

HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année MDCCI.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique ,
pour la même Année.

Tirés des Régistres de cette Académie.

Seconde Edition , revue , corrigée & augmentée.



A PARIS,

Chez GABRIEL MARTIN, JEAN-BAPT. COIGNARD,
& HIPPOLYTE-LOUIS GUERIN , rue S. Jacques.

MDCCXLIII.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROI.

SYSTEME GENERAL

Des Intervalles des Sons , & son Application à tous les Systèmes & à tous les Instrumens de Musique.

PAR M. SAUVEUR.

P R E F A C E.

L'Occasion dans laquelle je me suis trouvé d'expliquer la Theorie de la Musique à des Princes fort éclairés , & à des personnes d'un esprit profond , m'a donné lieu de remarquer que ceux qui se sont attachés à la Musique spéculative, n'ont eu en vûe que quelques propriétés des Sons , & sur-tout la pratique du chant qui étoit en usage de leur tems. Ils se sont contentés de faire par rapport à cela , des Systèmes de Musique , que d'autres ont peu à peu changés , à proportion que le goût de la Musique changeoit ; personne que je sçache , n'a pris cette matiere plus haut , & ne l'a regardée comme l'objet d'une science supérieure à la Musique , pour en détacher ensuite une partie qui lui convînt en particulier , & qui eût une liaison naturelle & simple avec les autres parties renfermées dans la même science.

J'ai donc crû qu'il y avoit une science supérieure à la Musique , que j'ai appelée *Acoustique* , qui a pour objet le Son en general , au lieu que la Musique a pour objet le Son en tant qu'il est agréable à l'ouïe.

Pour traiter cette science à la maniere des autres , & sur-tout de l'Optique , avec laquelle elle a beaucoup de rapport , il auroit fallu expliquer la nature du Son , l'organe de l'ouïe , & en détail toutes les propriétés du Son , pour en conclure les causes de l'agrément & du désagrément des Sons qui servent d'objet à la Musique & à la sympathie des Sons ; & enfin les machines non-seulement de la Musique en particulier , mais encore de l'Acoustique en general.

Comme le Son est formé par les vibrations des parties du corps sonore , & que la principale propriété de ces vibrations consiste dans le rapport du nombre des vibrations d'un Son avec celui des vibrations d'un autre Son ; ce qui forme les différens degrés ou intervalles du Son selon l'aigu & le grave ; je pris le parti en 1696. de chercher une mesure commune de tous les intervalles des Sons , capable de les mesurer dans leurs différences les moins sensibles ; de donner des noms & des caractères à tous ces Sons , qui fussent tels qu'on en pût prendre ceux qui seroient nécessaires pour la Musique ordinaire , & qui renfermassent d'une maniere simple & aisée toutes les propriétés qui regardent cet art , sans néanmoins avoir dessein d'exclure les notes auxquelles les Musiciens sont accoutumés depuis si long-tems.

Ensuite je donnai un essai d'Acoustique dans un Traité de Musique spéculative , que je dictai au College Royal en 1697. On auroit souhaité que je l'eusse fait imprimer ; mais les raisons suivantes m'en empêcherent. 1. Les noms & les caractères que je donnois aux sons étant nouveaux , je ne doutois pas que je ne trouvasse , sur-tout parmi les Musiciens , des personnes qui seroient d'un sentiment opposé ; & j'espérois par les objections qu'ils me feroient , de trouver occasion à quelque correction ; mais comme ils n'en faisoient que par rapport à l'usage reçu , & qu'ils ne regardoient les Sons que pour leurs besoins , je fus obligé de faire par moi-même quelques petits changemens. 2. En travaillant au Traité de Musique spéculative , je reconnus la nécessité d'un Son fixe pour servir de terme auquel l'on pût comparer tous les autres Sons aigus & graves : en 1700. je donnai une maniere que j'avois imaginée pour le trouver : & comme dans l'Histoire de l'Académie on n'en a montré que la nécessité & les avantages qu'on en tireroit , je donne ici la maniere de le trouver. 3. En méditant sur les phénomènes des Sons , on me fit remarquer , que sur-tout la nuit , on entendoit dans les longues cordes , outre le Son principal , d'autres petits Sons qui étoient

Voyez la
Section XII.

Voyez les
Sections IX.
& X.

à la douzième & à la dix-septième de ce Son ; que les Trompettes , outre ces Sons-là en avoient d'autres , dont le nombre des vibrations étoit multiple du nombre de celles du Son fondamental. Je ne trouvai rien dans les explications des Trompettes marines , qui me satisfît là-dessus. Mais en cherchant moi-même la cause de ce phénomène , je conclus que la corde , outre les ondulations qu'elle faisoit dans toute sa longueur pour former le Son fondamental , se partageoit en deux , en trois , en quatre , &c. ondulations égales qui formoient l'octave , la douzième , la quinzième de ce Son : je conclus ensuite la nécessité des nœuds & des ventres de ces ondulations , & la maniere de les appercevoir au toucher & à la vûe , comme je l'explique dans les Sons harmoniques. 4. Ce phénomène m'a donné lieu à la recherche de quelques autres pour la sympathie des Sons , pour les instrumens à vent , & pour les instrumens d'Acoustique , qu'on peut perfectionner jusqu'au même degré que ceux d'Optique ; & j'attends que ces choses soient dans leur perfection , pour donner enfin lieu à un corps parfait d'Acoustique.

Comme la partie de l'Acoustique qui a pour objet les intervalles des Sons , sert de principe à toutes les autres ; qu'elle a eu le tems d'être digérée ; que j'ai donné à mon Systême toute l'étendue qu'on peut souhaiter , & que j'en fais une application generale à toutes sortes de Systêmes & d'instrumens de Musique , & qu'enfin on commence à citer les intervalles de mon Systême , j'ai crû qu'il étoit tems de le donner au Public ; ce que je fais avec le plus de brièveté & de netteté qu'il m'est possible. Je me donne la liberté d'introduire des mots nouveaux , qui sont nécessaires à l'étendue de mon Systême. Je ne donne point ici de démonstration des choses que j'avance , parce qu'outre que plusieurs l'ont fait à l'égard d'une partie , la démonstration du reste regarde un Traité complet d'Acoustique.

SECTION I.

Du Rapport des Sons , & des Intervalles.

L'Acoustique nous apprend , que si deux corps sonores font autant de vibrations l'un que l'autre dans le même tems , ils sont à l'unisson ; & que si l'un en fait plus que l'autre dans un même tems , celui qui en fait moins rend un Son grave , & que celui qui en fait plus , rend un Son aigu ; & qu'ainsi le Rapport des Sons graves & aigus consiste dans le rapport des nombres des vibrations que l'un & l'autre font en même tems : c'est pourquoi le rapport de deux Sons qui sont à la quinte , consiste dans celui de 2 à 3 ; ce qui signifie que pendant que le Son le plus grave fait 2 vibrations , celui qui est à la quinte en fait 3.

Nous venons de comparer les Sons par le rapport du nombre des vibrations de l'un de ces Sons au nombre des vibrations de l'autre , ce que nous appellerons simplement dans la suite *Rapport des Sons*. Il y a une autre maniere de comparer les Sons qui est par leurs *Intervalles*.

Pour concevoir ce que c'est que l'Intervalle de deux Sons , imaginez d'abord deux Sons égaux ou à l'unisson , & qu'ensuite l'un monte en devenant successivement aigu de plus en plus à l'infini , celui-ci s'éloignera de l'autre de plus en plus ; & c'est cet éloignement ou la distance de ces deux Sons , qu'on appelle en general *Intervalle*. La même chose arrivera , si ce Son descend en devenant grave de plus en plus.

Ces Intervalles se partagent d'abord par *Diapason* ou *Octaves* , ce qui arrive lorsque le Son le plus aigu fait deux vibrations contre une du plus grave ; ainsi le Son qui monte , passe par les Intervalles d'une premiere , seconde , troisième , quatrième , &c. Octave , lorsqu'il fait 2 , 4 , 8 , 16 , &c. vibrations contre une du premier ; & ce Son passe par de semblables Octaves en descendant , lorsqu'il ne fait que $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ des vibrations du premier Son.

Comme ces Sons sont indéfinis en montant aussi-bien qu'en descendant , on ne peut point commencer ces Sons

ni par le plus aigu ni par le plus grave ; il faut donc commencer par un des moyens pour servir de *Son fondamental* auquel on puisse comparer les Sons plus aigus , aussi-bien que les Sons plus graves.

Les Musiciens prennent pour Son fondamental le C SOL-UT , qui est le ton de Chapelle ou le ton d'Opera : ce Son est le milieu du Clavecin , ou est celui d'un tuyau d'Orgue de quatre pieds ouvert ; mais comme ce Son n'est pas assez déterminé , nous prenons pour Son fondamental , le *Son fixe* , qui fait cent vibrations dans une Seconde de tems , dont j'ai parlé ci-dessus.

Voyez la
Section XII.

A commencer par le Son fondamental , les Sons aigus sont divisés par Octaves , aussi-bien que les graves ; j'appellerai celles-là simplement *Octaves* ou *Octaves aiguës* , & celles-ci , *Sous-octaves* ou *Octaves graves*.

Le Diapason ou l'Octave étant un Intervalle trop grand ; il est nécessaire de le partager en d'autres Intervalles plus petits. Les Musiciens, dans le Systême Diatonique , qui est le plus en usage , ont partagé l'Octave en sept Intervalles par des Sons qui sont dans les rapports des nombres 24. 27. 30. 32. 36. 40. 45. 48. Dans ce Systême , il y a deux choses à remarquer : 1°. Le nom de ces différens Intervalles : 2°. Le Rapport de chaque Intervalle.

I. L'Intervalle d'un Son au suivant s'appelle *Seconde* ; l'Intervalle d'un Son au troisième s'appelle *Tierce* , & ainsi de suite ; de sorte que l'Intervalle du premier au dernier s'appelle *Octave* , comme l'on peut voir dans la premiere colonne de la Table generale. Si l'on continue ces nombres au-delà de l'Octave en les multipliant par 2 , ensuite par 4 , par 8 , par 16 , &c. ces intervalles iront jusqu'aux *neuvièmes* , *dixièmes* , & ainsi à l'infini.

II. En comparant un Son avec le suivant , l'on aura de trois sortes de Secondes. 1°. 24 , 27. & 32 , 36. & 40 , 45. dont les rapports sont égaux à celui de 8 à 9. & cet Intervalle s'appelle *Ton majeur*. 2°. 27 , 30. & 36 , 40. qui sont les mêmes que le rapport de 9 à 10. Cet Intervalle s'appelle *Ton mineur*. 3°. 30 , 32. & 45 , 48. qui sont égaux au

304 MEMOIRES DE L'ACADE'MIE ROYALE
rapport de 15. à 16. & cet Intervalle s'appelle *Semi-ton majeur*. Les Tons majeur & mineur s'appellent *Secondes majeures*, & le demi-ton *Seconde mineure*. Et ces trois sortes de Secondes sont les Elémens du Systême Diatonique.

Selon le différent mélange des Tons & des Demi-tons ; l'on aura des Tierces, Quartes, Quintes, &c. majeures & mineures ; & selon les différens mélanges des Tons majeurs & mineurs, l'on aura des Intervalles justes ou altérés. Mais il n'y a qu'une sorte d'Octave. La Quarte majeure s'appelle *Triton*, & la mineure s'appelle simplement *Quarte*. La Quinte majeure s'appelle simplement *Quinte* ; & la mineure, *fausse Quinte*. L'on aura les rapports de ces Intervalles dans la Table generale, comme nous marquerons ci-après.

Entre les Intervalles du Systême Diatonique, nous appellerons la Seconde, la Tierce, & la Quarte, *petits Intervalles* ; & la Quinte, la Sixte, & la Septième, *grands Intervalles*. De plus un Intervalle est le *Complément* de l'autre à l'Octave, lorsqu'il acheve l'Octave ; ainsi la Quarte est le complément de la Quinte à l'Octave ; la Tierce l'est de la Sixte ; & la Seconde de la Septième, & réciproquement. Mais les Complémens des Intervalles Majeurs sont Mineurs, & réciproquement ; ainsi la Sixte Majeure est complément de la Tierce Mineure.

Enfin, l'Unisson, l'Octave, la Quinte, la Quarte, les Tierces & les Sixtes majeures & mineures sont appelés *Consonances*, & les autres Intervalles *Dissonances*.

Outre ces Intervalles du Systême Diatonique, les Musiciens reconnoissent le *Semi-ton mineur*, qui est la différence du Semi-ton majeur au Ton mineur, & le *Comma* qui est la différence du Ton majeur au Ton mineur.

En comparant les Sons aigus au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles simplement *Secondes*, *Tierces*, *Quartes*, *Quintes*, *Sixtes* ; & ainsi en montant à l'infini ; mais en comparant les Sons graves au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles, *Sous-secondes*, *Sous-tierces*, &c. Voyez la Table suivante.

XXII.		I.	3 ^e .
INTERVALLES AIGUS.	XXI.	VII.	2 ^e . Octave.
	XX.	VI.	
	XIX.	V.	
	18.	4.	
	XVII.	III.	
	XVI.	II.	1 ^e . Octave.
	XV.	I.	
	XIV.	VII.	
	XIII.	VI.	
	XII.	V.	
INTERVALLES AIGUS.	II.	4.	1 ^e . Octave.
	X.	III.	
	IX.	II.	
	VIII.	I.	
	VII.	VII.	Oct.moïenne.
	VI.	VI.	
	V.	V.	
	4.	4.	
	III.	III.	
	II.	II.	
I. Son fondamental		I.	
Sous-INTERVALLES, ou Intervalles graves.	Sous 2.	VII.	1. Sous-Octav.
	3.	VI.	
	4.	V.	
	V.	4.	
	6.	III.	
Sous-INTERVALLES, ou Intervalles graves.	7.	II.	2. Sous-Octav.
	VIII.	I.	
	9.	VII.	
	10.	VI.	
	11.	V.	
Sous-INTERVALLES, ou Intervalles graves.	XII.	4.	
	13.	III.	
	14.	II.	
	XV.	I.	
Sous-repliques			
Intervalles des Octaves aigües.			
Repliques.			
Intervalles des Octaves graves.			
Sous-tripliques.			

