſt pas exact, l'altération vient de quelques circonſtances particulieres, & n'infirme point la propoſition générale.

308. L'occaſion ſe préſente ici naturellement de travailler à détruire un préjugé d'un grand poids contre cet Ouvrage & contre l'uſage que j'ai fait de la Géométrie pour la Théorie de la Muſique. Ce préjugé, c'eſt l'autorité de M. d'Alembert, autorité reſpectable en Géométrie, & en tous les genres, car on doit reſpecter la déciſion des grands Hommes, lors même qu'on ne s'y ſoumet pas. Voici ſes expreſſions.

» En qualité de Géometre, je crois avoir quelque » droit de proteſter ici contre cet abus ridicule de la Géométrie dans la Muſique. Je le puis avec d'autant plus » de raiſon, qu'en cette matiere les fondemens des calculs » ſont hypothétiques juſqu'à un certain point, & ne » peuvent même être qu'hypothétiques. Le rapport de » l'octave comme 1 à 2, celui de la quinte comme 2 à 3, » celui de la tierce majeure comme 4 à 5, &c. ne ſont » peut-être pas les vrais rapports de la nature, mais ſeulement des rapports approchés, & tels que l'expérience » les a pu faire connoître ; car l'expérience donne-t'elle » jamais autre choſe que des à peu près ? *Élém. de Muſique. Diſc. prél. p.* 31.

309. Je vois, avec peine, que M. d'Alembert, à qui ſes connoiſſances Mathématiques font tant d'honneur, & qui fait tant d'honneur lui-même aux Mathé-

matiques, les abandonne ainsi dans la plus essentielle de leurs prérogatives.

Cette prérogative consiste en ce que les vérités Géométriques, (Mathématiques pures,) sont le fondement immuable de tous les arts (Mathématiques mixtes.) Elles sont la base fixe & invariable de toutes ces *expériences*, ou exécutions, *qui ne donnent que des à peu près*, elles sont *ce type*, *ce modele*, *ou cette idée originale & unique*, dont parle M. Rousseau, dans son Traité de l'Imitation théatrale, *qui existe dans l'entendement de l'Architecte*; cette perfection à laquelle il est impossible d'atteindre, mais à laquelle on doit toujours tendre & tout rapporter; perfection qu'on ne doit pas méconnoître. Quoi! parce qu'il n'est pas possible de faire un cercle parfaitement rond, & d'en démontrer l'exécution, s'en suit-il que les propriétés du cercle sont douteuses? Parce qu'on ne peut pas démontrer géométriquement que toutes les pierres d'une muraille sont taillées à angles droits, & que toutes les assises sont horisontales, doutera-t'on que l'intention de l'Architecte n'ait été, n'ait dû être de tailler les pierres à angles droits & de leur donner une position horisontale, & que cette position, quoiqu'elle ne soit pas rigoureusement exécutée, n'ait son principe dans les Mathématiques pures?

310. M. d'Alembert finit par adopter ces rapports, mais avec une espece de condescendance.

» Si les rapports, dit-il, de l'octave, de la quinte
» & de la tierce, ne sont pas exactement tels que nous
» les avons supposés, du moins aucune expérience ne
» peut prouver qu'ils ne le sont pas; & puisque ces

» rapports ont une expreſſion ſimple, & ſuffiſent
» d'ailleurs à la Théorie, il ſeroit inutile & contraire
» même à la ſaine maniere de philoſopher, de vouloir
» imaginer d'autres rapports, pour en faire la baſe de
» quelque ſyſtème de Muſique moins facile, &c.

311. Rendons cependant juſtice à M. d'Alembert. Deux motifs ont pu donner lieu à la maniere dont il s'eſt exprimé. Le premier, c'eſt qu'il a pu regarder le tempérament comme eſſentiel à la Théorie de la Muſique, parce qu'il eſt en effet néceſſaire à la modulation. Mais *le tempérament*, comme dit M. Rouſſeau, *eſt un vrai défaut; c'eſt une altération que l'art a cauſé à l'harmonie*; c'eſt une de ces altérations que les Mathématiques pures éprouvent indiſpenſablement, lorſqu'elles deviennent Mathématiques mixtes. Les Mathématiques qui conſervent dans la ſpéculation toute la rigueur de leurs principes, perdent, dans l'exécution, *(mm)* un peu de cette ſévérité; il faut, ſi l'on peut ainſi parler, que pour devenir utiles, elles ſe rendent ſociables.

312. Le ſecond motif de M. d'Alembert a pu être que, ſans avoir égard à la néceſſité du tempérament, les rapports de 2 à 3, de 4 à 5, &c. même dans un ſeul mode, ne lui ont pas paru démontrés avec l'évidence & la ſimplicité qui font le caractere des vérités Mathématiques. Il faut convenir en effet que l'expli-

(*mm*) Ceci eſt dit relativement à la foibleſſe de l'eſprit humain, car les irrégularités mêmes ſont des variantes dont les loix nous échappent, ſoit à cauſe de leur multitude qui nous empêche de les ſaiſir toutes, ſoit à cauſe que nous les ignorons abſolument.

cation qu'on a donné jusqu'ici au mot *intervalle*, en le désignant par une fraction, (*nn*) y laissoit une obscurité qui se dissipe lorsque le mot *intervalle* est appliqué, comme il doit l'être, à l'idée de distance, & que cette distance est exprimée par l'addition ou la soustraction.

Si je n'ai pas donné à mes propositions toute l'évidence dont elles m'ont paru susceptibles, je crois, du moins, avoir substitué une méthode plus simple à celle qui est en usage, & j'ai lieu de croire qu'une main plus habile auroit perfectionné ce que je n'ai fait qu'ébaucher.

313. Dans les Élémens de Musique, théorique & pratique, le chapitre du Tempérament est terminé par deux expériences, dont l'examen peut nous être utile.

Premiere expérience. » Ecoutez une voix qui chante
» accompagnée de différens instrumens. Quoique le tem-
» pérament de la voix & celui de chacun de ces instru-
» mens différent tous entr'eux, cependant vous ne serez
» nullement affecté de l'espece de cacophonie qui de-
» vroit en résulter, parce que l'oreille suppose justes
» des intervalles dont elle n'apprécie point la différence.

314. Si l'on entend par le tempérament de la voix cette pente involontaire, cet instinct d'imitation qui la

---

(*nn*) Dans une progression arithmétique de cinq termes, dont le dernier est double du premier, le premier est au second géométriquement, comme 4 à 5. Dans une progression arithmétique de trois termes, dont le troisieme est double du premier, le premier est au second géométriquement, comme 2 à 3. Ces propositions sont vraies, mais inutiles pour l'intelligence de l'harmonie. On a fait trop d'attention au rapport géométrique, & trop peu à la progression arithmétique.

porte à se laisser conduire par celui des instrumens avec lequel elle a plus de rapport, l'expression peut s'admettre; mais si l'on entend une souplesse, un fruit de l'exercice qui tende à rendre des intervalles justes, alors l'équivoque ne subsiste plus que dans le mot *juste*.

315. La voix est la seule qui ne connoisse pas la nécessité du tempérament, son échelle est juste, ses degrés sont en progression arithmétique, comme ceux du Cor. Elle a sur lui cet avantage que si elle veut moduler, elle peut changer le ton fondamental; c'est par cette liberté que *fa* & *la* dans le ton d'$\overset{24}{ut}$ deviennent 32 & 40. L'intervalle *re*, *la*, est de 27 à 40, & si la voix cherchoit à l'altérer, elle s'écarteroit du ton d'*ut*.

316. L'avantage de la voix sur tous les instrumens est de posséder ce nombre illimité de cordes que nous desirions, & de pouvoir changer de basse fondamentale, c'est-à-dire, de ton principal. Le son s'éloigne du corps sonore toujours à pas égaux : il s'agit donc seulement de connoître la valeur de ce premier pas. Un corps sonore n'a qu'un ton, & ce ton est décidé par le premier pas. Jamais un cor de chasse du ton $\overset{12}{ut}$ ne donnera le $\overset{64}{fa}$ ni le $\overset{63}{fa}$, parce que ces deux nombres ne sont pas multiples de 12 que nous considérons comme premier terme. Mais la voix passant de 12 à 8 peut s'arrêter à 8, & lui donner, par ce repos, la valeur de tonique; alors 64 multiple de 8 viendra à son rang : de même la voix peut passer de 12 à 9, & donner à 9 la valeur de tonique, de basse, de premier pas; alors 63 sera un des termes de la progression 9, 18, 27, &c.

317. On voit que le tempérament n'est nécessaire que pour entrelacer des instrumens dont les toniques

font différentes. Ainsi par le tempérament, l'orgue posséde 12 toniques, & devient un composé de 12 instrumens, dont on ne peut employer qu'un à la fois, mais qu'on peut faire succéder les uns aux autres avec agrément. Le cor ne posséde qu'un ton, mais la voix est susceptible de tous, & n'admet le tempérament que par complaisance pour les instrumens.

318. *Autre expérience*. „ Enfoncez les trois touches » de l'orgue, *mi*, *sol*, *si*, vous n'entendrez que l'accord » parfait mineur, quoique *mi*, par la construction de » cet instrument, fasse toujours résonner *sol* ※; que *sol* » fasse résonner *re*; & que *si* fasse résonner *re* ※, *fa* ※; » de sorte que l'oreille est affectée à la fois de tous ces » sons, *re*, *re* ※, *mi*, *fa* ※, *sol*, *sol* ※, *si*. Que de dis- » sonances à la fois, & quel désagrément en résulteroit-il » pour l'oreille, si l'accord parfait, dont elle est préoc- » cupée, ne servoit pas à l'en distraire !

319. C'est prêter à l'oreille beaucoup de sagacité; mais en examinant le fait avec attention, on va voir que ces dissonances ne résonnent pas, quand même l'intention du facteur auroit été de les faire résonner.

Lorsqu'on touche à la fois *mi*, *sol*, *si*, l'orgue devient un instrument qui a *la* pour tonique, suivant les expériences de Messieurs Serre & Tartini combinées; l'accord parfait mineur de *mi*, ou les trois touches baissées ensemble ne laissent entendre que cet accord; l'intervalle, *mi*, *si*, *mi*, l'emporte sur tout autre, & la seule note qu'on pourroit entendre, c'est le *la*.

Quoique la construction de l'orgue soit telle que chaque tuyau fasse entendre sa tierce majeure & sa quinte, cet effet n'arrive qu'à chaque tuyau baissé seul & conſidéré comme tonique, il jouit à ſon tour des propriétés du corps ſonore ; mais quand pluſieurs touches ſont baiſſées, alors c'eſt l'orgue qui eſt le corps ſonore unique dont le ton eſt déterminé par celui du mode choiſi. Ainſi quand j'ai enfoncé les trois touches *mi*, *ſol*, *ſi*, j'ai ébranlé les tons 6, 7, 9, de la progreſſion,

$$\overset{1}{\textit{la}},\ \overset{2}{\textit{la}},\ \overset{3}{\textit{mi}},\ \overset{4}{\textit{la}},\ \overset{5}{\textit{ut}}\text{✻},\ \overset{6}{\textit{mi}},\ \overset{7}{\textit{ſol}},\ \overset{8}{\textit{la}},\ \overset{9}{\textit{ſi}}.$$

320. Les deux notes $\overset{6}{\textit{mi}}$, $\overset{7}{\textit{ſol}}$, touchées enſemble, ſuppoſent donc l'exiſtence du $\overset{1}{\textit{la}}$, dont elles forment l'accord de ſeptieme ; & les trois notes $\overset{6}{\textit{mi}}$, $\overset{7}{\textit{ſol}}$, $\overset{9}{\textit{ſi}}$, qui ſuppoſent auſſi la préexiſtence du *la*, forment avec lui l'accord de neuvieme, dont on a ſupprimé *la*, *ut*✻.