La VIII^e, la XV^e, la XXII^e, la XXIX^e, la XXXVI^e, &c. du Son fondamental sont appellées la premiere, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e Octave, ou Octave aigüe. De même la Sous-VIII^e, la Sous-XV^e,

306 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
fa Sous-xxii^e, &c. sont appellées fa premiere, 2^e, 3^e, &c.
Sous-Octave, où Octave grave.

Les Sons & les Intervalles compris entre le Son fondamental & son Octave aiguë, seront appellés les Sons & les Intervalles de l'*Octave moyenne*. Ceux qui sont entre la viii^e, & la xv^e seront de la *premiere Octave aiguë* : ceux qui sont entre la xv^e & la xxii^e seront de la *seconde Octave aiguë*, & ainsi de suite en montant. De même ceux qui sont entre le Son fondamental & fa Sous-Octave seront appellés Sons & Intervalles de la *premiere Sous-Octave* ; ceux qui sont entre la Sous-viii^e & la Sous-xv^e, sont appellés de la *seconde Sous-Octave*, & ainsi de suite en descendant.

Les Intervalles de la premiere, 2^e, 3^e Octave, sont appellés les *Repliques*, *Tripliques*, *Quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou bien leurs premieres, 2^{es}, 3^{es}, &c. Octaves ; ainsi la xii^e est la replique ou l'Octave de la Quinte, la xvii^e est la triplique ou la seconde Octave de la Tierce. De même les Intervalles de la premiere, 2^e, 3^e, &c. Sous-Octave sont les *Sous-repliques*, *Sous-tripliques*, *Sous-quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou leurs premieres, 2^{es}, 3^{es}, &c. Sous-Octaves.

Remarquez, que les Octaves ou Sous-Octaves des Consonances sont des Consonances, & celles des Dissonances sont des Dissonances.

Les Intervalles dont nous venons de parler, sont reçus de ceux qui suivent les Systèmes Diatonique, Chromatique, & Enharmonique ; & ainsi nous sommes obligés d'en retenir les noms : mais ils ne sont pas propres à expliquer toutes les propriétés des Sons & de leurs Intervalles. Car 1^o. chaque Intervalle est équivoque : par exemple, une Tierce signifie une majeure & une mineure, une superflue & une diminuée, une maxime & une minime, une juste, une altérée, & une tempérée, comme nous l'expliquerons dans les Systèmes Chromatique & Enharmonique. 2. Le double d'un Intervalle ne marque pas le double du nombre qui le désigne ; ainsi deux iii^{es} ne

font pas une vi^e , mais une v^e , & encore la Quinte est la somme de deux tierces différentes. 3. Le multiple d'un Élément des Intervalles, par exemple du Ton majeur, ne forme aucun Intervalle reçu dans le Système Diatonique; mais il faut pour cela prendre la somme de différens Elémens. 4. Le Comma n'est point aliquote d'aucun Intervalle, quoique les Musiciens le regardent comme tel.

Il est donc nécessaire, pour connoître exactement ces Intervalles, de trouver une commune mesure, au moins de tous les Intervalles qui sont les Elémens des autres; c'est-à-dire, du Ton majeur, du Ton mineur, & du Semiton majeur. Et comme il est impossible de les avoir exactement, il suffit de les avoir dans une précision suffisante pour la pratique de l'Acoustique. C'est pourquoi nous avons divisé l'Octave en 43. Intervalles égaux, que nous appelons *Merides*, & chaque Meride en 7. *Eptamerides* égales; c'est avec ces parties que nous exprimerons non-seulement les Intervalles ordinaires de Musique, mais encore tous les Intervalles qu'on peut imaginer dans l'Acoustique.

SECTION II.

Explication de la premiere partie des Tables du Système général des Intervalles, & des Rapports des Sons.

LA Planche I, qui met devant les yeux tout notre Système général, a deux parties. La premiere contient le *Système Diatonique*, & la seconde contient les *Tables du Système général*. Ces deux Systèmes sont joints ensemble pour montrer le rapport de l'un à l'autre.

Dans le Système Diatonique il y a 4. colonnes. La I. colonne marque les *Intervalles* du Système Diatonique dans l'Octave moyenne. Les Consonances sont en lettres majuscules; & les Dissonances sont en Romaines: les autres Intervalles, sçavoir le Comma & Semiton mineur, qui ne sont pas du Système Diatonique, sont en Italique.

Ces Intervalles sont aussi marqués à la marge par des chiffres; sçavoir, les majeurs en chiffres Romains, & les

308 MEMOIRES DE L'ACADE'MIE ROYALE
mineurs en chiffres Arabes : de sorte que VI, signifie Sixte
majeure, & 6, Sixte mineure.

Après ces Intervalles nous avons mis les marques () & [] pour servir de renvoi aux endroits des Tables du Système général qui marquent ces Intervalles justes.

Pour avoir le nom des Octaves aiguës de ces Intervalles ; aux nombres VII. XIV. XXI. XXVIII. XXXV. XXXII. ajoutez ces Intervalles : ainsi l'Octave de la v. est une XII^e. la troisième Octave d'une IV. est une XXV^e. Et pour avoir les sous-Octaves, ou les Octaves graves de ces mêmes Intervalles, des nombres IX. XVI. XXIII. XXX. ôtez ces Intervalles : mais les Majeurs deviennent sous-Mineurs, & les Mineurs sous-Majeurs ; ainsi la sous-Octave de la v. est une sous-4^e. la triple sous-Octave de la 6^e est une sous-XVII.

La II. colonne marque *les Elemens* ou les petits Intervalles dont les autres Intervalles de l'Octave moyenne sont composés. T. signifie Ton majeur. t. Ton mineur. S. Semiton majeur. s. Semiton mineur : c. Comma. Par-là l'on voit que la Quinte 2 T. t. S. est composée de 2. Tons majeurs, d'un Ton mineur, & d'un Semiton majeur.

Pour avoir les Elémens des Octaves aiguës de ces Intervalles, multipliez l'Octave 3 T. 2 t. 2 S. par 1. 2. 3. 4. 5. 6. & au produit ajoutez l'Intervalle donné : ainsi pour avoir les Elémens de l'Octave de la Quinte, ou les Elémens de la XII^e. à 3 T. 2 t. 2 S. ajoutez 2 T. t. S. vous aurez 5 T. 3 t. 3 S. De même pour avoir les Elémens de la 25^e ou de la 3^e Octave de la Quarte, à 9 T. 6 t. 6 S. ajoutez T. t. S. vous aurez 10 T. 7 t. 7 S.

Pour avoir les Elémens des sous-Octaves ou des Octaves graves de ces Intervalles, de ces mêmes produits, ôtez ces Intervalles ; ainsi pour avoir les Elémens de la sous-18- ou de la 3^e Sous-Octave de la Quinte, de 9 T. 6 t. 6 S. ôtez 2 T. t. S. il restera 7 T. 5 t. 5 S. qui sont les Elémens de la Sous-18^e.

La III. colonne contient *les Rapports des Sons* de chaque Intervalle au Son fondamental marqué UNISSON. Ainsi la Quinte 2. 3. signifie que pendant que le Son fonamen-

tal fait 2 vibrations, le Son qui est à la Quinte en fait 3.

Pour trouver les rapports des Octaves aiguës des Intervalles de la III. colonne, multipliez le second nombre de leurs rapports par 2. 4. 8. 16. 32. 64. Et pour avoir leurs Octaves graves, multipliez le premier nombre de ces rapports par ces mêmes. Ainsi pour avoir la 2^e Octave de la Quinte 2. 3. multipliez 3. par 4. vous aurez 2. 12. ou 1. 6. Et pour avoir sa 2^e sous-Octave, multipliez 2. par 4. vous aurez 8. 3.

La IV. colonne marque *les noms anciens* que Guy Aretin, Moine Benedictin, a donné *aux Sons* du Système Diatonique vers l'année 1024. auxquels l'usage a ajouté S i. vers l'année 1670.

Nous avons marqué en majuscules les Noms principaux, qui sont les Touches noires des Orgues ou des Clavecins, & en Romaines leurs *b* mols & leurs Dieses, qui sont d'usage dans le Système Chromatique des Musiciens, & qui sont les Touches blanches des Orgues ou des Clavecins: enfin les autres *b* mols & Dieses sont en Italique, & représentent le Système Enharmonique, ou le transposé des Musiciens. (Les Systèmes Chromatique & Enharmonique des Anciens, sont différens de ceux des Musiciens dont nous parlons.) On sçait que le *b* mol baisse le Son d'un Semiton mineur, & le Diefe le hausse de la même quantité.

Les Sons des autres Octaves ont les mêmes Noms. Mais pour distinguer les Notes qui expriment ces mêmes Noms, l'on se sert de trois clefs. La premiere appelée C, SOL, UT. marque le Son fondamental, ou l'Unisson, ou simplement l'UT. La 2^e, G, RE, SOL. marque sa Quinte ou le SOL. La 3^e, F, UT, FA. marque la sous-Quinte ou le FA. de la premiere Sous-Octave. Par ces trois Clefs l'on connoît les autres Notes, qui sont éloignées au plus de 2. Octaves du Son fondamental.

Voyez dans
la Planche
III. la 5. &
la 6. ligne.

SECTION III.

Explication des Tables du Systême général des Intervalles & des Rapports des Sons.

Planche I.

LA I. Table générale est celle des *Merides* avec les *Eptamerides*.

Pour comprendre cette Table & les suivantes, il faut sçavoir que je divise l'Octave en 43. Intervalles égaux, que j'appelle *Merides*; & je divise chaque *Meride* en 7 petits Intervalles égaux, que j'appelle *Eptamerides*.

Les *Merides* sont d'ordre dans la colonne du milieu, à commencer par le Son fondamental ou par *Ut*, qui contient 0. *Meride* en continuant de suite jusqu'à l'Octave qui contient 43. *Merides*.

A gauche de cette colonne sont trois colonnes, qui marquent par des traits mis sous les nombres, les mêmes *Merides* moins 1, 2 & 3 *Eptamerides*; & à droite sont 3 autres colonnes qui marquent par de semblables traits mis sur les nombres, les mêmes *Merides* plus 1, 2 & 3 *Eptamerides*.

Pour trouver les *Merides* & les *Eptamerides* que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique exact, prenez ses Elémens dans la colonne II. dans laquelle le Ton majeur *T.* contient 7". c'est-à-dire, 7 *Merides* plus 2 *Eptamerides*. Le Ton mineur *t.* contient 7_{iii}" ou 7 *Merides* moins 3 *Eptamerides*, & le Semiton majeur *S.* contient 4 *Merides*. De sorte que pour avoir un Intervalle comme la Quinte, dont les Elémens sont 2 *T.* *t.* *S.* prenez leurs valeurs 7". 7". 7_{iii}". 4. dont la somme est 25'.

Dans cette Table & dans les suivantes les Intervalles exacts sont renfermés dans les marques () ou [].

Pour avoir les Intervalles tempérés du Systême Diatonique, il ne faut prendre que les *Merides*, en négligeant les *Eptamerides* marqués au-dessus ou au-dessous des *Merides*; ainsi la Quinte tempérée est de 25 *Merides*. Ces Intervalles tempérés se trouvent tous dans la colonne du milieu.

Pour avoir les Merides des Octaves aiguës des Intervalles de la Table, à 43. 86. 129. 172. 215. ajoutez les Merides de l'Intervalle proposé; ainsi la XIX^e ou la 2^e Octave de la Quinte contient 111'. Merides; & pour avoir leurs Sous-Octaves, de ces mêmes nombres ôtez les Merides de l'Intervalle proposé; ainsi les Merides de la sous-11^e ou la 2^e Sous-Octave de la Quinte contiennent 61. Merides.

Pour éviter l'embarras des grands nombres, on désignera les Octaves aiguës par 1 +. 2 +. 3 +. &c. & les graves par 1 —. 2 —. 3 —. ainsi 2 + 25'. marquera la double Octave aiguë de la Quinte, & 2 — 25'. la double Octave grave de la même Quinte.

La II. Table générale est celle des *Eptamerides*. La colonne du milieu contient les Merides réduites en Eptamerides; les 7 colonnes répondent aux 7 colonnes de la Table précédente.

Pour trouver les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique, suivez l'une de ces Méthodes.

1^o. Par les Elémens; faites comme dans la I. Table, en supposant T. de 51 Eptamerides, t. de 46. & S. de 28.

2^o. Par les rapports des Sons pris dans la colonne III. du Systême Diatonique. Ayez une Table de Logarithmes de Ulacq. & y cherchez les Log. des deux nombres qui marquent les rapports des Sons, ôtez le petit Log. du grand, & du Log. restant retranchez les 4 derniers chiffres, les premiers chiffres marqueront les Eptamerides de cet Intervalle. Ainsi pour avoir les Eptamerides de la Quinte dont le rapport est 2. 3. prenez leurs Log. 3010300 & 4771213. ôtez l'un de l'autre, le reste sera 1760913. retranchez 0913. restera 176 Eptamerides pour la Quinte. Remarquez que si le premier chiffre des quatre qui sont retranchés étoit 5. ou un plus grand, il faudroit ajouter 1. aux Eptamerides.