Mais ſi les notes *mi*, *ſol*, répondent aux nombres 5, 6, elles ſuppoſent $\overset{1}{\textit{ut}}$, & appartiennent au mode majeur d'*ut*.

321. La ſenſation de la vue nous fournit un exemple qui explique l'uſage du tempérament, & en fait voir la néceſſité dans la pratique. Un ruban qui paroiſſoit violet à la lumiere du jour, paroît rouge à la lumiere d'une bougie ; la raiſon de cette différence, eſt que la tonique, l'objet de comparaiſon, a varié ; le ſoleil eſt anéanti, eſt devenu zéro, ainſi que ſon rapport avec le ruban. Nous diſons le ſoir que le ruban eſt rouge, la mémoire ſeule nous rappelle qu'il a été violet ; quoique le ſoleil ſoit abſent, nous connoiſſons le rapport qu'il a eu avec le ruban. Il en ſeroit de même en Muſique, ſi nous avions toutes les cordes néceſſaires ; mais nous ſommes obligés de conſerver pour une

autre

autre occasion, l'*ut* que la nature anéantit dans celle-ci, & notre disette nous réduit à employer la même corde comme quinte de *fa*, & comme septieme de *re* : il faut donc altérer la quinte de *fa*, au point qu'elle puisse être aussi septieme de *re* ; & altérer la septieme de *re*, de façon qu'elle puisse aussi servir de quinte au *fa*. Par cette complaisance réciproque, chacun de ces rapports est légérement altéré, mais pas assez pour choquer l'oreille.

322. La méthode ingénieuse dont se sert M. d'Aubenton pour reconnoître les pierres précieuses, par la comparaison de leurs couleurs avec celles du spectre solaire, peut se considérer comme l'examen du rapport d'une couleur donnée à une autre couleur, ou lumiere fondamentale, & comme le moyen de la déterminer d'une maniere intelligible. Je ne puis mieux terminer ce Chapitre, qu'en rapportant le passage entier de M. d'Aubenton.

» Je suppose, dit-il, qu'un Naturaliste se trouve au » Royaume de Pégu, & qu'il y rencontre une pierre » qui mérite, par la beauté de sa couleur, d'être con- » nue dans toutes les parties du Monde. Je suppose » de plus notre Asiatique expérimenté dans le com- » merce des pierres précieuses, & savant en Histoire » Naturelle. Avec ces connoissances il saura distinguer » si sa pierre est un diamant, ou si c'est seulement une » pierre orientale ; il comparera sa dureté, & par là » donnera une idée de son poli ; il rendra compte du » poids de cette pierre, il en exprimera la figure, il » dira si elle est nette, ou bien il détaillera les défauts » qui s'y trouveront. Toute cette description lui sera » facile ; mais lorsqu'il faudra désigner le mélange, les

» nuances & les teintes de couleur qu'aura la pierre,
» l'expreſſion lui manquera, & il ne pourra jamais
» faire entendre aux autres ce qu'il aura vu. Si nous
» apprenons à cet Indien comment il peut comparer
» les couleurs des pierres précieuſes à celle du ſpectre
» ſolaire, d'abord il fera une copie de la ſienne par-
» faitement reſſemblante à l'original; & dès qu'il aura
» indiqué ſur l'échelle du ſpectre, le degré auquel on
» doit s'arrêter, on pourra voir à Paris la vraie cou-
» leur de la pierre qui ſera au Pégu; on l'imitera ſur
» le criſtal, & on en verra une image fidele & invaria-
» ble; les Naturaliſtes définiront ſon genre & fixeront
» ſon eſpece; les Jouailliers jugeront de ſa beauté &
» décideront de ſon prix; enfin cette pierre ſera bien
» connue. On pourra auſſi déterminer de combien de
» degrés elle eſt plus ou moins colorée qu'une autre, &
» quelles nuances on y ajouteroit en la montant ſur
» telle ou telle feuille. *Mém. de l'Acad.* 1750.

N'eſt-ce pas là déterminer le rang qu'une couleur donnée occupe dans *la gamme du Soleil*? *(oo)* Et les nuances ajoutées, en montant la pierre ſur telle ou telle feuille, ne ſont-elles pas des diezes qui élevent la note de plus en plus?

(*oo*) Le Priſme & le Clavecin oculaire ſont des échelles de couleurs. Parmi les réflexions qu'on peut faire pour ou contre cette derniere invention, je me contenterai d'obſerver que ſon ingénieux Auteur a eſſayé de comparer les ſons & les couleurs par un côté qui ne permet point de comparaiſon, & qui fait leur différence eſſentielle & peut-être unique. Le caractére du ſon eſt d'être fugitif, celui de la lumiére eſt d'être fixe. Les tons ſe ſuccédent, les couleurs ſont permanentes.

On a dit que l'organe de la vue eſt actif, & celui de l'ouie paſſif; mais l'un & l'autre eſt paſſif, & attend, pour être exercé, la préſence & l'action de la tonique. La nuit, l'œil ne voit point, parce qu'il n'y a pas de lumiére; comme l'oreille n'entend point, quand il n'y a point de ſon.

CHAPITRE SEPTIEME.

De la Modulation.

323. PAsser d'un mode à un autre, est ce qu'on appelle *moduler*. Nous avons conçu le mode d'*ut*, ou son échelle diatonique avec M. Rameau, comme le produit de 3 basses fondamentales $\overset{1}{fa}$, $\overset{3}{ut}$, $\overset{9}{sol}$. Leur passage alternatif de l'une à l'autre nous conduiroit successivement dans des modes différens, si leur harmonie étoit pure & sans mélange; j'ai appellé pure, celle qui ne joint au son principal que ses deux premiers harmoniques.

324. C'est ainsi que les Musiciens, observant la progression triple $\overset{1}{fa}$, $\overset{3}{ut}$, $\overset{9}{sol}$, $\overset{27}{re}$, & donnant à chacun de ces termes leurs deux harmoniques principaux, nous conduisent successivement de *fa* en *ut*, d'*ut* en *sol*, & de *sol* en *re*, & ils s'étonnent ensuite que le premier son harmonique $\overset{81}{la}$ de $\overset{27}{re}$, différe du second son harmonique $\overset{5}{la}$, ou $\overset{80}{la}$, de $\overset{1}{fa}$, comme si ces deux notes $\overset{80}{la}$ & $\overset{81}{la}$, avoient entr'elles d'autre rapport que de porter mal-à-propos le même nom, & devoient être comparées ensemble; comme si $\overset{1}{fa}$, ou $\overset{64}{fa}$, n'avoit pas cessé d'exister, & n'étoit pas devenu *zéro* aussi-tôt qu'on est entré dans le mode de *sol*, dont le *fa*=63.

325. On conserve, pour le ton principal *ut*, la valeur de tonique, en réservant pour lui l'harmonie pure, après laquelle l'oreille est satisfaite. Nous ne préten-

dons pas pour cela qu'il la porte toujours telle ; mais les deux notes *fa* & *sol*, portant aussi d'autres sons, outre leurs deux harmoniques, sont subordonnées à *ut* : *fa* est alors appellé sous-dominante, & *sol* dominante. Ces deux notes peuvent devenir toniques, si on ne leur donne que l'accord parfait sans mélange ; alors on aura modulé, soit en *fa*, soit en *sol*. On aura profité de la double valeur de la note, & de la disposition favorable où est l'oreille, de prendre pour absolu ce qui est relatif.

326. Voilà ce que c'est que la modulation, voici qu'elle en est la loi. L'oreille préoccupée du mode principal desire toujours d'y revenir. Car si elle a reçu pour absolu ce qui est relatif, c'est une faveur accordée pour un tems, & sans préjudice du retour nécessaire au son principal qui est le seul vraiment absolu. » Parmi les repos absolus, il y en a, pour ainsi dire, de plus absolus, c'est-à-dire, de plus parfaits les uns que les autres. *Élém. de Mus. art.* 74.

» On ne peut enchaîner indifféremment à un mode principal tout autre mode. Il y a des modes qui s'y enchaînent naturellement, d'autres qui ne s'y lient qu'avec certaines précautions, & d'autres qui ne peuvent pas paroître avec lui dans le même chant. *Exposition de la Théorie & de la Pratique de la Musique*, *p.* 26.

327. De là il suit, 1°. Qu'on ne doit s'écarter que pour peu de temps, ce que les Musiciens expriment, en disant que les phrases harmoniques doivent être courtes. 2°. Qu'on ne doit s'écarter que dans le voisinage, ce qu'ils expriment encore en disant qu'il faut passer d'un ton dans ses modes relatifs. Ils réunissent la

double loi de temps & de lieu, en disant » que *moins » les modes sont relatifs, plus les phrases harmoniques » doivent être courtes*. Génér. Harm. p. 179.

328. Il reste donc à trouver quels sont les modes relatifs à un mode donné. On a déja vu que les sons qui ont le plus de rapport entr'eux, & qu'il est plus aisé de confondre, sont ceux qui sont les plus voisins du point de départ. Le passage de 1 à 3 est donc le plus naturel de tous, ensuite le passage de 3 à 1. » Ces » nombres $\overset{2}{ut}$, $\overset{3}{sol}$, $\overset{4}{ut}$, exposent, dit M. Rameau, » le plus naturel progrès du son principal 2, qui est » de passer à sa quinte au-dessus 3, & celui de cette » quinte 3, qui est de retourner au son principal 2 ou 4. *Nouveau systême de Musique Théorique*, ch. 6. Remarquez que cet ordre $\overset{2}{ut}$, $\overset{3}{sol}$, $\overset{4}{ut}$, est le second étage du corps sonore, (*fig.* IV.) c'est-à-dire, l'intervalle divisé en deux. Si cet intervalle est divisé en trois, division la plus naturelle après la précédente, on obtiendra $\overset{3}{ut}$, $\overset{4}{fa}$, $\overset{5}{la}$, $\overset{6}{ut}$, ce qui nous apprend qu'après la modulation d'*ut* en *sol*, les plus naturelles sont d'*ut* en *la* & d'*ut* en *fa*. Enfin si l'échelle est partagée en 4, elle ne sera autre chose que les notes *ut*, *sol*, *ut*, qui étant développées, présentent deux termes intermédiaires assez voisins du ton principal $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, $\overset{7}{sib}$, $\overset{8}{ut}$. Ces deux notes nouvelles n'ont fait que partager la quinte *ut*, *sol*, & la quarte *sol*, *ut*, chacune en deux parties égales, ensorte que l'oreille conduite vers *sol* ou vers *ut*, trouve un lieu de repos au juste milieu de la route, sur lequel on l'arrête, & après lequel il lui seroit indifférent de continuer, ou de revenir, si le point Fig. IV.

de départ n'étoit pas toujours un point absolu qu'elle desire de retrouver.