3^o. Pour trouver les Eptamerides sans les Tables des Logarithmes, 1^o. Prenez la somme des nombres de la colonne III. du Systême Diatonique qui marque le rapport des Sons. 2^o. Prenez leur différence (il faut que la différence soit au-

plus $\frac{1}{6}$ de la somme, autrement il faut suivre la règle ci-après.) 3°. Multipliez 875 par la différence (si la différence est 1. il n'y a point de multiplication à faire.) 4°. Divisez 875 ou le produit de la multiplication par la somme, le quotient donnera les Eptamerides. Exemple, la Quarte a pour rapport 3. 4. 1°. la somme est 7. 2°. la différence est 1. 3°. le produit 875 par 1. est encore 875. 4°. 875 divisé par 7 donne 125. Eptamerides pour la Quarte.

Si la différence est plus de $\frac{1}{6}$ de la somme, partagez l'Intervalle en deux ou trois, &c. autres Intervalles; cherchez les Eptamerides de chaque Intervalle; la somme donnera les Eptamerides de l'Intervalle proposé. Pour avoir, par exemple, les Eptamerides d'une Sixte majeure dont le rapport des Sons est 3. 5. divisez ce rapport 3. en 3. 4. 5. cherchez comme ci-dessus les Eptamerides du rapport 3. 4. qui sont 125. & celles de 4. 5. qui sont 97. la somme 222 sera le nombre des Eptamerides de la Sixte majeure.

Autrement multipliez le plus petit nombre par 2. 4. 8. 16. 32. &c. en sorte que la différence de ce produit au plus grand, soit plus petit que $\frac{1}{6}$ de leur somme, & cherchez par la première règle les Eptamerides, qu'il faut ajoûter ou ôter de 301. 602. 903. 1204, &c. la somme ou le reste donnera les Eptamerides de l'Intervalle de ces deux Sons. Exemple, soit le rapport des Sons 2. 15. je multiplie le plus petit 2 par 8. le produit est 16. Je cherche par la première règle les Eptamerides de 15. 16. qui sont 28, que j'ôte de 903. reste 875. Eptamerides pour le rapport des sons de 2. 15.

Pour trouver les Eptamerides des Octaves aiguës & graves des Intervalles marqués dans la Table, il faut faire à proportion comme dans la I. Table, en ajoûtant ou ôtant les Eptamerides des nombres 301. 602. 903. &c.

Remarquez que quoique les Eptamerides ne marquent pas dans la dernière exactitude les Intervalles, l'erreur n'en est pas sensible dans la pratique, puisqu'elle ne peut être au plus que d'une demi-Eptameride, qui n'est que 1. vibration sur 870 vibrations d'un Son, ou d'une ligne sur une corde d'instrument de $7\frac{1}{4}$ pieds. Et pour contenter les

les plus scrupuleux , nous subdiviserons les Eptamerides en 10 parties , que nous appellerons *Decamerides* , que nous séparerons des Eptamerides par un Point ; ainsi nous dirons que le Comma contient 5. 4. Eptamerides , c'est-à-dire , 5 Eptamerides , & 4 Decamerides , ou simplement 54 Decamerides.

Pour trouver les Decamerides d'un Intervalle , servez-vous de la 2^e Methode ci-dessus : mais ne retranchez que les 3 derniers chiffres. L'erreur , en se servant des Decamerides , ne peut être au plus que de 1. vibration sur 8686 vibrations , ou de $\frac{1}{12}$ ligne sur une corde de 5 pieds.

La III. Table generale est celle des *Rapports des Sons* avec le Son fondamental ; c'est-à-dire , celle qui marque combien les Sons éloignés les uns des autres d'une Eptameride , font de vibrations pendant que le Son fondamental , c'est-à-dire , l'UNISSON, ou l'UT, fait 10000 vibrations.

Cette Table est aussi divisée en 7 colonnes , qui répondent aux colonnes des Tables précédentes. On peut trouver les nombres de cette Table par l'une de ces Methodes.

1^o. Ayez la Table des Logarithmes de Ulaçq , & cherchez successivement dans les Logar. 0010000. 0020000. &c. vous trouverez tous les nombres de la III. Table generale.

2^o. Les Nombres de cette Table ont 5 chiffres ; mais si on n'en veut supposer que 4. comme il suffit pour la pratique , vous les trouverez de cette manière par les Eptamerides , pourvu qu'elles ne passent pas 150. ou la moitié de l'Octave. 1^o. de 875 ôtez les Eptamerides proposées pour avoir la différence. 2^o. à 875 ajoutez les mêmes Eptamerides pour avoir la somme. 3^o. à la somme ajoutez 000. & la divisez par la différence , vous aurez le rapport de l'Intervalle proposé.

Si les Eptamerides sont plus grandes que 150. & moindres que 301. 1^o. ôtez ces Eptamerides de 301. 2^o. cherchez le rapport du reste comme ci-dessus. 3^o. divisez 2000000 par ce rapport trouvé , le quotient donnera le rapport des Eptamerides proposées.

3°. Pour réduire les Nombres de la III. colonne du Système Diatonique en ceux de la III. Table, 1°. au plus grand nombre ajoutez 0000. 2°. divisez ce nombre par le plus petit, le quotient donnera le nombre juste ou approchant qui lui répond dans la III. Table; ainsi le rapport de la Quinte étant 2. 3. divisez 30000 par 2. le quotient 15000. répond à 14997. qui en est fort approchant; car la différence n'est que 3 sur 15000. ou 1 sur 5000. vibrations, ou $\frac{1}{11}$ d'Eptameride, ce qui est absolument insensible.

Pour avoir les Octaves aiguës des nombres qui sont dans la III. Table, il faut multiplier les nombres de cette Table par 2. 4. 8. 16. 32. 64. & pour avoir les Octaves graves, il les faut diviser par ces mêmes Nombres.

Si quelqu'un veut avoir les Nombres de la III. Table; qui conviennent aux Decamerides, qu'il prenne la différence des deux Nombres voisins; qu'il multiplie cette différence par les Decamerides, & qu'il retranche le dernier chiffre; qu'il ajoute enfin le reste au plus petit des 2 Nombres voisins; ainsi le Nombre qui convient au Comma, qui est de 5. 4, ou de 5 Eptamerides plus 4 Decamerides, est 10125.

La IV. Table generale est celle des *Noms des Sons*, qui sont éloignés les uns des autres d'une Eptameride.

Pour comprendre aisément l'artifice des noms, il faut remarquer, 1°. que les Sons des 7 Intervalles ordinaires du Système Diatonique sont désignés par les 7 Consones P. R. G. S. B. L. D. qu'on a préférés à d'autres, parce que ces lettres en Italique ont plus de rapport avec les Nomes de la V. Table. Aux 3 premieres Consonnes on ajoute la voyelle A, & aux 4 dernieres la voyelle O, en sorte que les Noms des Notes du Système Diatonique sont PA, RA, GA, SO, BC, LO, DO, PA, qui répondent aux anciens UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, UT, avec cette différence, que le changement de Voyelles, dans les Noms de notre Système, marque le Semiton majeur, comme GA, SO, & DO, PA.

2°. Pour marquer les 7 Sons éloignés de Merides en Merides, & qui sont compris entre deux des Sons précé-

dens, je me fers des 7 Voyelles *a, e, ε, i, o, u, y*. que je mets d'ordre ; mais les Consonnes ne s'éloignent du principal Son que de 3 merides. Dans ces Voyelles, *e* se prononce comme *é*, & *ε* se prononce comme *eu* : *y* se prononce comme *ou* ; afin de distinguer plus aisément ces 7 Voyelles. Les Etrangers pourront donner à ces deux voyelles des Sons qui conviennent à la prononciation de leur Langue.

L'on voit par-là que les Sons compris dans les Semitons *GA, SO, & DO, PA*, ont double nom.

3°. Pour marquer les autres noms éloignés de ceux-ci de 1, 2, ou 3 Eptamerides, je me fers des consonnes suivantes *c. l. n. r. f. t.* écrites en petits caractères italiques, & qui répondent aux Eptamerides de la I. Table.

Les noms des Octaves aiguës de la Table, sont les mêmes précédés des mots *sem. bis, ter, quater, quin. sex*, &c. & ceux des Octaves graves sont précédés par les mots *sub, subbis, subter, subquat*, &c.

Voyez la
Planche III.
& la Table
de la Section
IX.

Si l'on veut marquer les noms des Sons jusqu'aux Decamerides, il faut ajouter les voyelles *a, e, i, o, u*, lorsqu'on veut ajouter 1, 2, 3, 4, 5 Decamerides, & *ā, ē, ī, ō, ū*, lorsqu'on les veut ôter.

De sorte que par notre Systême general, il n'y a point de Son qui n'ait son nom propre, qu'on connoitra, si on en sçait le rapport au Son fondamental *PA*.

Par les noms de notre Systême general, on ôte les équivoques qui se trouvent dans les autres Systêmes ; car la Quinte qui est marquée par *sol*, signifie tantôt la Quinte tempérée & tantôt l'exacte ; & dans notre Systême l'une est *BO* & l'autre *BOR*.

La V. Table est celle des *Notes* ou des caractères de tous les Sons, d'Eptameride en Eptameride.

Pour comprendre aisément toutes ces Notes, il faut y distinguer 1°. le corps qui est un *O* : 2°. la queue, qui est en bas dans les Notes *PA, RA, GA*, & en haut dans les autres Notes ; de plus ces queues sont tantôt devant & tantôt après le corps. 3°. les têtes qui sont des continuations de la queue, & qui en sont au plus le tiers. Ces têtes

sont dans les Notes des Intervalles pairs II. IV. VI.

Les Notes des sept principaux Sons ont la queue droite; les 3 Merides au-dessous de ces Sons ont la queue courbée à gauche, & les 3 Merides au-dessus de ces mêmes Sons l'ont courbée à droite.

La Note la plus proche de la principale a trois crochets: la 2^e en a deux; & la 3^e en a un. Les Notes qui ont un crochet répondent aux Diesis & aux *b mols* des noms du Systême Diatonique.

Voyez la
Table des
Notes pour
la Musique
Planche II.

Pour exprimer 1, 2, ou 3 Eptamerides qu'il faut ôter des Merides, mettez 1, 2, ou 3 petits points à gauche de la queue; & pour celles qu'il faut ajouter, mettez ces petits points à droite de la queue.

Il y a plusieurs manieres d'exprimer les Octaves des Notes de cette Table.

Voyez dans
la Planche
II. la Table
des Clefs.

1^o. On peut marquer 4 Octaves de cette maniere. L'Octave moyenne par les Notes simples; la premiere Octave aiguë par un trait sous le corps de la Note; la premiere Octave grave par un trait au travers du corps; & la 2^e Octave grave par un trait au-dessus du corps. Voyez les *Notes sans Clefs*.

2^o. En mettant les marques des Octaves que nous appellerons Clefs, la clef de l'Octave moyenne est O. Pour marquer la 1^e, 2^e, 3^e, 4^e, &c. Octaves aiguës, nous mettons ces chiffres 1, 2, 3, 4, &c. dans la clef O. La clef des Sous-Octaves ou des Octaves graves est D, dans laquelle on met 1, 2, 3, &c. pour marquer la premiere, 2, 3, &c. Sous-Octave. D sans chiffre est la même chose qu'avec 1.

Voyez la
Table des
Clefs des
Octaves
Planche II.

3^o. Si l'on met des Notes sur une ou plusieurs lignes paralleles, en mettant une des précédentes Clefs sur une des lignes, par cette clef l'on connoitra l'Octave des Notes de la ligne sur laquelle elle est; & par rapport à cette Octave l'on connoitra les autres.

4^o. Quelque clef que l'on marque, elle est toujours par rapport au Son fondamental: ainsi O est la clef de l'Octave dont PA est le C, SOL, UT, ou le ton de Chapelle ou d'Opera. Mais ce Son est éloigné du Ton fixe d'une cer-

taine quantité, que nous marquerons par uné seconde Clef mise sur la précédente. O marque que le Son fondamental est au-dessus du Son fixe, & D au-dessous. De plus dans cette Clef sera marqué en Merides & Eptamerides l'Intervalle du Son fondamental au Son fixe. *Voyez l'Exemple pour la Musique dans la Section VIII.*

SECTION IV.

Division & usage de l'Echometre general.

L'Echometre est une regle sur laquelle sont plusieurs lignes divisées, qui servent d'Echelles pour mesurer la durée des Sons, & pour trouver leurs Intervalles & leurs Rapports: nous allons marquer leur division; & ensuite nous donnerons leurs usages.

Planche II.

La 1^{re} Echelle *AB* est le *Chronometre* de M. Loulié. Pour le diviser, soit *A* l'extrémité de la regle; prenez *AC* de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes de Paris, qui est la longueur du Pendule simple à secondes (l'on pourroit prendre 3 pieds justes sans erreur sensible,) divisez *AC* en 36 parties égales; continuez les divisions en *CB*, vous aurez le *Chronometre* de M. Loulié divisé en pouces universels.

Echelle I.

La 2^e Echelle *DE*, est notre *Chronometre*. 1^o Prenez sur la 1^{re} Echelle *AB*, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, &c. pouces, & portez ces Intervalles de l'extrémité *D* de la regle vers *E*. Marquez sur ces divisions les nombres pairs, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, &c.

Echelle II.

2^o. Divisez le premier pouce de la ligne *AB* en quarts, & portez les Intervalles $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{1}{4}$, &c. après les divisions des nombres pairs à commencer par l'extrémité *D*, marquez sur ces nouvelles divisions les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, &c. vous aurez notre premier *Chronometre* divisé en douzièmes parties de seconde de tems.