329. On doit observer pour les notes de l'étage *ut*, *mi*, *sol*, *si* ♭, *ut*, la loi prescrite par M. Rameau, de ne passer qu'au ton immédiatement voisin, ce qui exclut la modulation de *mi* à *si* ♭. Toutes les autres sont admises ; ainsi en considérant chacune de ces notes comme toniques passageres, mais toujours subordonnées à *ut*, on aura toutes les modulations possibles. Joignons à ce raisonnement l'autorité suivante.

330. » Le mode de *C sol*, *ut* naturel ou majeur, » nous servira d'exemple. Lorsqu'il a été annoncé com- » me principal, le mode de *G re*, *sol* est celui qui se » présente ordinairement le premier, majeur pour » l'ordinaire, mineur quelquefois. Après le mode de » *G re*, *sol*, celui d'*A mi*, *la* mineur fait un fort bon » effet. Après ce dernier, on peut employer ceux de » *F ut*, *fa* majeur, de *D la*, *re* mineur, & si le chant » est long celui d'*E si*, *mi* mineur. On peut même pas- » ser à celui de *B fa*, *si* ♭ majeur, dans un chant d'une » longueur considérable. Le mode de *D la*, *re* peut » être majeur lorsqu'il paroît après celui de la domi- » nante. *Exposition de la Théorie & de la Pratique de la Musique par M. de Béthizy*, *p.* 27.

331. Une autre observation à faire & qui va servir à expliquer en détail la citation précédente, est que les modes relatifs succedent d'autant mieux au ton principal, qu'ils ont plus de sons communs avec lui. Cette observation est généralement adoptée par les Musiciens, & dérive de nos principes, puisque le ton fondamental doit toujours être le diviseur commun & le son

originaire des notes du ton qui lui ſuccede, & que de plus ces notes ſont les premieres dans l'ordre des ſons amenés par le ton nouveau.

332. *G re, ſol*, dit M. de Béthizy, *eſt celui qui ſe préſente ordinairement le premier, majeur pour l'ordinaire, mineur quelquefois*. Il eſt majeur pour l'ordinaire, parce que les notes $\overset{3}{\textit{ſol}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{15}{\textit{ſi}}$, toutes trois de l'harmonie d'*ut*, forment l'harmonie complette & abſolue 1, 3, 5. Il eſt mineur quelquefois $\overset{6}{\textit{ſol}}$, $\overset{7}{\textit{ſib}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$, la note $\overset{7}{\textit{ſib}}$ eſt de l'harmonie d'*ut*, & cet accord n'eſt alors qu'une extenſion de la tonique toujours fondamentale ſourde.

*Celui d'*A mi, la *mineur, fait un fort bon effet*. Il eſt mineur, parce que dans la diviſion, $\overset{3}{\textit{ut}}$, $\overset{4}{\textit{fa}}$, $\overset{5}{\textit{la}}$, $\overset{6}{\textit{ut}}$, l'intervalle $\overset{5}{\textit{la}}$, $\overset{6}{\textit{ut}}$, eſt indiqué, & que l'accord parfait, $\overset{10}{\textit{la}}$, $\overset{12}{\textit{ut}}$, $\overset{15}{\textit{mi}}$, eſt formé de notes qui toutes ont lieu en *ut*.

On peut employer celui de F ut, fa *majeur*. L'intervalle *fa, la*, eſt indiqué dans la diviſion *ut, fa, la, ut*, & les notes de cet accord *fa, la, ut*, ſubſiſtent déja en *ut*.

Celui de D la, re *mineur*. L'accord $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{11}{\textit{fa}}$, $\overset{13}{\textit{la}}$ eſt une extenſion de la tonique $\overset{1}{\textit{ut}}$. Les notes qu'on y employe appartiennent toutes à *ut*, excepté *ut*✱, qui n'eſt que la quinzieme après *re* cenſé tonique; l'*ut* naturel y eſt conſervé comme ſeptieme de *re*.

Ce paſſage d'*ut* à *re*, ou de *re* à *ut*, ſera exprimé par l'intervalle *ſi*b, *ut*, de notre étage *ut, mi, ſol, ſi*b, *ut*, ſi on le regarde ſimplement comme l'intervalle de ſeconde majeure; mais cette application ne ſeroit pas exacte : il est plus conforme à la nature de le regarder comme l'extension du mode d'*ut*. La modulation en *re* majeur sera aussi expliquée plus bas.

Celui d'E si, mi, *majeur*. On voit dans notre étage *ut*, *mi*, *sol*, que *mi* peut succéder à *ut* ; mais il faut que ce soit avec l'intervalle *mi*, *sol*, qui y est indiqué.

Celui de B fa si♭ *majeur*. C'est-à-dire, que la tierce est *re*, note de l'harmonie d'*ut*, & non *re*♭, qui n'est pas de cette harmonie.

Le mode de D la, re, *peut être majeur lorsqu'il paroît après celui de la dominante* ; c'est qu'alors il est considéré comme annoncé par cette dominante & comme son successeur, de même que *sol* majeur, succede à *ut*.

» Il est encore un autre mode mineur dans lequel on » peut passer immédiatement en sortant du mode majeur » d'*ut* ; c'est le mode mineur d'*ut* lui-même, dans le» quel l'accord parfait mineur, *ut*, *mi*♭, *sol*, *ut*, a » deux sons communs, *ut*, *sol*, avec l'accord parfait ma» jeur *ut*, *mi*, *sol*, *ut* ; aussi rien n'est plus commun » que le passage du mode d'*ut* majeur, au mode d'*ut* » mineur, ou du mode *d'ut* mineur au mode d'*ut* ma» jeur. *Élém. de Musique*, *seconde édit. art.* 93.

La raison se trouve par nos principes, la subdivision de l'étage $\overset{6}{ut}$, $\overset{8}{fa}$, $\overset{10}{la}$, $\overset{12}{ut}$, produit $\overset{6}{ut}$, $\overset{7}{mi\flat}$, $\overset{8}{fa}$. En second lieu, le mode mineur d'$\overset{3}{ut}$, n'est que l'extension du mode majeur $\overset{4}{fa}$, $\overset{5}{la}$, $\overset{6}{ut}$, $\overset{7}{mi\flat}$. Enfin le mode mineur d'*ut*, n'est autre que le mode d'*ut* en général, dont la tierce est variable au choix du Musicien.

» Il est encore d'autres modes mineurs dans lesquels » on peut passer, en sortant du mode majeur *d'ut*, com-

» me

» me celui de *fa* mineur » ; *cette sorte de passage est rare. Élém. de Musique, note z.* Il est rare, parce qu'il est trop abregé. On doit le considérer comme le passage d'*ut* en *fa* majeur ; & de là, très-promptement, par la variabilité de la tierce, en *fa* mineur. C'est ainsi que le passage d'*ut* en *re* majeur, doit être considéré comme le passage rapide d'*ut* en *sol*, & de *sol* en *re*.

333. Si nous avions accordé au Chapitre 5, que le chant *fa*, *la* b, *ut*, est indiqué par la nature, lorsqu'*ut* est tonique & fait résonner *mi*, *sol* ; pourrions-nous, sans contradiction, accorder ici que le passage d'*ut* majeur en *fa* mineur, est rare ?

Cette proposition, *le passage d'*ut* majeur en* fa *mineur est rare*, est un fait de pratique ; & nous n'en rejettons aucuns ; nous leur avons seulement donné quelquefois des explications autres que celles qui sont en usage.

CHAPITRE HUITIÉME.

De la Transposition.

334. JUsqu'à ce moment, nous avons nommé *ut*, la tonique ou premiere note de l'échelle. Cette expression, *ut*, représentoit la tonique de tous les modes, tant majeurs que mineurs.

335. Par l'artifice du tempérament, les intervalles qui séparent les douze termes de l'échelle chromatique, sont devenus presque égaux ; il en résulte que cha-

cun des tons de cette échelle peut être pris pour tonique, & qu'entre ce ton & ſon octave, il ſe trouvera douze intervalles égaux.

Lorſque dans le courant d'un air on fait ſuccéder une tonique à une autre, cela s'appelle *moduler*, comme nous l'avons dit ; mais lorſque dès le commencement d'un air on ſubſtitue une autre tonique à celle qui eſt indiquée, cela s'appelle *tranſpoſer*.

336. On connoît deux ſortes de tranſpoſitions, l'une pour la voix, l'autre pour les inſtrumens ; la premiére change le nom & conſerve le ſon de la note, la ſeconde change le nom & le ſon. Nous allons tâcher d'expoſer ceci clairement par des exemples.

337. Les notes que nous avons obtenues par le tempérament, ſont,

ut, *ut*✱, *re*, *re*✱, *mi*, *fa*, *fa*✱, *ſol*, *ſol*✱, *la*, *la*✱, *ſi*, *ut*.

Elles ſont telles qu'on peut choiſir celle qu'on voudra pour premiere & tonique, & continuer juſqu'à l'octave. Ainſi les rapports de la diſtribution,

re, *re*✱, *mi*, *fa*, *fa*✱, *ſol*, *ſol*✱, *la*, *la*✱, *ſi*, *ut*, *ut*✱, *re*,

ſont les mêmes que ceux de la diſtribution, *ut*, *ut*✱, *re*, &c.

Mais les notes affectées du dieze ſont plus difficiles, faute d'uſage & d'éxercice, à entonner que les autres. Il eſt donc avantageux, pour la pareſſe, d'éviter dans le chant la rencontre des diezes.

338. Pour céla, il faut regarder comme ſimple & naturelle l'échelle d'*ut* dans le mode majeur, & les diezes comme des altérations.

Si l'air eſt en *re* majeur, les notes ſeront,

re, *mi*, *fa*✱, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*✱, *re*,

auxquelles on veut ſubſtituer

ut, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut*.

Pour y parvenir, on remarquera que, de quinte en quinte, l'échelle acquiert un nouveau dieze placé ſur la note ſenſible ou ſeptieme de la nouvelle tonique: Qu'ainſi l'on eſt élevé au-deſſus d'*ut*, d'autant de quintes qu'il y a de diezes introduits. Dans l'exemple préſent, il y a deux notes affectées de diezes; il faut donc deſcendre de deux quintes, *re*, *ſol*, *ut*. Le *re* portera donc le nom d'*ut*.

339. Ainſi lorſqu'un air majeur eſt noté avec deux diezes à la clef, on doit conclure que la tonique choiſie par le muſicien eſt *re* (*pp*); & que la voix nommant *ut* cette note *re*, ne rencontrera point de diezes, ſi ce n'eſt lorſque la modulation changera.

340. Les notes que nous avons exprimées avec des

(*pp*) Deux diezes à la clef indiquent auſſi le mode mineur de *ſi*; mais alors outre les deux notes, *fa* & *ut*, qui ſont néceſſairement affectées de dieze, on a auſſi les notes *ſol* & *la* qui tantôt le ſont & tantôt ne le ſont pas; parce que le mode mineur de *ſi*, n'eſt autre que le mode majeur de *ſi*, qui doit avoir cinq diezes, *fa*✱, *ut*✱, *ſol*✱, *re*✱, *la*✱, mais dont la tierce *re*✱ eſt changée en *re* naturel par le choix du Muſicien, & amene ſes deux quintes *ſol*, *la*, ſans exclure *ſol*✱, *la*✱.

On donne auſſi le nom de *ſi* au plus élevé des diezes de la clef dans la tranſpoſition des modes mineurs, parce que la tranſpoſition conſiſte dans le mode mineur, à changer les tierces en quintes & les quintes en tierces.

diezes, peuvent aussi s'exprimer avec des bémols en cette sorte,

ut, *re*b, *re*, *mi*b, *mi*, *fa*, *sol*b, *sol*, *la*b, *la*, *si*b, *si*, *ut*.