3^o. Dans chacune de ces parties précédentes, prenez à droite γ de $\frac{1}{4}$ de pouce, & divisez le reste δ en 5 parties égales aux points 1, 2, 3, 4. Divisez $\frac{1}{4}$ pouce en 25 petites

318 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
parties égales : prenez 1 petite partie & la portez après 1 ,
& marquez κ : prenez 4 petites parties & les portez après
2, & marquez λ : prenez 9 petites parties & les portez après
3 , & marquez μ : enfin prenez 16 petites parties , & les
portez après 3, & marquez ν . Ces quatre points $\kappa, \lambda, \mu, \nu$,
diviseront $\delta \gamma$ en 5 parties ; faisant la même chose dans les
autres intervalles , nous aurons les divisions de notre se-
cond Chronometre *en tierces de tems*.

Voyez la
Démonstra-
tion. p. 320.

Echelle III. La 3^e. Echelle GH est notre *Monochorde general*. Pour
la diviser : 1^o. Prenez GK égal à AC , ou de 36 pouces
universels , divisez GK également en L , GL en M , GM
en N , & GN en O .

2^o. Faites une échelle égale à KL , divisée en 1000
parties.

3^o. Prenez dans la III. Table du *Rapport des Sons*, les
43. nombres de la colonne du milieu, (desquels retranchez
le premier chiffre 1 , & le dernier,) vous aurez les Nom-
bres , qui serviront à diviser le Monochorde en Merides.

4^o. Sur l'échelle prenez avec un compas les parties mar-
quées par ces nombres , & les portez de suite de L vers K .

5^o. Doublez chacune de ces parties , & les portez de K
vers H .

6^o. Prenez la moitié de ces 43 nombres , vous aurez une
seconde Table , avec laquelle & la précédente échelle ,
vous diviserez ML aussi en 43 parties.

7^o. Prenez la moitié des nombres de cette seconde Ta-
ble , vous diviserez de même NM en 43 parties.

8^o. Enfin vous continuerez de même pour diviser NM
& ON , chacune en 43 parties. Alors vous aurez le Mo-
nochorde general divisé en Merides.

9^o. Ecrivez de suite les nombres 0 , 1 , 2 , 3 , 4, &c. *Me-
rides* sur les divisions , à commencer par la premiere qui se
trouvera vers H .

10^o. Enfin divisez chaque Meride en 7 parties égales ,
vous aurez notre Monochorde general divisé en Merides
& Eptamerides , & chaque Eptameride pourra être sup-
posée divisée en 10 Decamerides.

La 4^e Echelle PQ est le Pendule qui sert à trouver le *Son fixe*. Echelle IV.

Prenez PR égale à GK du Monochorde, ensuite portez les divisions de KH en RQ , & de KO en RS ; mais de deux divisions il n'en faut prendre qu'une; marquez 0 au point R , & 1, 2, 3, 4, &c. Merides à droite vers Q pour les Sons plus graves que le Son fixe; & à gauche vers P pour les Sons plus aigus, vous aurez le Pendule divisé par Merides & Eptamerides, dont nous donnerons l'usage dans la Section XII.

La 5^e Echelle TV marque les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides, & en Intervalles du Systême Diatonique. Echelle V.

Prenez TV à discretion, que vous diviserez également en 100 Merides, & chaque Meride en 7 Eptamerides, que l'on peut supposer divisées en 10 Decamerides.

Vous marquerez 1, 2, 3, 4, &c. aux divisions des Merides, & de l'autre côté vous marquerez les Intervalles Diatoniques s. S. t. T. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. VII. 8. VIII. &c. aux divisions des Merides & Eptamerides prises dans les marques () ou [] de la Table I. des Merides & Eptamerides.

La 6^e Echelle XY marque les Rapports des Sons. 1^o. Prenez 100 petites parties de la ligne TV . Portez-les autant de fois que vous pourrez de X en Y . 2^o. Faites une échelle de ces 100 petites parties divisée en 1000 ou 10000. 3^o. Prenez dans la Table des Logarithmes de Ulacq, les Logarithmes depuis le nombre 100 jusqu'au nombre 500, en retranchant les 2 premiers chiffres & les 2 derniers des Logarithmes. 4^o. Avec cette Table & cette échelle, divisez la ligne XY , comme nous avons fait LK de l'Echelle III. Echelle VI.

U S A G E S.

I. Pour regler la durée d'un Son ou d'une mesure de Musique, l'on se sert du mouvement de la main; mais pour marquer exactement le tems que l'on emploie à faire ce mouvement, il faut avoir un Pendule simple qu'il faut alonger ou racourcir, jusqu'à ce que chacune de ses vibra-

tions soit Isochrone, ou d'une durée égale au mouvement de la main; ensuite mesurez la longueur de ce Pendule depuis le point de suspension jusqu'au centre de la bale. Si vous vous servez de la I. Echelle, vous aurez la longueur de ce Pendule en pouces universels du Chronometre de M. Loulié. Si vous vous servez d'un côté de la II. Echelle, vous aurez cette longueur en douzièmes parties d'une seconde, & de l'autre côté vous l'aurez en tierces de tems. Enfin si vous vous servez de l'Echelle V. vous aurez sa longueur en Merides & Eptamerides qui seront d'usage pour trouver le Son fixe.

Voyez la Section XII.

Echelle II.

Pour démontrer la maniere dont nous avons divisé les Echelles AB & DE , il faut sçavoir que les longueurs AC , DF qui sont de 3 pieds $8\frac{1}{2}$ lignes, marquent celle d'un Pendule simple à secondes; que les longueurs des Pendules étant comme les quarrés des tems qu'ils emploient dans chaque vibration, pour avoir un Pendule de $\frac{1}{6}$ de seconde, il faut prendre $\frac{1}{36}$ de AB , c'est-à-dire, un pouce, & par conséquent prenant 0, 1, 4, 9, &c. pouces, l'on aura les longueurs des Pendules de 0, 1, 2, 3, &c. sixièmes de secondes, ou de 0, 2, 4, 6, &c. douzièmes de Seconde. A ces nombres ajoutez d'ordre ceux-ci $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, &c. les sommes sont encore des quarrés; car, par exemple, $9 + 3\frac{1}{4} = 12\frac{1}{4} = \frac{49}{4}$ est quarré, dont la racine est $\frac{7}{2}$ sixième de seconde ou 7 douzième. Enfin appellant aa la longueur $D\delta$ d'un Pendule déjà marquée, la différence $\delta\gamma$ sera $2a + 1$, ôtant 1 (c'est-à-dire $\frac{1}{4}$ pouce) le reste $2a$, étant divisé par 5 & multiplié par n , donnera $\frac{2an}{5}$; or $aa + \frac{2an}{5} + \frac{nn}{25}$ qui donne les divisions des tierces est un quarré dont la racine est $a + \frac{n}{5}$ Tierces. Au lieu de n l'on mettra 1, 2, 3, 4; & au lieu de nn , on mettra 1. 4. 9. 16.

Echelle III.

II. Pour diviser un Monochorde en Merides & Eptamerides, mettez le bout G contre le Chevalet immobile qui est vers la touche, & voyez sur quelle Meride ou Eptameride de la ligne GH tombe l'autre Chevalet immobile; alors marquez successivement sur le Monochorde les

les Eptamerides, & de 7 en 7 vous aurez les Merides sur votre Monochorde que vous cetterez jusqu'à l'Octave 43, ou jusqu'à la double Octave 86. Enfin vous écrirez sur les divisions convenables les noms des Intervalles du Systême que vous aurez en vûe.

Si vous ne voulez un Monochorde que pour un Systême particulier, comme pour celui des Grecs, ou pour un Instrument comme le Clavecin, ayez une Table en Merides & Eptamerides des Intervalles de ce Systême, ou des Touches de cet Instrument, & marquez sur le Monochorde, des points aux nombres des Merides & Eptamerides qui conviennent.

Par la même Méthode vous diviserez avec l'Echelle III. le manche d'une Basse de Viole, d'un Théorbe, d'une Guitarre, de la Trompette marine, pour régler la situation de leurs touches. On divisera aussi de même les Instrumens à vent pour régler les Intervalles de leurs trous.

III. Pour comparer les rapports des Sons avec leurs Intervalles, servez-vous des Echelles V. & VI.

Si vous connoissez le rapport des deux Sons, mettez les 2 pointes d'un compas sur les 2 nombres (pris dans l'Echelle VI) qui marquent ce rapport; mettez une pointe du compas sur le bout T de l'Echelle V. l'autre pointe marquera l'Intervalle de ces deux Sons, d'un côté en Merides, en Eptamerides, & si l'on veut en Decamerides; & de l'autre côté en Intervalles du Systême Diatonique.

Si les nombres qui marquent le rapport de ces Sons, étant de 90 & 100, ne sont pas dans l'Echelle VI. prenez leur moitié ou leur double, alors vous les trouverez dans cette Echelle.

Si vous connoissez l'Intervalle des deux Sons en Merides & Eptamerides, ou un Intervalle du Systême Diatonique; pour connoître le rapport de ces Sons, prenez avec le compas cet Intervalle sur la ligne V. portez une pointe du compas sur un tel nombre qu'il vous plaira, l'autre pointe donnera le second nombre de ce rapport.

Si l'on veut avoir ce Rapport en nombres entiers les

plus petits, mettez d'abord la pointe sur 10, & voyez si l'autre pointe tombe sur une dizaine; si elle n'y tombe pas, mettez la premiere pointe successivement sur 20, 30, &c. jusqu'à ce que la 2^e pointe tombe sur une dizaine; si elle n'y tombe pas, parcourez de suite 11, 12, 13, 14, &c. jusqu'à ce que la seconde pointe tombe sur cette division, ou sur une demie juste. Les 2 premiers nombres sur lesquels les pointes du compas tomberont juste, marqueront le rapport des deux Sons dans les plus petits nombres; mais si elle tomboit sur une demie, ou un tiers, ou un quart, il faudroit doubler, tripler, ou quadrupler les deux nombres.

Echelle I. Remarquez que le Chronometre de M. Loulié ne marque point la durée des Notes par un rapport connu avec le tems d'une seconde, parce que les tems des vibrations de son Pendule sont la plupart incommensurables avec une Seconde.

Le Sieur Chapotot, un des plus habiles Ingénieurs pour les Instrumens de Mathématique à Paris, a des *Echometres* divisés dans toutes les circonstances ci-dessus. Il en a fait un de cuivre pour S. A. R. Monsieur le Duc d'Orleans.

S E C T I O N V.

Application du Systême de l'Echometre général à tous les Systêmes de Musique.

DAns tous les Systêmes de Musique, les Sons sont exprimés, ou par les rapports de leurs vibrations, ou par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde qui rendent les Sons du Systême proposé; ou enfin par les rapports des Intervalles d'un Son aux autres, il reste de réduire les expressions de tous ces Systêmes dans les Intervalles du Systême général; afin 1^o. de connoître si les Intervalles, selon le Systême proposé, forment des consonances ou des dissonances justes, & si elles n'en forment pas de justes, en connoître les différences. 2^o. Trouver le rapport de chaque Son de ce Systême au Son fondamental.

3°. Marquer les noms ou les notes, tant du Systême Diatonique ordinaire, que du Systême général, qui conviennent aux Sons du Systême proposé. 4°. Chercher les Rapports ou les Intervalles reciproques d'un Son de ce Systême à tous les autres Sons de ce même Systême.

I. Soit proposé le Systême Diatonique exact exprimé par les nombres de la colonne *A*, qui marquent le rapport des Sons de ce Systême au Son fondamental. 1°. Ajoutez 0000. à chacun de ces nombres, & les divisez par le plus petit 24, les quotiens donneront les nombres de la colonne *B*. Par exemple, à 27 ajoutez 0000, vous aurez 270000 qu'il faut diviser par 24, le quotient sera 11250 qu'il faut mettre dans la colonne *B*, & ainsi des autres, qui sont tous dans les mêmes rapports que ceux de la colonne *A*.

Voyez la
Table suivante.

2°. Cherchez dans la Table III. du Systême général les nombres de la colonne *B*, ou ceux qui en approchent le plus, comme 11246 au-lieu de 11250, vous aurez les nombres de la colonne *C*. Remarquez que les différences des nombres *C* aux nombres *B* sont insensibles pour les Sons; car la plus grande différence est 4 sur 11250, ou 1 sur 2812 vibrations, ce qui fait environ $\frac{1}{2}$ d'Eptameride, ce qui est absolument insensible. 3°. Cherchez dans la IV. Table les noms *D* de notre Systême qui répondent aux nombres *C*. 4°. Cherchez dans le Systême Diatonique les noms *E*, où vous remarquerez que ces noms n'expriment pas exactement les Sons du Systême proposé *A*; & qu'ainsi le Systême ordinaire n'est pas exact: dans la colonne I. de la Planche I. vous trouverez aussi les Intervalles Diatoniques *F*. 5°. Dans la Table I. vous trouverez les Merides & les Eptamerides *G*. 6°. Dans la Table II. les Eptamerides *H*. 7°. Et dans la Table V. les Notes du Systême général.

Planche I.