341. On observera de même que, de quinte en quinte en descendant, l'échelle diatonique acquiert un bémol nouveau placé sur la quarte de la nouvelle tonique. Il faut donc, pour atteindre l'*ut* naturel, remonter d'autant de quintes que le musicien est descendu ; ainsi lorsqu'il y a trois bémols à la clef, le musicien est descendu d'*ut* en *fa*, en *si*b, en *mi*b. Ce *mi*b, doit donc être appellé *ut*.

342. On est dans l'usage, pour transposer, d'appeller *si* le plus élevé des diezes. On est fondé sur ce que le nouveau dieze est toujours placé sur la septieme, ou note sensible.

De même on apelle *fa*, le plus abaissé des bémols. On est fondé sur ce que le nouveau bémol se trouve placé sur la quinte en descendant, ou, ce qui est la même chose, sur la quarte de la tonique.

Cette méthode est conforme à nos explications. Donner à la quarte le nom de *fa*, ou à la septieme le nom de *si*, c'est donner à la tonique le nom d'*ut*.

343. Le desir d'éviter les diezes ou bémols, fait que l'on transpose en *la* tous les tons ou modes mineurs, parce que l'échelle de *la* mineur ne contient ni diezes ni bémols en descendant.

la, *sol*, *fa*, *mi*, *re*, *ut*, *si*, *la*.

344. Par cette substitution, l'*ut* naturel est élevé de trois quintes, *ut*, *sol*, *re*, *la*. Chaque note sensible,

fa ✳, *ut* ✳, *sol* ✳, est affectée d'un dieze. On supprime celui de l'*ut*, afin que le mode soit mineur.

Il arrive par-là que l'on n'évite pas tous les diezes nécessaires dans ce chant, puisqu'on retrouve *fa* ✳ & *sol* ✳ fréquemment dans la suite de l'air; mais on a évité l'échelle

ut, *re*, *mi* ♭, *fa*, *sol*, *la* ♭, *la*, *si* ♭, *si*, *ut*,

plus difficile à entonner, puisqu'elle contient trois bémols.

Il n'étoit donc pas avantageux de transposer en *ut* les modes mineurs, comme on a fait pour les modes majeurs; il étoit plus à propos, comme nous venons de le faire, de transposer l'*ut* mineur lui-même en *la*.

345. Voici un nouveau motif qui engage à préférer ce dernier.

Si dans la suite des quintes on introduit une tierce au milieu de chaque intervalle, on aura

fa, *ut*, *sol*, *re*, *la*, *mi*,
la, *mi*, *si*, *fa* ✳, *ut* ✳.

On observera que les tierces introduites *fa*, *la*; *ut*, *mi*; *mi*, *sol*, &c. sont alternativement majeures & mineures.

On observera de plus que les notes introduites forment entr'elles une suite de quintes, *la*, *mi*, *si*, *fa* ✳, semblable à la suite supérieure *fa*, *ut*, *sol*, *re*.

346. Il est donc commode de substituer *la*, dont la tierce est mineure naturellement, c'est-à-dire, de changer les quintes en tierces; & le *la* a été préféré aux notes *si*, *mi*, par la raison ci-dessus exposée que son

échelle ne contient ni diezes ni bémols en descendant; & parce qu'en général c'est celui de tous les modes mineurs qui a le moins de diezes ou de bémols.

347. La voix exécute sans s'en appercevoir ces diezes ou bémols qui sont des élévations ou abaissemens d'un son, parce qu'elle est placée dans une situation où ces élévations ou abaissemens n'en sont point pour elle. Elle est assez flexible pour adopter sans peine la tonique de l'instrument auquel elle est associée.

La transposition pour les instrumens ou *transposition de son* est nécessaire, lorsque l'instrument a un ton décidé & déterminé. Par exemple, un cor de chasse qui a *re* pour tonique, oblige de rapporter à ce *re* tous les airs que l'on y voudra jouer. Celui qui en sonne est donc obligé de donner à la tonique de l'air, le nom & le son de sa tonique *re*.

348. Si le cor de chasse est obligé de tout rapporter à son unique tonique, l'orgue au contraire peut choisir parmi douze toniques, & s'il faut accompagner un cor de chasse dont la tonique soit *re*, l'Organiste prendra *re* pour tonique, quel que soit le mode noté.

349. La transposition prend donc son origine dans le tempérament qui a rendu les intervalles assez ressemblans pour que cette substitution de modes soit praticable; mais comme cette ressemblance n'est pas entiérement exacte, il en résulte une variété qui les fait distinguer facilement les uns d'avec les autres, & qui fait le charme des oreilles délicates.

CHAPITRE NEUVIEME.

Récapitulation.

350. » IL s'agit uniquement de faire voir comment on » peut déduire d'une ſeule expérience les prin- » cipales loix de l'harmonie, que les Artiſtes n'ont » trouvées, pour ainſi dire, qu'à tâtons. *Élém. de Muſ. diſc. prélim.*

Tel eſt le deſſein que s'eſt propoſé M. d'Alembert dans ſon excellent ouvrage qui contient la doctrine de M. Rameau.

351. En témoignant avec reconnoiſſance que je dois toutes mes recherches aux lumieres de ces deux grands hommes qui m'ont frayé la route, je crois qu'il m'eſt permis auſſi de dire que j'ai rempli d'une maniere plus ſimple & plus heureuſe que la leur, le but qu'ils s'étoient propoſé.

352. L'expérience unique ſur laquelle eſt fondée la doctrine de M. Rameau, expérience adoptée pour principe par M. d'Alembert, eſt celle-ci.

» Tout corps ſonore fait entendre, outre le ſon prin- » cipal, la douzieme & la dix-ſeptieme majeure de ce » ſon.

353. J'ai fait voir que les termes *douzieme* & *dix-ſeptieme* ne ſont pas exacts dans le langage philoſophique, puiſqu'ils ne ſont ainſi nommés qu'à cauſe du rang qu'ils occupent dans un ordre qui n'eſt pas celui de la nature.

J'ai rendu plus générale, en m'autoriſant même des expreſſions de M. Rameau, cette expérience qu'il reſſerroit dans des bornes trop étroites. Elle eſt devenue celle-ci.

354. Une corde ſeule pincée fait entendre ſucceſſivement les mêmes ſons qu'elle rendroit ſi elle étoit diviſée ſucceſſivement par l'ordre naturel des nombres 1, 2,

Fig. II. 3, 4, 5, 6, &c.

355. L'objet préſenté à l'oreille étant comparé à l'objet préſenté à l'œil, peut ſe déſigner par la diſtance de 0 à 1, ou de 1 à 2; de 3 à 6; enfin d'un nombre à ſon double.

Fig. IV. 356. Cet objet, d'abord confus, ſe déploye & fait appercevoir ſes parties ſucceſſivement, ſuivant la diviſion double.

357. La troiſieme diviſion, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ou bien, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, eſt l'échelle diatonique naturelle.

358. La combinaiſon de trois objets, de chacun deſquels on a obſervé le point du quart, & celui du milieu, ſans faire attention à celui des trois quarts, a conduit les Muſiciens à ſubſtituer 32 à 33, & 40 à 39,

Fig. X. & à ſupprimer 42.

359. Cette ſuppreſſion, qui en diminuant les repos n'abrege pas la route, a ſéduit les Muſiciens; ils ont cru que le chemin de $\overset{36}{\textit{ſol}}$ à $\overset{48}{\textit{ut}}$, eſt auſſi court que celui d'$\overset{24}{\textit{ut}}$ à $\overset{32}{\textit{fa}}$. Ce qui les trompoit, c'eſt qu'ils parcourent l'intervalle *ut*, *fa*, en trois pas, & l'intervalle *ſol*, *ut*, auſſi en trois pas. Ils n'ont pas remarqué que les pas de l'intervalle *ſol*, *ut*, ſont néceſſairement plus grands que les pas de l'intervalle *ut*, *fa*, puiſque l'intervalle

ſol,

ſol, *ut*, ou la diſtance de 36 à 48 égale 12, tandis que l'intervalle *ut*, *fa*, ou la diſtance de 24 à 32, n'égale que 8.

360. La difficulté d'entonner ce qu'ils appellent *trois tons* de ſuite, & qui dans le fait en forme *quatre*, ($\overset{32}{fa}$, $\overset{45}{ſi}$,) difficulté non encore réſolue, les avertiſſoit de leur erreur; mais ils y étoient entretenus par l'identité ou rapport géométrique qui ſubſiſte entre $\frac{24}{32}$ & $\frac{36}{48}$, & par le nom commun de *quarte* donné à chacun de ces intervalles.

361. Ce nom de quarte convient à *ut*, *fa*, parce que *fa* eſt la quatrieme note après *ut* dans la gamme de l'étage *ut*, *re*, *mi*, *fa*, &c.; mais il ne convient point à *ſol*, *ut*, dans l'échelle d'*ut*. *Ut* n'eſt la quarte de *ſol* que dans l'échelle de *ſol*, où en effet *ut* eſt la quatrieme note après *ſol*; au lieu que dans l'échelle d'*ut*, *ut* eſt la cinquieme note après *ſol*, ce qu'il eſt frivole de remarquer, tout devant être rapporté à *ut* dans ſon échelle. Fig. IV. 4^e. étage.

362. Si l'on donne à *fa* ſa valeur naturelle 33, on trouvera trois pas égaux de $\overset{24}{ut}$ à $\overset{33}{fa}$, & cinq pas égaux de $\overset{33}{fa}$ à $\overset{48}{ut}$, égaux auſſi aux pas de 24 à 33. On verra clairement auſſi que de $\overset{36}{ſol}$ à $\overset{48}{ut}$, il y a quatre pas égaux entr'eux & à chacun des autres, puiſque par tout chaque pas égale 3. Fig. X.

363. Le choix entre les notes d'un même étage pour les faire ſuccéder les unes aux autres, s'appelle *mélodie*.

364. L'inſtantanéité, ou preſqu'inſtantanéité des différens ſons qu'une même corde fait entendre, autoriſe à unir pluſieurs ſons que la nature unit elle-même; c'eſt ce qu'on appelle *harmonie*.

365. Cette presqu'instantanéité n'est pas si rigoureuse qu'elle ne laisse distinguer l'ordre dans lequel les sons sont entendus ; l'accord du son principal avec ceux qui le suivent de très-près, s'appelle *consonance* ; l'accord du son principal avec les sons qui en sont éloignés, s'appelle *dissonance*.

366. Les nombres pairs n'étant que des répétitions, puisqu'ils sont la seconde limite d'un objet que l'on connoît ainsi que la premiere limite, peuvent être rapportés aux impairs dont ils sont le double.

367. Suivant cette observation, le terme qui suit 1 est 3, l'union de 1 & 3 étoit l'accord parfait des Grecs. Le terme suivant est 5, l'union des trois sons 1, 3, 5, constitue l'accord parfait des Modernes.

Le terme qui les suit est 7, & l'accord, dit de septieme 1, 3, 5, 7, est le plus parfait après le précédent ; on l'appelle accord dissonant, mais il n'est que consonant éloigné, c'est le premier écart, c'étoit le second chez les Grecs, puisqu'ils n'admettoient pas 5 dans leur accord parfait.

368 Les autres termes sont de moins en moins consonans, & doivent s'employer avec plus de réserve.

369. Le chant doit être commencé & terminé par l'accord parfait, exprimé ou sous entendu, parce que le son après s'être éloigné, revient s'éteindre au centre d'où il est parti, comme toutes les qualités sensibles des corps, & repasse par les mêmes degrés par lesquels il s'est éloigné.

370. On peut se reposer sur ces degrés soit en partant, soit en revenant : le premier de ces repos s'appelle *cadence imparfaite*, le second *cadence parfaite*.

371. Le rapport géométrique n'a point lieu pour les dégrés d'une même échelle, ils doivent être tous à égale diſtance. Qui que ce ſoit, après avoir commencé de deux en deux lignes la diviſion d'un thermometre, ne s'aviſera de la continuer de trois en trois lignes (*qq*).

372. Mais le rapport géométrique peut avoir lieu dans la comparaiſon des degrés d'une échelle avec les degrés d'une autre échelle; ainſi l'on peut obſerver que les termes $\overset{24}{\textit{ut}}$, $\overset{27}{\textit{re}}$, $\overset{30}{\textit{mi}}$, $\overset{32}{\textit{fa}}$, dont *ut* eſt tonique, ont entr'eux les mêmes rapports que les termes $\overset{36}{\textit{ſol}}$, $\overset{40\frac{1}{2}}{\textit{la}}$, $\overset{45}{\textit{ſi}}$, $\overset{48}{\textit{ut}}$, dont *ſol* eſt tonique.

373. Cette conformité des deux tétracordes, opérée par la ſuppreſſion du *ſi*b, qui rend les quatre dernieres cordes du ton *ut*, non pas égales, mais ſemblables (*rr*) aux quatre premieres cordes du ton *ſol*; cette conformité, dis-je, jointe à la facilité de repréſenter un ſon par ſon octave, a invité les Muſiciens à eſſayer

(*qq*) Je ne ceſſe d'inſiſter ſur cette diſtinction, & je crains d'être blâmé des deux parts, ſoit par ceux qui reſpectant l'ancien préjugé ne veulent rien entendre qui y ſoit contraire, ſoit par ceux qui ayant examiné par eux-mêmes ſont convaincus de la vérité de la propoſition, & trouvent ces répétitions ſuperflues. J'eſpére cependant qu'on les pardonnera ſi l'on conſidére combien cette réforme eſt importante, puiſque par elle l'étude de la Muſique acquiert la plus grande facilité, & la plus grande ſimplicité.

(*rr*) Deux figures en géométrie, ſont dites ſemblables, lorſque leurs rapports ſont égaux, quoique les figures ne ſoient pas égales. Un triangle rectangle qui a quatre pieds de hauteur ſur ſix de baſe, eſt ſemblable, mais n'eſt pas égal, à celui qui a ſix pieds de hauteur & neuf de baſe. De même l'intervalle d'$\overset{4}{\textit{ut}}$ à $\overset{6}{\textit{ſol}}$ eſt ſemblable à l'intervalle de $\overset{6}{\textit{ſol}}$ à $\overset{9}{\textit{re}}$, puiſque les rapports ſont égaux & valent $\frac{2}{3}$ de part & d'autre; on peut auſſi leur donner le nom commun de quinte. Mais ces deux intervalles ne ſont pas égaux, puiſque l'intervalle ou la diſtance d'*ut* à *ſol* égale 2, & que l'intervalle de *ſol* à *re* égale 3.

s'ils ne pourroient pas introduire dans un mode les notes d'un autre mode.

374. La note $\overset{54}{re}$ du mode $\overset{36}{sol}$ s'est trouvée être la même que la note $\overset{27}{re}$ du mode $\overset{24}{ut}$. Encouragés par cette rencontre, ils ont été plus loin, mais la note $\overset{81}{la}$ ou $\overset{40\frac{1}{2}}{la}$ du ton $\overset{54}{re}$ s'est trouvée un peu plus forte ou plus aiguë que la note $\overset{80}{la}$ ou $\overset{40}{la}$ du ton $\overset{24}{ut}$. Cette différence a été appellée *comma*. On trouve $\overset{30\frac{3}{8}}{mi}$ au lieu de $\overset{30}{mi}$. On obtient $\overset{45\frac{9}{16}}{si}$ au lieu de $\overset{45}{si}$. Plus on s'éloigne, plus la différence augmente. Pour la faire disparoître, il faut rendre le rapport d'*ut* à *sol*, & tous les suivans un peu plus foibles que celui de 2 à 3. Cette opération s'appelle le *Tempérament*.

375. Par le tempérament les notes de tous les modes se trouvent rapprochées & renfermées dans les limites d'un étage d'un seul mode quel qu'il soit, & permettent de passer d'un mode à un autre, *de moduler*.

376. Pour le passage d'un mode à un autre, il faut que le mode quitté forme, avec celui qui succéde, un intervalle consonant. Ainsi on module communément à la quinte, à la quarte, aux tierces, quelquefois par abréviation à la seconde majeure, ou à la septieme mineure, jamais à la seconde mineure, ni septieme majeure.

377. L'accord parfait $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, $\overset{6}{sol}$, $\overset{8}{ut}$, n'est autre chose que l'objet total que l'on présente à l'oreille, & dont on lui fait appercevoir le point du milieu & le point du quart. Il s'appelle accord parfait majeur.

378. Le tempérament a rendu *ſol* un peu plus foible que 6, c'eſt-à-dire, que ce point eſt un peu en-deçà du milieu. L'oreille n'en eſt point choquée; on peut donc ſans qu'elle s'en apperçoive, lui faire prendre pour point du milieu ce qui ne l'eſt pas rigoureuſement.

379. On peut auſſi la tromper ſur le point du quart, puiſque le point *ſol* n'étant plus au juſte milieu, le point *mi*, s'il eſt au milieu d'*ut*, *ſol*, n'eſt plus au quart du total; elle ne s'apperçoit pas de cette différence, & les points *mi*, *ſol*, lui paroiſſent l'un au quart, l'autre au milieu, d'$\overset{24}{ut}$, $\overset{48}{ut}$.

380. Ce point du quart peut être altéré d'une maniere très-ſenſible pour l'oreille, ſans qu'elle ſoit choquée. L'intervalle $\overset{24}{ut}$, $\overset{36}{ſol}$, peut ſe partager au point $\overset{28}{mib}$, que l'on appelle tierce mineure; la tierce eſt appellée majeure, ſi elle eſt au point du quart juſte ou prétendu tel; au-deſſus c'eſt une tierce forte, au-deſſous une tierce foible. On peut placer une infinité de tierces entre les limites $\overset{27}{re}$ & $\overset{32}{fa}$. La forme de nos inſtrumens nous reſtreint à deux, ſavoir, $\overset{30}{mi}$ appellée tierce majeure & $\overset{28}{mib}$ appellée tierce mineure. L'oreille jouit, par la premiere, du plaiſir de la régularité; elle adopte la ſeconde pour le plaiſir de la variété.

381. Ce terme *mib* peut être conſidéré comme formant avec *ut* l'intervalle 5, 6, ou l'intervalle 6, 7; il déſigne alors le point du cinquieme ou du ſixieme de l'objet total. L'oreille admet cet intervalle à cauſe de la variété; mais il plaît moins que l'intervalle régulier $\overset{4}{ut}$, $\overset{5}{mi}$, qui déſigne le point du quart. *Ut*, *mi* b, céde en agrément à *ut*, *mi*, comme il lui céde en ſimplicité.

382. La plus grave des notes d'un accord, ſoit parfait, ſoit diſſonant, s'appelle la baſſe fondamentale de cet accord.

383. Le Muſicien peut renverſer, ſuivant certaines loix, les notes d'un accord, ce qui change les notes de la baſſe. Une ſuite réguliére de ces notes de baſſe ainſi variée, s'appelle baſſe continue.

384. Les autres notes de l'accord conſtituent le deſſus, qui n'a d'autre loi que d'employer à volonté les notes admiſes dans un mode, & de pratiquer des repos qui répondent à ceux du diſcours. Ces repos s'expriment ordinairement par une des notes de l'accord parfait de la baſſe, & par une durée de temps un peu plus conſidérable que celle des autres notes.

385. L'échelle diatonique eſt formée par la combinaiſon des trois objets, *fa*, *ut*, *ſol*, dont *ut* occupoit originairement le milieu; de même *mi*♭ introduit *la*♭ & *ſi*♭, ce qui procure au mode mineur la note *la*♭ qui n'exiſte point dans le mode majeur.

Si l'on fait ſonner ſucceſſivement les notes *la*♭, *la*, *ſi*♭, *ſi*, on appellera cette compoſition le genre chromatique, qui n'eſt que le genre diatonique mineur, dont les notes qui le caractériſent ſont employées.

386. Les termes *ut*, *mi*, *ſol* de l'accord parfait étant placés chacun entre ſon tiers & ſon triple, produiſent toutes les notes de l'échelle diatonique.

387. Le terme *mi* étant variable, rend variables auſſi ſon tiers & ſon triple, ce qui nous donne la ſixte mineure & la ſeptieme mineure qui appartiennent au diatonique mineur ou chromatique, & qui jointes aux ſept autres notes nous procurent toutes les notes admiſſibles dans un mode.

388. Les notes, à cause de la variabilité de la tierce, peuvent s'arranger de cette maniere $\overset{1}{fa}$, $\overset{3}{ut}$, $\overset{9}{sol}$, $\overset{27}{re}$.
la, *mi*, *si*.
lab, *mib*, *sib*.

d'où l'on peut conclure cette proposition générale.

389. Toute la Musique consiste dans la combinaison de 7 notes, dont quatre constantes, (*ff*) (les quintes *fa*, *ut*, *sol*, *re*,) & trois variables, (les tierces *la* ou *lab*, *mi* ou *mib*, *si* ou *sib*.

(*ff*) L'accord *sol*, *si*, *re*, *fa*, dans lequel *fa* vaut 63, ne contredit point cette regle ; car alors *fa* est au rang des tierces, la suite des quintes étant devenue *ut*, *sol*, *re*, *la*. C'est parce que *fa* est au rang des tierces, qu'un air composé pour un cor de chasse du ton *sol* ne peut avoir *fa* à sa basse ; mais sur un autre instrument où le *fa* est tempéré pour répondre à plusieurs intentions, la note *fa* peut être placée à la basse : 63 ou 64 deviennent indifférens dans la pratique ; mais si le *fa* ou toute autre note de la suite des quintes devient dieze, alors cette quinte passe au rang des tierces, & l'on est dans un autre mode dont les notes peuvent recevoir un arrangement conforme à celui des précédentes.

Cet Ouvrage étoit livré à l'impression lorsque j'ai eu connoissance de celui de M. Serre, qui a pour titre : Observations sur les principes de l'harmonie occasionnées par quelques Écrits modernes sur ce sujet, & particuliérement par l'article FONDAMENTAL de M. d'Alembert dans l'Encyclopédie, le Traité de la théorie musicale de M. Tartini, & le Guide harmonique de M. Géminiani : *Je n'ai pas été peu surpris de trouver dans cet Ouvrage plusieurs propositions semblables aux miennes, & d'y voir les mêmes articles approfondis. L'autorité de ce Savant m'a confirmé dans ma façon de penser, & cette conformité flatteuse pour moi m'a paru donner du poids à mes Observations. Je n'ai pas cru devoir supprimer ce qu'il y a de commun entre ces Ouvrages, tant parce que ces propositions m'appartiennent ainsi qu'à M. Serre, qu'à cause de celles qui sur la même matiere sont différentes des siennes, & qui cependant sont liées avec les premieres. Si l'Ouvrage m'avoit été connu plutôt, j'aurois profité des lumieres qui y sont répandues en rendant à M. Serre la justice de le citer comme j'ai fait pour son Ouvrage antérieur intitulé :* Essais sur les Principes de l'harmonie, &c.