Si l'on veut examiner en détail toutes les propriétés de ce Systême Diatonique exact, vous trouverez 1°, que les Elemens ou les Intervalles d'un Son au suivant sont *T*, *t*, *S*, marqués dans la colonne *L*; ce que vous connoîtrez en prenant la différence des nombres de la colonne *H* pour former la colonne *K*. 2°. Que les Inter-

Sfij

324 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 valles de chaque Son au son fondamental PA ou UT sont des
 Consonances ou Dissonances justes ; car ils sont compris
 dans les marques () [] des Tables générales. 3°. Pour juger
 si les Intervalles reciproques de quelque Son que ce soit à
 tout autre Son de ce Systême, sont des Consonances ou
 Dissonances justes , suivez les règles marquées dans la Sec-
 tion XI. 4°. On réduira ce Systême exact en Systême tem-
 péré, en prenant la somme des 5 Elémens T T T t t, de la
 colonne K, qui sont 245 ; divisez 245 par 5, vous aurez 49
 Eptamerides ou 7 Merides pour Ton moyen, qu'il faut
 mettre en la place des Tons majeur & mineur ; alors vous
 aurez les Intervalles M en Merides seules, & les noms N.
 Ces expressions sont les mêmes que celles des colonnes G
 & D, en ôtant les Eptamerides qui marquent les différences
 des Intervalles tempérés aux Intervalles justes.

A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N
Systême proposé.	Nombres dans les mêmes Raj. ports	Raj. ports de la Ta- ble III.	Noms de la Ta- ble IV.	Noms de la Co- lonne IV.	Inter- valles Diatoni- ques.	Meri- des de la Ta- ble I.	Eptam- de la Table II.	Diffe- rence des Ept- tam.	Ele- mens.		
48	20000	20000	PA	VT	VIII	43	301	28	S	43	PA
45	18750	18750	DO	SI	VII	39	273	51	T	39	DO
40	16667	16672	LOI	LA	VI	32	222	46	t	52	LO
36	15000	14997	BOI	SOL	V	25	176	51	T	25	BO
32	13333	13335	SON	FA	4	18	125	28	S	18	SO
30	12500	12503	GAN	MI	III	14	97	46	t	14	GA
27	11250	11246	RAN	RE	II	7	51	51	T	7	RA
24	10000	10000	PA	UT	I	0	0			0	PA

Voyez la
 Planche II.

Par l'Echometre général l'on peut appliquer notre Syf-
 tême général au même Systême Diatonique. Car 1°. pre-
 nez avec un compas sur l'Echelle VI. l'intervalle de 24 à
 chacun des autres nombres de la colonne A, par exem-
 ple de 24 à 32. *Portez les ouvertures du compas sur l'E-
 chelle V. en mettant toujours une pointe sur 0, l'autre
 pointe donnera les Intervalles en Merides & Eptameri-

* ou de
 2400. 23200.

des (18.) de la colonne *G*, aussi-bien que l'Intervalle (4) du Systême Diatonique de la colonne *F*; l'on peut ensuite trouver toutes les propriétés de ce Systême, comme nous avons fait dans l'article précédent. Par cette Méthode l'on peut appliquer le Systême général aux Systêmes d'Archytas, d'Aristoxene, d'Eratosthene, de Didyme, & de Ptolomée, &c.

II. Soit proposé un Systême par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde; par exemple, un Systême tempéré du Clavecin, exprimé par les nombres *A*. Trouvez les nombres *B* & *C*, & les Intervalles en Epamerides *H*, ou en Merides *G*, comme dans l'article I. Prenez leur complement à l'Octave, en ôtant de 301 Epamerides les nombres *H*, vous aurez les nombres *h*, ou ôtant de 43 Merides les nombres *G*, vous aurez les nombres *g*: avec les nombres *g*, *h*, vous trouverez les autres propriétés du Systême proposé, comme nous avons fait dans la Table précédente.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mê- mes Rapports	C Rapports de la Table III.	G Comple- ment en Merides.	H Comple- ment en Epamer.	g Interval- les en Me- rides.	h Interval- les en Ep- amerides.
810	10000	10000	0	0	43	301
863	10654	10666	4	28	39	273
904	11160	11169	7	48	36'	253
967	11938	11940	11	77	32	224
1016	12543	12531	14	98	29	203
1083	13370	13366	18	126	25	175
1154	14247	14191	22	154	21	147
1212	14963	14962	25	175	18	126
1289	15913	15922	29	202	14'	99
1353	16704	16711	32	223	11'	78
1448	17877	17865	36	252	7	49
1542	19037	19055	40	280	3	21
1620	20000	20000	43	301	0	0

III. Soit proposé un Systême par les rapports des Inter-
S f iij

valles, par exemple, le Systême Chromatique tempéré par les Comma, qui suppose l'Octave divisée en 55 parties ou Comma, dont le Semiton majeur en a 5, le mineur 4, & le Ton 9. Marquez 1^o. dans la colonne *A*, les Consonances & Dissonances du Systême Diatonique. 2^o. Cherchez dans la colonne II. du Systême Diatonique ses Elémens, & prenez 5 Comma pour *S*, & 9 pour *T* & 1,

Planche I.

A Interval- les Diato- niques.	B Interval- les en Comma.	C Interval- les en Ep- tamerides.	D Interval- les en Me- rides.
VIII	55	301	43
VII	50	274	39
7	46	252	36
VI	41	224	32
6	37	203	29
V	32	175	25
IV ou 5	28	153	22
4	23	126	18
III	18	99	14
3	14	77	11
II	9	49	7
2	5	27	4
I	0	0	0

vous aurez dans la colonne *B* le nombre des Comma qui composent chaque Intervalle. 3^o. Divisez 301 Eptamerides qui composent l'Octave en 55 parties égales, le quotient donnera $5\frac{2}{11}$ pour la valeur d'une de ces parties, par laquelle multipliez les nombres *B*, vous aurez les nombres *C*, qui marqueront les valeurs de ces Intervalles en Eptamerides, en négligeant les fractions; vous les reduirez ensuite en Merides *D*, & enfin

vous en conclurez avec les Tables du Systême général toutes les autres propriétés, comme nous avons fait dans l'article I.

Par une semblable méthode on appliquera notre Systême général, 1^o. au Systême des *Semitons moyens*, qui suppose l'Octave divisée en 12 Semitons moyens, dont 2 font le Ton : 2^o. au Systême qui divise l'Octave en 19 parties égales, dont 2 font le Semiton majeur, & 3 le Ton : 3^o. au Systême qui divise l'Octave en 31, dont 3 font le Semiton majeur, & 1 le Ton.

IV. Pour appliquer notre Systême général aux *Systêmes des Grecs*, il faut sçavoir, 1^o. qu'ils divisoient les Sons en 4 *Tetrachordes* ou *Quartes*, dont les deux du milieu

étoient séparés d'un Ton majeur ; & pour achever les deux Octaves, ils ajoûtoient un Ton majeur au-dessous du Son le plus grave. C'est pourquoi comme dans notre Systême une Quarte contient 18, Merides, les 4 Tetrachordes des Grecs étoient selon la Table suivante.

TETRACHORDES.

		I. II. III. IV.			
	Ton ajouté	des graves	des moyennes	des séparées	des aiguës
Merides	—7"	0	18, 36,,	43	61, 79,,
ou	I—32,,	I—39.	14, . 32,,	39 . I+14,	I+32,,
Noms nouveaux	sub	LÖl.	subDO.	GAn.	LOl: DO. semGAn. semLOl
Noms anciens	LA .	SI .	MI .	LA : SI .	MI . LA

Cette Table marque dans la premiere ligne l'ordre des Tetrachordes : dans la 2^e, leurs Noms : dans la 3^e, les Intervalles en Merides & Eptamerides, en commençant par le premier Tetrachorde. Dans la 4^e, en ajoûtant 39 Merides, & retranchant autant qu'on a pû l'Octave 43 ; nous avons baissé les Octaves pour les accommoder à l'usage ordinaire. La 5^e, sont les noms du Systême nouveau qui conviennent aux Merides précédentes, dans lesquels les noms sans clefs marquent les Sons de l'Octave moyenne, & les noms avec les Clefs *Sub* & *Sem* marquent ceux de la 1^{re} Octave & de la 1^{re} Sous-Octave. Enfin la 6^e contient les noms anciens. 2^o. A ces Tetrachordes on en a ajoûté un après le second, appelé *des Conjointes*, qui répond au *b mol*, & qui est

TETRACHORDE
des Conjointes.

32,, 7,,,
LÖl semRAc
LA RE

3^o. Chaque Tetrachorde est divisé en 3 principales manieres, qui forment les Systêmes Diatonique, Chromati-

328 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
que & Enharmonique. Chacun de ces Systèmes a été di-
visé différemment par différens Auteurs. Voici une ma-
niere.

Division de chaque Tetrachorde.

<i>Système Diatonique</i>	o	4	11"	18,
<i>Système Chromatique</i>	o	4	7 _{III}	18,
<i>Système Enharmonique</i>	o	2	4	18,
<i>Système composé.</i>	o	2	4	7 _{III} 11" 18,

* Livre III.
des Genres
de la Musi-
que, prop.
XIII.

Ajoutez les Merides & Eptamerides à celles qui mar-
quent les Tetrachordes, vous aurez les Intervalles des 3
Systèmes des Grecs, selon le P. Merfenne *; à ces Inter-
valles vous pouvez ajouter les noms & notes anciennes;
mais sur-tout nos nouvelles qui les expriment exactement.
On peut de même appliquer notre Système général à ceux
des Grecs, selon tel Auteur qu'on voudra.

Voyez la
Table suiv.

V. *Le Système des Orientaux* qui est suivi par les Turcs
& par les Persans, selon l'Auteur Arabe du Livre *Edouar*,
traduit par M. Petis de la Croix, Professeur au Collège
Royal, & Interprete du Roi dans les Langues Orientales,
suppose l'Octave divisée d'abord en quinte, & ensuite par
Tons majeurs de cette maniere. S est le Son fondamen-
tal, auquel il faut ajouter successivement les Tons majeurs
de 5 Eptamerides *ssss*. R est son Octave, duquel il faut
ôter successivement les Tons majeurs *rrrrr*. T est la
Quinte, auquel il faut ajouter les Tons majeurs *tt*, & en
ôter *tttt*, de sorte que l'Octave est divisée en 17 Inter-
valles, dont les Elémens sont le *Comma* de 5 Eptamerides,
& le *Baqya*, ou moitié du Ton mineur de 23 Eptamerides.
Nous avons marqué dans la 4^e colonne le *Baqya* & le
Comma par b, c.

Pour avoir le Système tempéré des Orientaux, il faut
diviser l'Octave 301 en 17 parties égales, & alors l'on n'au-
ra qu'un Elément de $17 \frac{11}{17}$ Eptamerides, dont se forment
par addition les Intervalles de ce Système tempéré, en né-
gligeant les fractions.

Noms

Noms Arabes des Intervalles	Gamme des Arabes.	Intervalles en Eptamerides.	Elémens.	Système tempéré.
Zylcoull Diapason oc- tave.	<i>yh</i>	R 301	b	301
	<i>yg</i>	<i>t</i> 278	c	283
	<i>yf</i>	<i>τ</i> 273	b	266
	<i>ye</i>	<i>r</i> 250	b	248
	<i>yd</i>	<i>t</i> 227	b	230
	<i>yc</i>	<i>s</i> 204	c	212
	<i>yb</i>	<i>r</i> 199	b	195
Zylcoms Diapente quinte.	<i>ya</i>	T 176	b	176
	<i>y</i>	<i>s</i> 153	c	159
	<i>t</i>	<i>r</i> 148	b	142
Zylarba Diapessaron quarte.	<i>b</i>	<i>τ</i> 125	b	125
	<i>g</i>	<i>s</i> 102	c	106
	<i>f</i>	<i>r</i> 97	b	89
	<i>e</i>	<i>τ</i> 74	b	71
Tanini Ton majeur.	<i>d</i>	<i>s</i> 51	comma	53
	<i>c</i>	<i>r</i> 46	b	35
Baqya.	<i>b</i>	<i>τ</i> 23	baqya	18
	<i>A</i>	S 0		0

Après avoir trou-
vé ces Intervalles
en Eptamerides ,
l'on peut avoir par
la Table généra-
le les Merides ,
les Rapports des
Sons, leurs noms
& leurs notes, se-
lon le Système
Diatonique; mais
il feroit alors plus
à propos de mettre
PA sur l'une des
Notes *d, g, ya, yd,*
yg, afin qu'elles
s'accordassent plus
exactement au Sy-
stème Diatonique.

Quoique les O-
rientaux aient pour Elémens de leur Système le *Comma* &
le *Baqya*, ils ne reconnoissent dans leur Intonation que le
Baqya, le Ton mineur, & le majeur qu'ils appellent *Tani-
ni*: ils marquent ces 3 Intervalles par *b, c, d*, suivant lesquels
ils divisent les deux quartes & le ton qui forment l'Octave;
car à la maniere des Grecs ils rapportent leurs Intervalles à
la quarte, & partagent la quinte en quarte & ton majeur;
& selon les combinaisons de *b, c, d*, dans la quarte, ils en
forment différentes classes, dont il y en a 7 de Quartes Con-
sonantes, & 9 classes de Quintes aussi consonantes, les au-
tres classes de Quartes & de Quintes étant dissonantes; &
par la combinaison de ces classes consonantes de Quartes
avec celles des Quintes, ils forment 37 principaux modes
simples, qui ont chacun leur *Mihast* ou corde principale. Ils
ont enfin leur maniere de battre la mesure sur deux *Naca-
rar* ou petites timbales, ou sur le *Dayré*, qui est semblable
au tambour de basque, par 3 coups de différentes mesu-

530 MEMOIRES DE L'ACADE'MIE ROYALE
res, combinés différemment; mais leur Musique demande
un Traité particulier.

VI. Après avoir rapporté quelque Systême que ce soit
aux Merides & Eptamerides de notre Systême général, il
est ensuite aisé de diviser un Monochorde, selon ce Systê-
me, en se servant de notre Echometre général, avec le-
quel l'on peut aussi trouver les Rapports des Sons, lorsqu'on
connoît les Intervalles en Merides & Eptamerides; ou
bien l'on peut trouver ces sortes d'Intervalles lorsqu'on
sait les Rapports des Sons, comme nous avons expliqué
dans la Section III. & dans l'article I. ci-dessus.

SECTION VI.

*Application du Systême & de l'Echometre général aux
Voix & aux Instrumens de Musique.*

I. **P**Our régler les Sons des Voix & de tous les Instru-
mens de Musique, on les compare aux Sons d'un
Orgue ou d'un Clavecin, qu'on a tellement réglé, que le
Son fondamental UT, qui répond à la Clef C SOL UT, se
trouve moyen entre toutes les Voix possibles, lequel néan-
moins est sujet à changer, parce que les Compositeurs de
Musique se règlent sur l'étendue des Voix, dont ils ont
dessein de se servir pour exécuter leurs pièces; dans la sui-
te ces voix ayant changé, ils ont mieux aimé hauffer ou
baisser les Instrumens, que de changer les notes de ces
pièces en les transposant.

Planche III. Dans la premiere Ligne sont marquées les Octaves, dans
l'étendue desquelles sont renfermés les Sons de tous les
Instrumens de Musique, savoir, depuis la 3^e Sous-Octave
jusqu'à la 3^e Octave.

Dans la seconde sont représentées les Touches du Cla-
vecin, dont les noires marquent les Sons du Systême Dia-
tonique, & les blanches leurs diéses ou leurs *b mols*; & elles
forment toutes ensemble le Systême Chromatique des Mu-
siciens.

Dans la troisieme, nous avons mis sous chaque touche

noire les noms ordinaires que les Musiciens leur donnent; ainsi la touche du Son fondamental, qui est la premiere de l'Octave moyenne s'appelle C SOL UT. Dans ces trois expressions les Musiciens, & sur-tout les Facteurs, marquent les touches, ou les cordes, ou les Sons qu'elles forment, par ces lettres C, D, E, &c. dans lesquelles B ou B *quarre* sert pour la dernière touche de chaque Octave, & *b*, ou *b mol* pour la blanche qui précède.

Pour distinguer les Octaves, on a écrit les lettres de la premiere sous-Octave en Majuscule, celles de la seconde sous-Octave en Majuscule double, la troisième, triple; l'Octave moyenne en lettre Minuscule, la seconde Octave en Minuscule double, &c.

Les premiers noms SOL, LA, SI, &c. de chaque Octave servent lorsqu'on se sert du *b mol*, & les seconds noms UT, RE, MI, &c. servent lorsqu'on se sert de B *quarre*. Ainsi la premiere touche de chaque Octave C SOL UT, signifie que les Facteurs appellent cette touche C: les Musiciens, lorsqu'ils chantent ou jouent en *b mol*, l'appellent SOL; & lorsqu'ils chantent ou jouent en B *quarre*, ils l'appellent UT.

Dans la quatrième ligne, nous avons mis une portée qui contient toutes les Notes qui marquent les touches noires & blanches du Clavecin ou du Système Chromatique des Musiciens; on a ajouté des Notes pour une partie de la troisième sous-Octave & de la seconde Octave. Les Clefs vers le milieu de la portée ont été mises par rapport aux parties des Voix chantantes, A, D, H, T, C, B, vis-à-vis le point qui marque le milieu.

Dans la cinquième ligne sont les trois Clefs de la Musique ordinaire; sçavoir de F UT FA, de C SOL UT, & de G RE SOL. L'on voit que ces Clefs n'ont pas assez d'étendue, puisque dans les portées on est obligé d'ajouter de nouvelles lignes vers les Octaves les plus graves & vers les plus aiguës.

La sixième ligne contient en détail les noms anciens du Système Chromatique des Musiciens, c'est-à-dire, les noms des Notes en B *quarre* avec leurs dièses ou leurs *b mols*.

Dans la septième sont les Clefs des noms nouveaux de

Voyez la
Section III.
Table IV.

notre Systême, c'est-à-dire, les syllabes qu'il faut ajouter aux noms nouveaux des Sons, pour distinguer leurs Octaves. L'Octave moyenne n'a point de Clef; ainsi PA signifie le PA de l'Octave moyenne ou le Son fondamental : Sem-BO, signifie le BO de la premiere Octave, ou l'Octave de BO : Subter-de, le de de la 3^e sous-Octave, ou la 3^e sous-Octave de de.

La huitième contient les noms nouveaux de notre Systême.

Table IV.
de la Plan-
che I.

Dans la neuvième ligne sont les Clefs des Notes nouvelles, expliquées dans la Section III, Table V.

Dans la dixième sont les Notes nouvelles dont les Octaves sont distinguées par les Clefs qui sont dessus, ou par les manieres exprimées dans la Section VIII. & dans la Table des Clefs, Planche II. Ces Notes sont tirées de la Table V. Planche I.

Dans la onzième sont les Clefs des Intervalles en Merides. Voyez la Section III, Table I.

Dans la douzième sont les Merides qui marquent les Intervalles des Sons de chaque Octave au 1^{er} Son de la même Octave.

Pour avoir les Intervalles de tous les Sons au Son fondamental, qui est le premier de l'Octave moyenne, multipliez la Clef par 43; ainsi l'intervalle 2 + 18 au Son fondamental, est 86 + 18 ou 104 Merides; le Sous-intervalle 3—36 est 129—36 ou 93.

Les parties de toutes ces Lignes se répondent tellement les unes aux autres, que l'on peut avoir l'expression de tous les Sons du Systême Chromatique des Musiciens dans l'étendue de cinq ou six Octaves, selon telle manière que l'on voudra; & ainsi l'on peut appliquer aux trois expressions de notre Systême tous les Sons du Clavecin; & par conséquent tous les Sons qui s'y rapportent, comme nous allons montrer. On auroit pû encore y appliquer les mêmes Intervalles en Eptamerides, & par le rapport des vibrations; mais ce que nous avons mis suffit, & les Tables générales peuvent suppléer au reste.

Planche I.

II. Pour exprimer tous les Sons sur un Monochorde, ayez un Monochorde monté de plusieurs cordes, dont la plus longue soit égale à celle d'un Archiluth, & la plus courte à la chanterelle des Dessus de Violons. L'on peut mettre une corde pour une ou pour deux Octaves, mais il faut qu'une des cordes rende le Son fondamental PA ou UT de la Clef C SOL UT. Ensuite avec l'Echometre divisez votre Monochorde le long de chaque corde en Merides & Eptamerides, vous aurez un Monochorde général propre pour accorder tous les Instrumens de Musique. Au lieu de diviser le Monochorde, l'on peut avoir une règle divisée en Merides ou Eptamerides, qu'on peut appliquer aux cordes de toutes sortes d'Instrumens à cordes, qui serviront alors de Monochorde.

III. La Table de la Planche III. exprimée dans les douze premières Lignes, sert à marquer aux yeux l'étendue des Voix & des Instrumens pour les différentes parties de Musique, sur les notes de l'ancien & du nouveau Système, & le Monochorde général sert à les faire sentir à l'oreille.

Le reste de la Planche marque les termes & les étendues des Voix & des Instrumens, en les comparant aux Sons de la Table précédente. Ces Voix & ces Instrumens sont partagés en deux classes. La première comprend les Voix & les Instrumens à vent, & la seconde les Instrumens à cordes.

IV. Les Voix sont en général divisées en 6 parties, sçavoir, 1^o. Le 1^{er} Dessus ou le haut Dessus, marqué A. A. a. a. 2^o. Le 2^e Dessus ou le bas Dessus D. D. d. d. 3^o. La Haute-contre H. H. h. h. 4^o. La Taille ou la Haute-taille T. T. t. t. 5^o. La Basse-taille sous laquelle quelques-uns comprennent le Concordant C. C. c. c. 6^o. La Basse-contre ou simplement la Basse B. B. b. b. Outre ces lettres nous avons mis des points, pour marquer la Note du milieu de chaque partie.

Comme les Musiciens ne sont pas d'accord des termes & de l'étendue précise de chaque partie, puisque ceux qui chantent, ont chacun leur étendue particulière; après avoir

eu le sentiment de plusieurs des plus habiles, nous avons marqué chaque partie par quatre lettres, dont les Majuscules comme *A, A*, marquent les termes où cette partie peut descendre, sçavoir au moins en *A*, au plus & en passant en *A*; car tous les Auteurs les font descendre les uns plus les autres moins entre ces termes *A, A*: les Lettres Minuscules *a, a*, marquent les termes où cette partie peut monter dans les mêmes circonstances. A l'égard des Compositeurs de Musique, ils donnent souvent une étendue moindre, afin qu'une partie ne se confonde pas avec sa voisine. Ils distinguent ces parties par les positions des Clefs, qui sont dans la portée de la 4^e ligne *des Notes anciennes*, vis-à-vis les points qui marquent les milieux *des Voix*. Dans notre Système nous distinguons les parties comme nous le marquons dans *l'Exemple pour la Musique*, Section VIII. ou comme dans l'Addition à la Section VI.

Planche III.

Planche II.

Nous avons ajouté des exemples de Voix de la Musique du Roi qui sont d'une étendue extraordinaire, nous les avons marquées par chiffres repérés quatre fois: les deux chiffres du milieu marquent l'étendue où ces Voix peuvent faire des tenues, & les deux chiffres extrêmes marquent où elles peuvent aller en passant; nous les avons marquées dans les circonstances où elles se trouvent à présent.

V. On est plus maître des Instrumens à vent que de la Voix humaine; c'est pourquoi on leur donne des termes & des étendues plus fixes, qui se divisent généralement dans les cinq parties suivantes. 1^o. Le Dessus exprimé par *D. d. d.* 2^o. La Haute-contre *H. h. h.* 3^o. La Taille *T. t. t.* 4^o. La Quinte *Q. q. q.* 5^o. La Basse *B. b. b.* La premiere lettre Majuscule marque le Son le plus bas de l'Instrument; la 2^e lettre, qui est Romaine, marque le Son le plus haut, où l'on peut encore faire des tenues; & la 3^e lettre, qui est Italique, marque où l'Instrument peut monter en passant. Comme les Sons ne sont marqués en détail que jusqu'à *RA (RE)* de la 2^e Octave, on a marqué le nombre des Merides sur les lettres des Instrumens qui montent plus haut, pour désigner les Sons auxquels ces

nombres se rapportent. Remarquez que comme un Instrument a une étendue beaucoup plus grande que la Voix, on fait souvent servir une étendue d'Instrument à deux ou trois parties, en prenant quelquefois un plus gros Instrument pour la partie la plus basse, & un plus petit pour la plus haute; il y a néanmoins des Instrumens qui n'ont qu'une partie.

Nous avons réglé les termes & l'étendue de la plupart des Instrumens à vent, selon la pratique du Sieur Ripert, & du Sieur Jean Hauteraire le jeune, qui sont des plus habiles Facteurs de Paris: Ces termes changent quelquefois selon la volonté de ceux qui en jouent.

VI. Les cordes des Instrumens à cordes & à manche rendent à vuide les Sons marqués dans la Table. Les nombres 1, 2, 3, 4, &c. marquent les cordes à vuide en commençant par la plus aiguë. Les nombres ou les lettres repetées marquent l'étendue ordinaire de la corde la plus aiguë.

Quelques Instrumens, comme la Guitarre, ont leurs cordes doubles, & même triples, qui sont ordinairement à l'Unisson & quelquefois à l'Octave; nous les avons marquées par le même nombre repeté deux fois.

Enfin tous les Instrumens à cordes & à manche, ont le manche divisé par 7, 8, 9 ou 10 *Touches*, excepté le Violon, qui n'en a point. Nous avons marqué 1°. L'ordre des Touches par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. 2°. Les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, &c. par lesquelles on les désigne dans les Livres de la Tablature. La lettre *a* marque la corde à vuide, *b* la premiere touche, &c. 3°. Les Intervalles Diatoniques du Son que forme la corde à chaque touche, par rapport au Son de toute la corde à vuide. 4°. Ces mêmes Intervalles par Merides.

Nous avons marqué les Sons des cordes à vuide des Instrumens de Musique, la plupart selon la pratique du Sieur Hurel, qui passe pour un des plus habiles Facteurs d'Instrumens à cordes & à manche. L'on peut néanmoins les accorder différemment, comme en effet plusieurs le font,

336 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
& sur-tout les Etrangers. C'est pourquoi nous avons laissé
un espace pour y ajoûter les Instrumens qu'on jugera à
propos.

VII. En comparant ensemble les Intervalles recipro-
ques de tous les Sons d'un Instrument, comme nous le
marquerons dans la Section XI. nous en connoîtrons les
défauts, ce qui servira de principe pour trouver la maniere
de les rendre plus parfaits, & pour les accommoder aux
Pieces qu'on veut jouer sur ces Instrumens.

Addition à
la Section
VI.

Nous ajoûterons à la fin de ce Traité notre pensée sur la
division des parties dans les Voix & dans les Instrumens.

SECTION VII.

Application du Systême général au Plainchant.

J'Entends par le *Plainchant*, cette sorte de chant qui n'em-
ploie que les Sons du Systême Diatonique sans autres
modifications dans les Notes que d'être longues ou breves,
en sorte que si l'on emploie des Dièses, des *b mols* ou d'au-
tres modifications, je dirai que le Plainchant les emprun-
te de la Musique.

Pour entendre entierement le Plainchant par notre
Systême, representez-vous la *Table des Notes pour le Plain-
chant*.