FIN.

TABLE DES CHAPITRES.

PREMIERE PARTIE.

Théorie de la Musique en général.

SECONDE PARTIE.

Théorie de la Musique moderne.

Fin de la Table.

EXTRAIT

EXTRAIT

Des Registres de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, du 8 Août 1764.

Messieurs Poullain & Ligot *qui avoient été nommés pour examiner* La Théorie de la Musique, *par M.* Balliere, *en ont fait un rapport très-détaillé, qui a fait penser à la Compagnie que le systême développé dans cet Ouvrage est très-simple; que les difficultés de la Musique s'y trouvent résolues d'une maniere lumineuse; que les Géometres verront avec satisfaction, qu'il n'est aucune proposition relative à la Musique qui ne soit une conséquence nécessaire & immédiate des élémens de Géométrie; & qu'ainsi cet Ouvrage très-utile, très-digne de l'impression, ne peut que faire honneur à l'Auteur & à l'Académie.*

Nous soussignés Secretaires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, certifions l'Extrait précédent conforme aux Registres. A Rouen, ce 9 Août 1764.

Le Cat. Maillet du Boullay.

A ROUEN. De l'Imprimerie de MACHUEL, rue Saint Lo, vis-à-vis le Palais.

FAUTES A CORRIGER.

INTRODUCTION.

PAge vij, ligne 19, *neque*, lisez *nequ*[illegible].
Page viij, ligne 5, *la plus simple*, lisez *le plus simple*.

THÉORIE DE LA MUSIQUE.

Page 29, ligne 17, ajoutez en marge, *Fig. I.*
Page 73, ligne 24, $\overset{1}{\textit{ut}}$, $\overset{8}{\textit{fa}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{12}{\textit{ut}}$, lisez $\overset{6}{\textit{ut}}$, $\overset{8}{\textit{fa}}$, $\overset{9}{\textit{sol}}$, $\overset{12}{\textit{ut}}$.
Page 91, à la note, ajoutez en marge, *Fig. X.*
Page 128, derniere ligne, $\overset{3}{\textit{sol}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{5}{\textit{si}}$, lisez $\overset{3}{\textit{sol}}$, $\overset{9}{\textit{re}}$, $\overset{15}{\textit{si}}$.
Page 176, derniere ligne, 168, lisez 167.

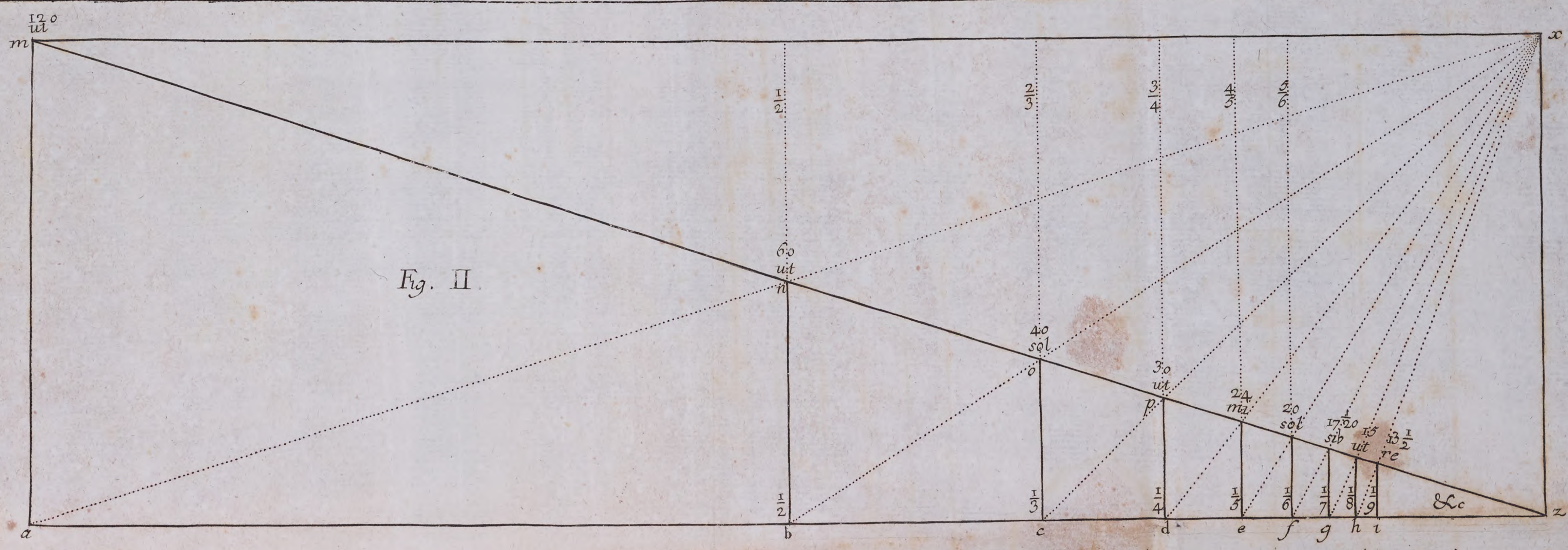


Fig. II
120 ut
m
x
1/2
2/3
3/4
4/5
5/6
60 ut
n
40 sol
o
30 ut
p
24 mi
20 sol
17 1/7 20 sib
15 ut
13 1/3 re
1/2 1/3 1/4 1/5 1/6 1/7 1/8 1/9
&c
a b c d e f g h i z


Fig. I.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
ut ut sol ut mi sol sib ut re mi fa sol la sib si ut ut✱ re re✱ mi

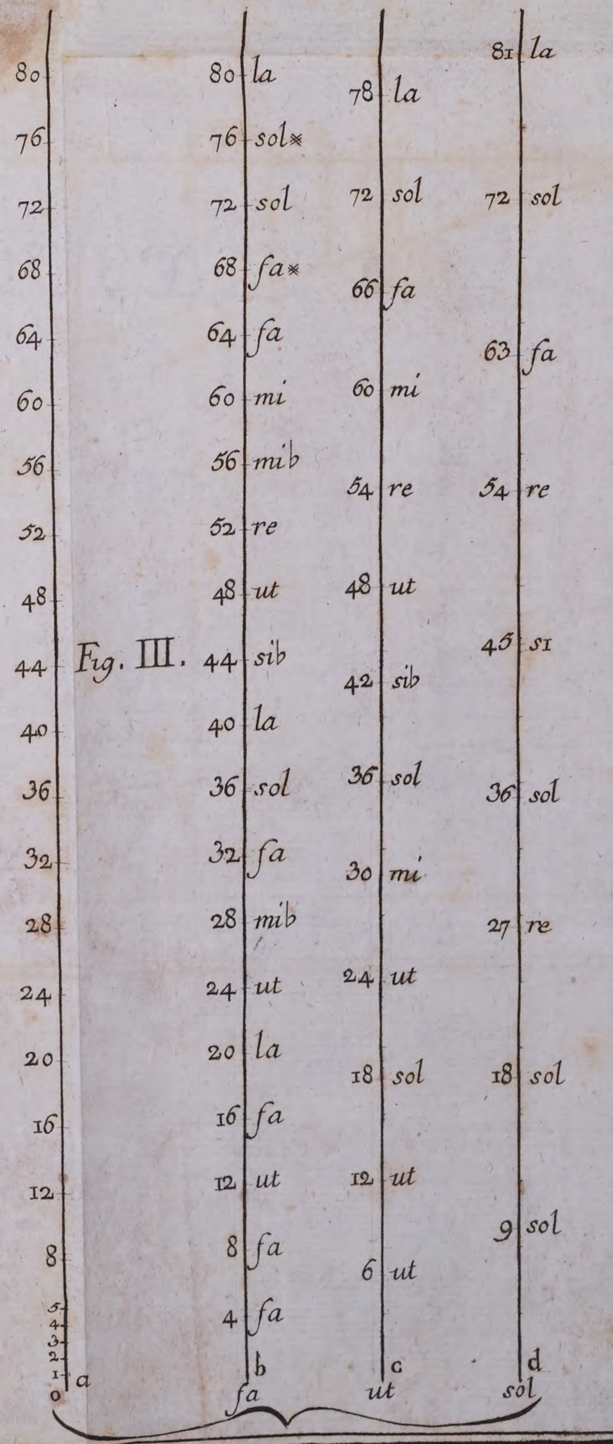


Fig. III.
80 76 72 68 64 60 56 52 48 44 40 36 32 28 24 20 16 12 8 5 4 3 2 1 0
a
80 la
76 sol✱
72 sol
68 fa✱
64 fa
60 mi
56 mib
52 re
48 ut
44 sib
40 la
36 sol
32 fa
28 mib
24 ut
20 la
16 fa
12 ut
8 fa
4 fa
b
fa
78 la
72 sol
66 fa
60 mi
54 re
48 ut
42 sib
36 sol
30 mi
24 ut
18 sol
12 ut
6 ut
c
ut
81 la
72 sol
63 fa
54 re
45 si
36 sol
27 re
18 sol
9 sol
d
sol

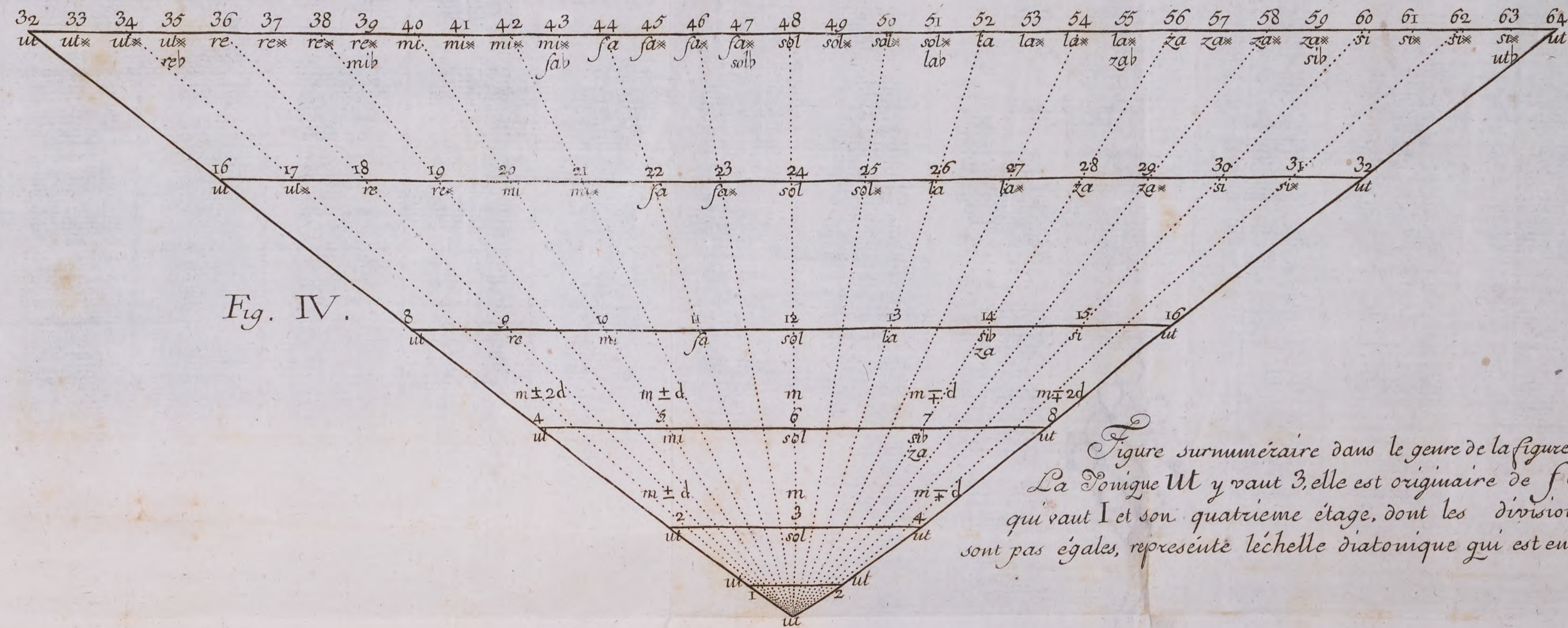


Fig. IV.