Dans cette Table, la premiere Ligne marque une portée
des nores & des clefs du Plainchant ordinaire. Nous y avons
ajoûté nos clefs O & D; qui représentent la Clef C SOL UT &
sa Sous-Octave. La 2^e, les noms anciens de ces notes; ces
deux lignes n'ont d'étendue que les deux Octaves ordina-
res. La 3^e, les Intervalles Diatoniques dans l'étendue de
3 Octaves. La 4^e, ces mêmes Intervalles en Merides (el-
les sont prises dans le Systême temperé sans Eptamerides.)
La 5^e, les noms des Sons ou des notes selon le Systême gé-
néral: les noms anciens & les nouveaux sont de trois sortes
de caracteres pour distinguer les 3 Octaves. Et la 5^e, les
notes de notre Systême, dont les blanches marquent les
longues, & les noires les breves.

Les

Les Intervalles, les Notes, & les Noms de ces six Lignes se répondent les uns aux autres.

I. Nous retenons les noms des Intervalles ordinaires du Système Diatonique, Seconde, Tierce, Quarte, &c. parce qu'ils sont trop en usage chez les anciens Auteurs, aussi bien que chez les Modernes : mais pour entendre exactement les rapports de ces Intervalles, il faut avoir recours à nos Merides, par lesquelles nous connoissons que le Semiton majeur, ou la Seconde mineure contient 4 Merides, le Ton ou la Seconde majeure 7, &c. Voyez la Table suivante qui marque les Intervalles tempérés, comme il le faut supposer, pour la pratique du Plainchant : cette Table est prise dans les Tables de la I. Planche.

I. 2. II. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. VII. VIII.
0. 4. 7. 11. 14. 18. 21. 22. 25. 29. 32. 36. 39. 43.

Intervalles
Diatoniques.

Intervalles
en Merides.

Pour avoir les Intervalles reciproques des Notes du Plainchant, par exemple, de Do, fa, ôtez 39 de 61, (qui répondent à DO fa,) le reste est 22, & par la Table précédente nous trouvons que cet Intervalle est une fausse Quinte. On trouvera de même tous les autres Intervalles réciproques.

II. Nous rejetons les Noms ordinaires UT, RE, MI, &c. parce qu'ils ont été pris au hazard sans aucune attention aux propriétés des Intervalles qu'on ne peut connoître avec ces noms que par un long usage.

III. Les noms nouveaux PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, marquent d'une maniere aisée toutes les propriétés du Système Diatonique tempéré, & par conséquent ils sont très-propres pour apprendre à entonner les Notes du Plainchant.

Car 1°. les Consonnes P. R. G. S. B. L. D. servent à distinguer les Intervalles Diatoniques des Sons ou des Notes ; car l'Intervalle d'une Consonne à la suivante, marque toujours une seconde, comme P, R, ou G, S, ou D, P. L'Intervalle d'une Consonne à la 3°. (en y comprenant la première) s'appelle Tierce, comme P, G, ou R, S, &c.

2°. Les Voyelles A, O, servent à faire connoître si les

338 MEMOIRES DE L'ACADE'MIE ROYALE
Intervalles précédens sont majeurs ou mineurs , selon les
deux regles suivantes.

La premiere est, que si les deux Notes ne changent point
de voyelles, les petits Intervalles, c'est-à-dire, la Seconde,
la Tierce & la Quarte, sont majeurs, parce qu'ils ne con-
tiennent que des tons sans aucun semi-ton; & les grands
Intervalles, c'est-à-dire, la Quinte, la Sixte & la Septié-
me sont mineurs, parce qu'ils contiennent deux semi-tons:
ainsi PA, RA, est une Seconde majeure ou un Ton; PA, GA,
Tierce maj. SO, DO, Quarte maj. ou un Triton; au contrai-
re DO, FO, est une Quinte mineure ou une fausse Quinte;
DO, BO, Sixte mineure. Enfin DO, LO, est une Septième
mineure. Leurs repliques suivent la même regle.

La seconde est que si deux Notes changent de voyelles;
le contraire arrive, c'est-à-dire, que les petits Intervalles
sont mineurs, parce qu'ils contiennent un semi-ton, & les
grands sont majeurs, parce qu'ils ne contiennent qu'un se-
mi-ton. Ainsi GA, SO, ou DO, PA, sont des Secondes mi-
neures ou des Semitons majeurs. GA, BO, Tierce mineure.
PA, SO, Quarte mineure ou simplement Quarte. Au con-
traire PA, BO, est une Quinte majeure ou simplement Quin-
te. PA, LO, Sixte majeure, & PA, DO, Septième majeure.
Leurs repliques suivent les mêmes regles.

IV. On peut se servir des Notes ordinaires du Plain-
chant; mais au lieu des deux Clefs qu'on appelle de F UT
FA & de C SOL UT, il seroit plus simple de se servir de nos
Clefs D, & O, pour marquer pa, *pa* (ut, *ut.*)

V. Je suis néanmoins persuadé que les Notes nouvelles
sont plus commodes.

Car 1°. Nos Notes marquent immédiatement le Nom
& le Son qui leur convient; & dans la Tablature ordinaire
du Plainchant, il faut un long usage pour connoître par les
Clefs, par les Lignes & par les Espaces, les Noms & les
Sons de ces Notes.

Planche II.

2°. Par les Notes nouvelles on connoît avec la même
facilité les Intervalles majeurs & mineurs, que par les
Noms nouveaux; car les Noms qui ont la voyelle A, ré-

pendent aux Notes qui ont la queue en bas , & les Noms en O ont dans leurs Notes la queue en haut. Dans la Tablature ordinaire il faut plus de tems & d'application pour distinguer & entonner les Intervalles majeurs & mineurs , que par la nôtre.

3°. Les Notes nouvelles ont quelque rapport avec les consonnes des Noms , sur-tout avec les 4 lettres *p, q, b, d* ; de sorte que si l'on vouloit écrire un Plainchant usuel , au lieu des notes , on pourroit se servir des consonnes *P. R. G. s. B. L. D. p. r. g. f. b. l. d. p. r. g. f. b. l. d.* Si l'on veut marquer des brèves , on les tranchera , ou l'on mettra des virgules après ; & pour des longues , on mettra après un point ou deux. Les Notes anciennes n'ont aucun rapport avec leurs noms , pour faire une Musique usuelle qui soit commode.

4°. Nous avons un petit avantage par les têtes de nos Notes , en ce qu'elles nous font distinguer les Intervalles impairs *i. iii. v. vii* , d'avec les pairs *ii. iv. vi*. Car dans une même Octave , deux notes qui ont ensemble une tête , ou qui sont sans tête , sont dans un Intervalle impair ; & deux notes , dont l'une a une tête , & l'autre n'en a point , sont dans un Intervalle pair. Le contraire arrive à deux notes qui sont dans deux Octaves différentes & voisines.

IV. Les objections que l'on fait contre nos Notes & nos Noms , sont 1°. Que l'usage a établi généralement les anciennes Notes & les anciens Noms ; tout le monde en est prévenu , & il faut un travail nouveau pour apprendre & s'accoutumer à une nouvelle maniere. 2°. Les Noms *UT, RE, MI, &c.* sont plus doux , & plus énergiques pour exprimer les Sons du Systême Diatonique que les Noms *PA, RA, GA, &c.* 3°. En tout cas les noms sont d'eux-mêmes indifférens , car un habile Musicien chante les notes sans prononcer ni faire attention aux noms. 4°. Enfin les notes mises sur 4 ou 5 lignes paralleles aident l'imagination ; car quand les notes montent ou descendent , elles nous avertissent que la voix doit monter ou descendre.

Je réponds 1°. que l'Histoire de la Musique nous apprend

que l'usage n'a établi les notes & les noms que peu à peu en se perfectionnant. Pour les noms on s'est servi d'abord des lettres A. B. C. D. E. F. G. comme on fait encore en Allemagne, en Turquie & en Perse. Ensuite Aretin les a changés en UT, (ou DO par les Italiens,) RE, MI, FA, SOL, LA, & l'usage, après avoir effuyé beaucoup de difficultés par les nuances, a ajouté si depuis 30 ans. Pour les Notes, elles ont d'abord été inconnues, comme elles le sont encore chez les Peuples qui sont hors de l'Europe, & on se servoit de lettres; ensuite on s'est servi de points, après lesquels on a inventé les Notes du Plainchant, & enfin celles de la Musique. Ce n'est donc pas une chose extraordinaire que le Plainchant & la Musique, après avoir passé par tous ces états, arrivent à un plus parfait que les précédens.

2°. On trouvera nos Noms PA, RA, &c. plus doux & plus énergiques que les ordinaires UT, RE, &c. si on fait tant que de s'y accoutumer, parce que les voyelles avertissent de monter ou descendre d'un Ton ou d'un Semi-ton. 3°. J'avoue que les noms sont inutiles aux habiles Musiciens, mais les Commencans ont besoin des Noms les plus simples & les plus significatifs, qui sont aussi les plus commodes aux habiles pour s'expliquer au moins par écrit. 4°. Je suis persuadé que l'usage rendra nos Notes aussi sensibles de loin, que sont les ordinaires avec les lignes paralleles; parce que si l'on veut se servir d'une seule ligne, comme nous faisons dans la Musique, les Octaves seront aussi facilement distinguées l'une de l'autre, que les Notes le sont dans les parties ordinaires. Ensuite dans chaque

Planche II. Octave, les 3 premieres notes qui ont la queue en bas, sont fort aisées à distinguer des 4 dernieres qui ont la queue en haut; de plus les notes qui ont la queue devant le corps du caractère, se distinguent aisément des semblables qui ont la queue après; enfin les têtes se feront encore bien distinguer, si on a soin de les bien marquer. Ajoutez que nos Dièses & b mols sont plus aisés à reconnoître que les ordinaires. Nos notes se connoissent immédiatement par elles-mêmes; on évite par leur moyen les

difficultés que forment les Clefs & les transpositions des Notes ordinaires ; enfin le langage est uniforme pour les Voix & pour les Instrumens.

VII. Nous donnons un Exemple du Plainchant dans lequel la Clef D signifie que les Notes qui sont sans traits horizontaux sont de la 1^{re}. Octave grave ; on s'en peut passer, parce que cela arrive toujours dans le Plainchant, les Notes blanches sont longues & les noires sont brèves. Les traits entre les Notes marquent les séparations des mots. Planche II;

On peut représenter le Plainchant par les 3 manieres marquées dans l'exemple de la Musique, de laquelle on peut emprunter les Dièses & *b* mols, les mesures, &c.

SECTION VIII.

Application du Systême general à la Musique.

PAR la Musique nous entendons cette sorte de Chant qui emploie les Sons du Systême Diatonique avec toutes les modifications dont ils sont capables, c'est-à-dire, avec leurs Dièses, & *b* mols, leurs différentes mesures, leurs valeurs, leurs durées, les pauses & les agrémens.

Pour avoir une idée entiere de toutes ces circonstances de la Musique : voyez la Table des Notes de la Musique, Planche II: & les Tables qui suivent.

Vous remarquerez dans la Table des Notes, 1^o. une Octave des Notes naturelles, c'est-à-dire, du Systême Diatonique tempéré, exprimée par Merides, par les Noms & les Notes nouvelles, & même par les Notes & les Noms anciens, afin de voir leurs rapports. 2^o. Toutes les Notes dièses, ce qui se fait par les Merides, en ajoutant 3 au nombre des Merides des Notes naturelles ; par les Noms, en changeant A en i, & O en a ; par les Notes en courbant la queue à droite. Aux Notes & aux Noms anciens nous y avons mis les marques ordinaires de Dièses. 3^o. Comme il arrive quelquefois que les Compositeurs ayant mis des Dièses après la Clef, ils en mettent de nouveaux

sur la même Note, qui se trouve alors doublement diésée, nous en avons mis une dans cette circonstance à so, qui a 18 Merides, son Diése 21, & son double Diése 24. A l'égard du nom, le Diése de so est fa, & son double Diése est bi, que l'on a en prenant la consonne b qui suit f, & la voyelle i qui précède o; ce qu'on peut voir dans la

Planche II. Table generale des Noms & des Sons; & à l'égard de la Note, le Diése recourbe la queue droite, & dans le double Diése la queue a une double courbure. Les Instrumens à touches réglées pour un double Diése, prennent le Son suivant Bo, qui est alors altéré d'une Meride. 4°. Vous remarquerez toutes les *Notes en b mol*, ce qui se fait aux Merides en ôtant 3, du nombre des Merides des Notes naturelles; aux Noms en changeant A en o, & O en e, & aux Notes en courbant la queue à gauche. Aux Notes & aux Noms anciens, nous avons marqué le *b mol* à l'ordinaire. 5°. Il arrive aussi quelquefois des *b mols* doubles, alors il faut faire à proportion comme au double Diése.

Si l'on compare notre Système de Musique avec l'ancien, on trouvera dans le nôtre les avantages suivans.

1°. Les Merides marquent exactement les Intervalles des Sons nécessaires à la Musique comme au Plainchant.

2°. Les noms des Sons naturels ont les propriétés que nous avons marquées au Plainchant, leurs Diéses & leurs *b mols* ne changent point de consonnes, mais seulement de voyelles en prenant la 3^e suivante pour les Diéses, & la 3^e précédente pour les *b mols*, comme on peut voir dans la Table generale des Noms.

Planche I.

Dans la Planche I. colonne I. il y a septième *minime* opposée à septième *mineure*, qu'il ne faut pas confondre avec septième

Les nouvelles voyelles servent aussi à distinguer les différentes espèces d'Intervalles Diatoniques; sçavoir les Intervalles superflus & maximes, qui sont plus grands que les Intervalles majeurs de 3 & de 6 Merides; les Intervalles diminués & minimes, qui sont plus petits que les Intervalles mineurs de 3 & de 6 Merides. Ces sortes d'Intervalles peuvent passer pour les Intervalles Diatoniques suivans ou précédens, mais altérés d'une Meride.