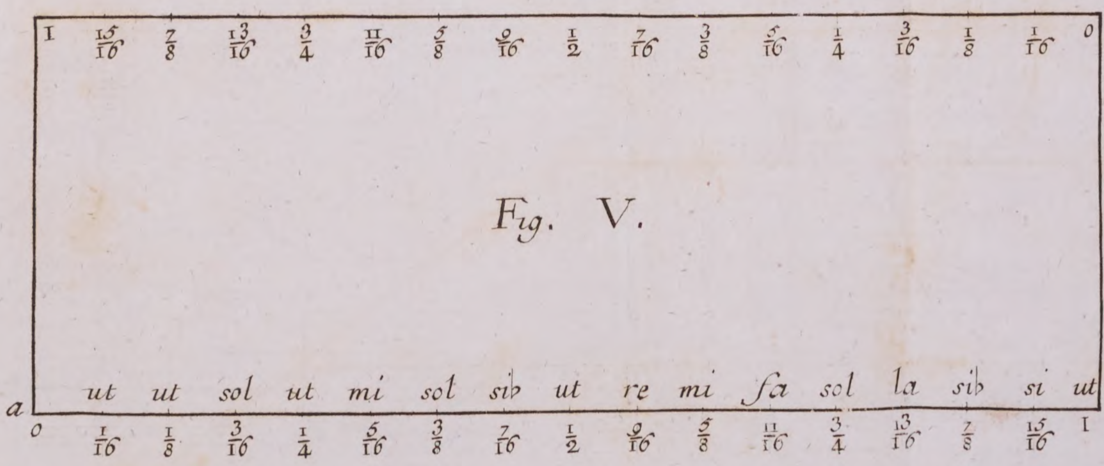
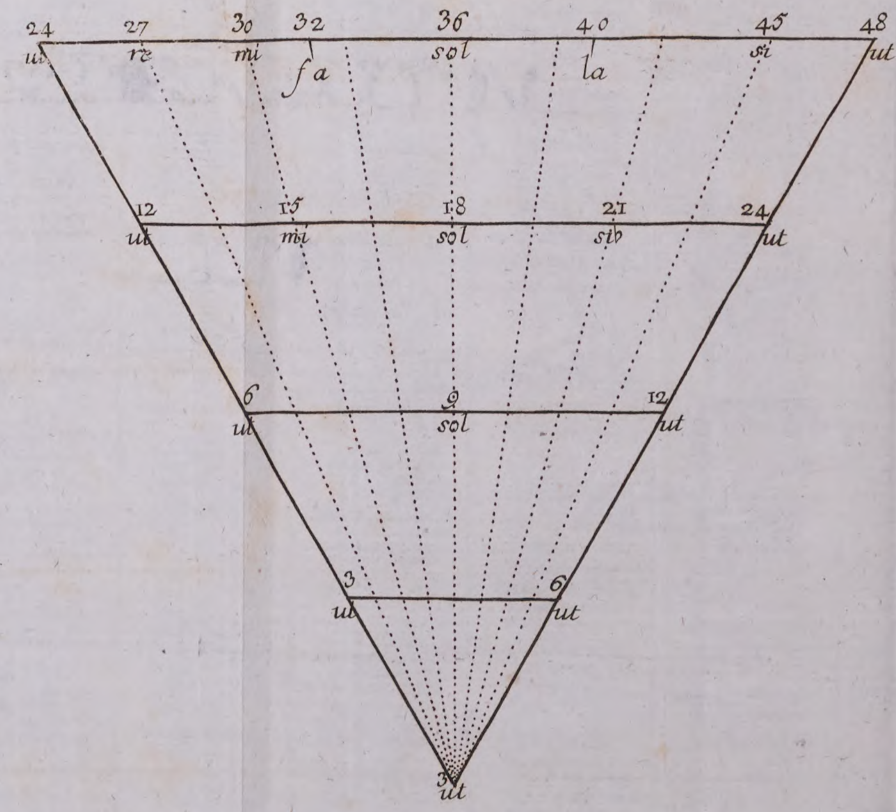


Fig. V.

Figure surnuméraire dans le genre de la figure IV. La Tonique ut y vaut 3, elle est originaire de fa qui vaut I et son quatrieme étage, dont les divisions ne sont pas égales, represente léchelle diatonique qui est en usage.



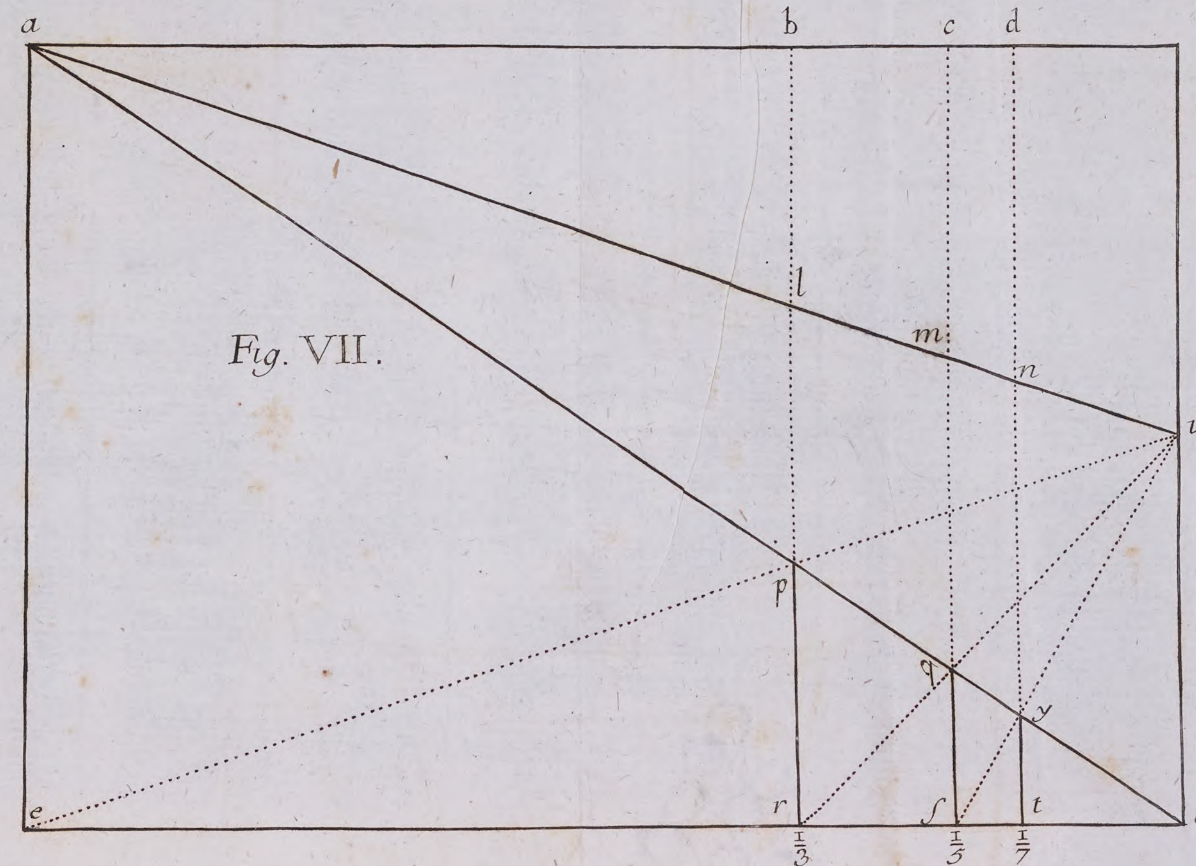


Fig. VII.

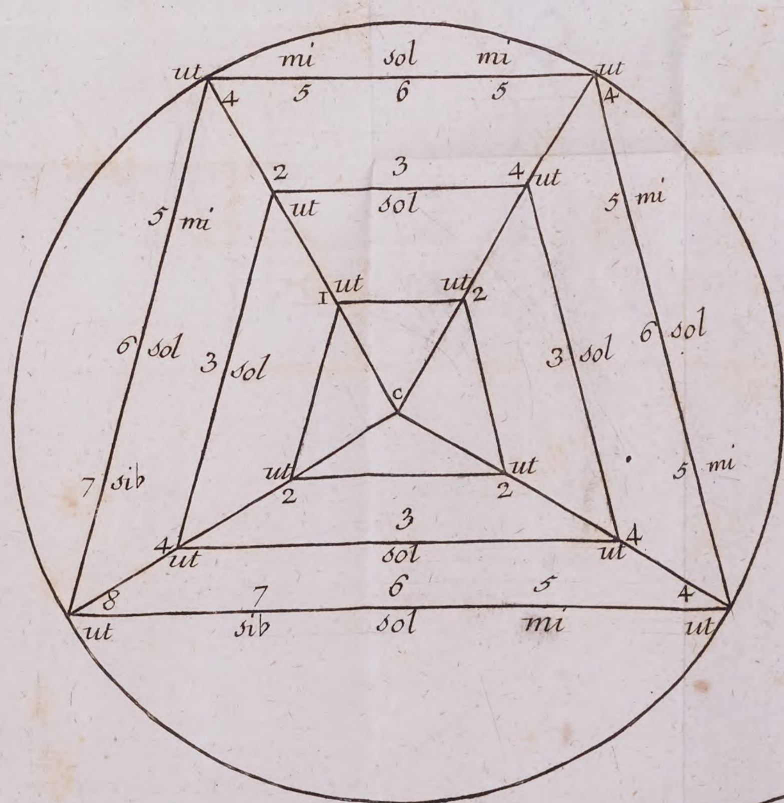


Fig. VI.

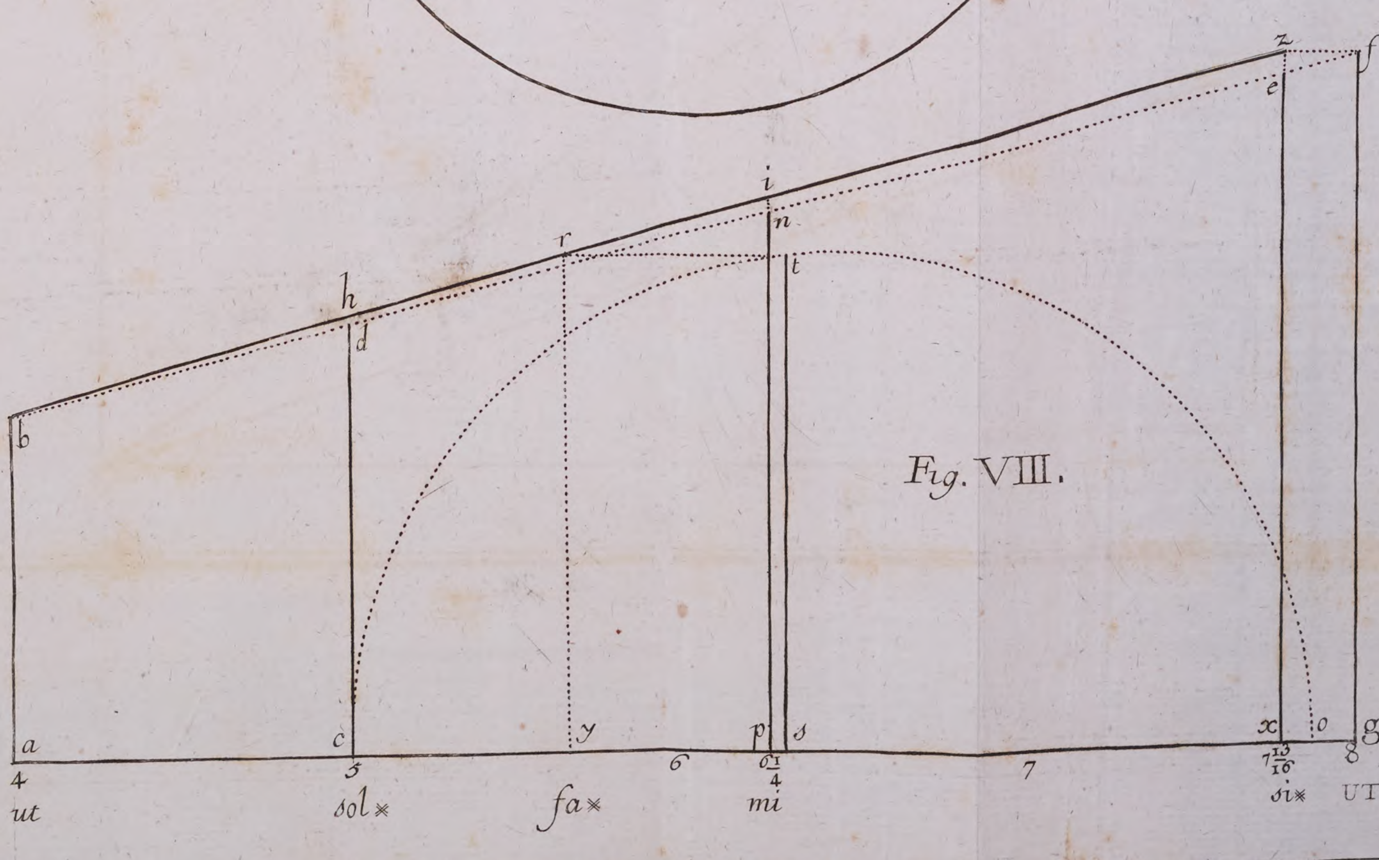


Fig. VIII.

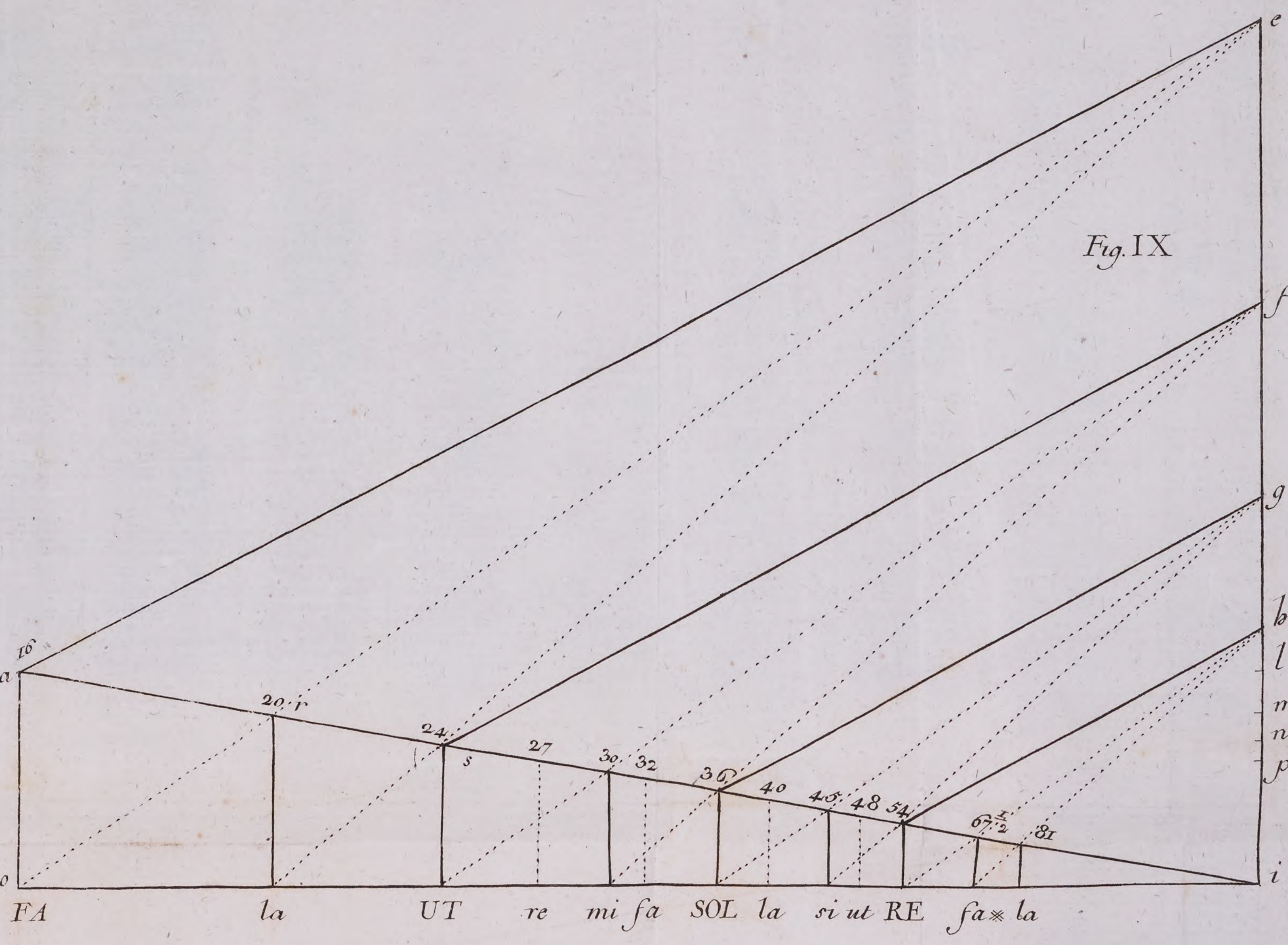


Fig. IX
e
f
g
h
l
m
n
p
i
a
o
16
20 r
24
s
27
30
32
36
40
45
48
54
67 1/2
81
FA la UT re mi fa SOL la si ut RE fa✻ la


Fig. X
d
e
c
a
b
32
FA
40
LA
24 27 30 33 36 39 42 45 48
ut re mi fa sol la si♭ si UT

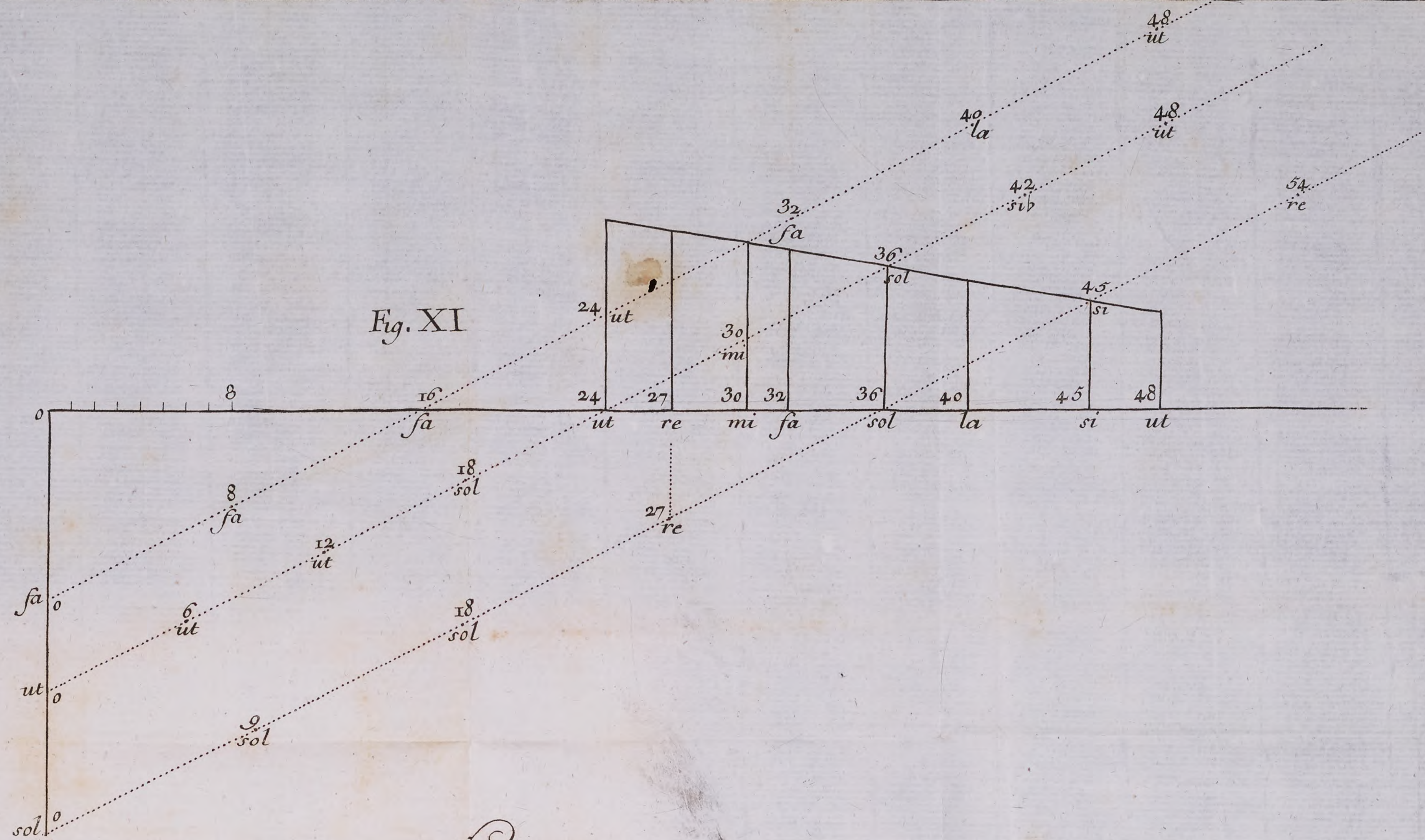


Fig. XI

Les Chiffres 1, 2, 3, 4, &c désignent l'ordre ou le rang suivant lequel sont amenées les perpendiculaires, ou les Quintes *ut*, *sol*, *re*, *la*, &c.

Fig. XII