Pour distinguer ces espèces d'Intervalles par les Noms nouveaux, il faut supposer deux choses: 1°. Que deux Sons s'approchent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est diésé ou que le plus haut est en *b mol*; & qu'ils s'approchent de deux degrés, lorsque ces deux cas arrivent en même tems. Au contraire deux Sons s'éloignent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est en *b mol*, ou que le plus haut est diésé; & qu'ils s'éloignent de deux degrés, lorsque ces deux cas arrivent en même tems. Ces Notes ne sont éloignées ni approchées, lorsqu'elles sont toutes deux ou diésées ou en *b mol*. 2°. Que les Voyelles voisines sont les équivalentes l'une de l'autre; ainsi *e* est l'équivalente de *A*, & *i* de *O*. Cela supposé nous donnerons les deux regles suivantes.

me minime
opposée à
septième ma-
xime.

La 1^{re} est que dans les petits Intervalles, si deux noms ont les mêmes Voyelles, ou bien si l'un a une voyelle, & l'autre son équivalente: 1°. Leurs Intervalles sont *majeurs*, si les Sons sont naturels, ou ne sont éloignés que d'un degré. 2°. Ils sont *maximes*, s'ils sont éloignés de deux degrés. 3°. Ils sont *diminués*, s'ils se sont approchés d'un ou de deux degrés.

La seconde regle est que dans les petits Intervalles, si les deux Noms ont des Voyelles différentes ou leurs équivalentes: 1°. Leurs Intervalles Diatoniques sont *mineurs*, si les Sons sont naturels, ou s'ils se sont approchés d'un degré. 2°. Ils sont *minimes*, s'ils se sont approchés de deux degrés. 3°. Ils sont *superflus*, s'ils se sont éloignés d'un ou de deux degrés; dans les grands Intervalles le contraire de ces deux regles arrive.

Nous donnons un exemple de toutes les espèces de *Quartes* dans cette Table, dans laquelle nous mettons, 1°. Les noms d'une *Quarte* dans toutes ses espèces. 2°. Les mêmes en *Merides*. 3°. Deux exemples de noms des Sons qui forment toutes ces espèces de *Quartes*, dans lesquelles les noms naturels sont en lettre capitale, les diésés en Romaine, & ceux en *b mol* sont en Italique. 4°. Les *Regles* auxquelles ces espèces d'Intervalles se rapportent.

Table sui-
vante.

344 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 5°. Les Intervalles altérés auxquels les espèces de Quarte se rapportent, & que les Instrumens à touches réglées leur substituent. 6°. Les Merides que devoient avoir ces Intervalles-ci pour être justes.

1. Quartes.	2. Merides.	3. Exemples.		4. Regles.	5. Intervalles altérés.	6. Interv. justes.
Maximes	27	{ se, da	 }	1 ^{re} .	V. Super- [flue	28
Superflues	24	{ se, DO SO, da	 } po, fa }	2 ^e .	V.	25
Majeures ou Tritons	21	{ fa, da SO, DO se, de	PA, fa po, SO }	1 ^e .		
Mineures ou simplement Quartes	18	{ fa, DO SO, de	pi, fa PA, SO po, se }	2 ^e .		
Diminuées	15	{ fa, de	pi, fo PA, se }	1 ^e .	III.	14
Minimes	12	{ }	pi, se }	2 ^e .	3.	11

3°. Les Notes font connoître même avec plus de facilité ces espèces d'Intervalles; car l'on connoît, (comme nous avons dit au Plainchant,) les Intervalles naturels majeurs & mineurs, avec les Notes simples qui ont la queue droite. Ensuite 1°. si l'Intervalle naturel est majeur, & que l'une des Notes s'éloigne de l'autre par la courbure de sa queue, l'Intervalle devient superflu, & si les deux Notes s'éloignent, il devient maxime; au contraire

traire si une Note s'approche, l'Intervalle devient mineur; si routes les deux s'approchent, il devient diminué. 2°. Si l'Intervalle naturel est mineur, par un semblable raisonnement on conclura les changemens qu'apportera la courbure des queues des Notes.

4°. J'avoue qu'on peut appliquer le même raisonnement aux Notes & aux Noms anciens, mais les marques pour connoître ces espèces d'Intervalles ne sont pas si simples.

II. La Table de la valeur des Notes & des pauses marque Planche II.
1°. Le rapport des valeurs de ces Notes qui suivent la progression double. 2°. Une Note nouvelle selon toutes ces valeurs. 3°. La semblable Note ancienne selon les mêmes valeurs. 4°. Les silences ou les pauses nouvelles, qui sont des 0, ou des notes sans queue & sans tête. 5°. Les anciennes pauses dans toutes les mêmes valeurs.

L'on voit par cette Table que, supposé qu'une noire vaille un tems, une noire avec un trait ne vaudra que $\frac{1}{2}$ de tems ou une croche : avec deux traits, $\frac{1}{4}$ de tems ou une double croche : avec un trait courbé, $\frac{1}{8}$ ou une croche triple, &c. Au contraire une blanche vaut deux tems; un trait sur une blanche vaut quatre tems ou une ronde, & ainsi de suite; de sorte que les traits divisent les noires, & multiplient les blanches, ce qui est commun aux Notes & aux pauses.

Un point mis après une Note augmente la valeur de cette Note d'une moitié, comme dans la Musique ordinaire.

III. La Table des Clefs des Octaves du nouveau Système marque 1°. Les Clefs nouvelles, dans lesquelles O marque l'Octave moyenne, & 1, 2, 3, 4, &c. dans O marquent la 1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e Octave aiguë. D seul ou avec 1 marque la 1^{re} sous-Octave ou Octave grave, & avec 2, 3, &c. marque la 2^e, 3^e sous-Octave. 2°. La Clef O mise dessus une ligne est affectée aux parties de dessus pour les Voix & les Instrumens, & signifie que les Notes qui sont dans cette ligne sont de l'Octave moyenne, celles qui

sont au-dessous de la ligne sont de la 1^{re} Octave grave, & celles qui sont au-dessus sont de la 1^{re} Octave aiguë; si l'on veut monter plus haut, on ajoute une seconde ligne. 3^o. La Clef D mise sur une ligne est pour les parties basses, & signifie que les Notes qui sont sous la ligne sont de la 1^{re} Octave grave, les autres à proportion; & si l'on veut descendre plus bas, on ajoute aussi une seconde ligne. 4^o. Les Notes sans Clef marquent les différentes Octaves par des traits sous leur corps, dans leur corps & au-dessus; celles qui n'ont point de traits appartiennent à l'Octave moyenne; & ces 4 Octaves suffisent pour la Musique ordinaire. Que si l'on veut monter plus haut ou descendre plus bas, on doublera le trait. On peut mettre une Clef au commencement de ces Notes, & alors elle signifie que les Notes sans trait appartiennent à l'Octave de cette Clef. 5^o. Nous avons ajouté les Notes anciennes avec toutes leurs positions selon les différentes parties, afin de montrer les rapports des Notes & des Octaves nouvelles dans toutes les précédentes manieres avec les Notes anciennes.

IV. Nous avons donné un *Exemple pour la Musique* à deux parties, que nous avons mis de 3 manieres. *La premiere maniere*, sur une ligne, & alors la Clef O marque le dessus, & D la basse. *La seconde maniere*, sans Clef en mettant les corps des Notes sur une ligne. *La troisieme maniere*, aussi sans Clef en mettant toutes les Notes de même hauteur. L'usage montrera ce qui convient le mieux.

Voici les remarques particulieres qu'il faut faire sur cette pièce de Musique.

1^o. Au commencement de chaque portée sont les Clefs O pour les dessus, & D pour les basses.

2^o. Sur la premiere Clef O nous en mettons une seconde avec un nombre de Merides dedans, pour marquer que le Son fondamental ou le C SOL UT de l'Orgue ou du Clavecin, sur lequel on chante, ou l'on joue cette pièce, est éloigné du Son fixe de cette quantité. Quand le Son fixe aura été bien déterminé, l'on connoitra par là les

différences des Tons de la Chapelle , de l'Opera & des Concerts particuliers , pour toute sorte de tems.

3°. Devant la Clef sont deux Notes , l'une la plus basse de la partie qu'on chante , & l'autre la plus haute. Ces deux Notes servent 1°. A faire prendre le ton à celui qui chante seul cette partie , en préludant depuis la Note la plus basse jusqu'à la plus haute. 2°. A voir à quelle personne une partie convient , en considérant si sa belle voix a cette portée. 3°. Lorsque sur une feuille il y a plusieurs parties , ces deux Notes sont reconnoître à chacun des Musiciens la portée qu'il doit chanter , parce qu'il n'y a pas assez de variété dans nos Clefs pour les distinguer.

4°. Dans le corps de la pièce les mesures sont marquées à l'ordinaire , aussi-bien que les guidons , les reprises , & les différens agrémens du chant ; les liaisons des croches sont marquées au-dessus des Notes , & les liaisons des autres Notes au-dessous.

5°. Devant la Clef , au-dessus de la ligne , est marquée la mesure par une pause & un chiffre ; le chiffre marque si c'est une mesure à 2 , ou à 3 , ou à 4 tems ; la pause marque la valeur d'un tems de cette mesure.

6°. Devant la Clef , au-dessous de la ligne , est marquée la durée d'un tems ou d'une mesure. Pour marquer ces durées , il y a trois choses ; 1°. une pause , qui est égale à celle qui marque au-dessus de la ligne un tems de la mesure , ou qui est égale à tous les tems de la mesure , lorsque la mesure se bat vite. 2°. une lettre. 3°. un nombre.

Pour comprendre ce nombre & cette lettre , il faut sçavoir que nous marquons la durée d'une Note ou d'une pause par une vibration d'un Pendule simple dont la longueur est déterminée. Ce Pendule est fait d'une ballé de plomb ou de cuivre attachée au bout d'un fil long environ de 8 pieds ; à l'autre bout il y a un contrepoids ; on attache deux clouds ou épingles à la hauteur de 5 à 6 pieds , & éloignées l'une de l'autre de 2 ou 3 pieds ; enfin l'on fait passer ce fil par-dessus ces deux épingles.

Lorsqu'en chantant ou jouant une pièce de Musique, l'on bat la mesure avec la main, il faut faire faire des vibrations à ce Pendule, & considérer si chaque vibration est isochrone à chaque tems de la mesure, ou à toute la mesure, c'est-à-dire, la mesure étant à 3, si à chaque mesure le Pendule fait justement 3 vibrations, ou la mesure étant trop vite, si à chaque mesure le Pendule en fait une; car si le Pendule va trop vite, il faut l'allonger en haussant le Contrepoids, & s'il va trop lentement, il faut le racourcir en baissant le Contrepoids.

Planche II.
Echelle I. II.

Le Pendule étant précisément isochrone avec un tems ou une mesure, prenez la règle sur laquelle est marqué le Chronometre, avec lequel mesurez la distance du point de suspension, jusqu'au centre de la balle, vous aurez la longueur du Pendule qui marquera la durée. Mais comme il y a de trois sortes de Chronometre, il les faut marquer différemment.

1°. Si vous vous servez du Chronometre de M. Loulié pour marquer la durée, il faut mettre la lettre P. ainsi o. P. 42. signifie qu'une blanche o. dure autant qu'une vibration d'un Pendule qui a 42. *Pouces* de long.

2°. Si vous vous servez de notre premier Chronometre, mettez S. ainsi o. S. 14. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 14. *douzièmes de Secondes*.

3°. Si vous vous servez de notre second Chronometre, mettez T. ainsi o. T. 70. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 70. *Tierces*.

Le Chronometre de M. Loulié est le plus simple pour sa construction, puisqu'il est divisé en parties égales; mais les durées des Notes ne sont marquées par aucun tems exact, puisqu'elles sont la plupart incommensurables avec le tems d'une Seconde. Notre Chronometre qui divise la Seconde en 12 parties égales est suffisant pour la pratique, & commode en ce qu'il marque exactement les rapports des tems de la durée des Notes; ces rapports sont marqués plus en détail par les Tierces.

Il est certain que pour rendre la Musique parfaite, il

faut marquer la durée absolue des tems ou des mesures ; car il est impossible d'instruire les absens & la postérité de la véritable mesure d'un air , selon le sentiment de l'Auteur , si on ne marque sa durée par l'une des trois manieres précédentes. Au reste si dans la suite d'un air l'on change de mesure ou de durée , on marquera la nouvelle mesure ou la nouvelle durée dans une parenthèse de cette maniere (3) ou (o. 3.) & (S. 8.) ou (o. S. 8.) ces durées sont plus précises que les mots ordinaires de *vîte* , *lentement* , &c. qui sont équivoques.

SECTION IX.

Des Sons harmoniques.

J'appelle *Son harmonique* d'un Son fondamental , celui qui fait plusieurs vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une ; ainsi un Son à la douzième du Son fondamental est harmonique , parce qu'il fait 3 vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une. Voici la Table des Sons harmoniques qui est divisée en 5 Octaves & en 7 Colonnes.

La premiere colonne marque le nombre des vibrations que fait un Son harmonique , pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une ; elle marque aussi l'ordre des Sons harmoniques. Voyez la Table suivante.

La 2^e colonne suppose que chaque Octave du Son fondamental fait 10000 vibrations , & marque ensuite combien de vibrations fait le Son harmonique par rapport au premier Son de chaque Octave. L'on trouve ces nombres en ajoutant 0000 , aux nombres de la 1^{re} colonne , & les divisant par le 1^{er} nombre de l'Octave ; ainsi l'on trouve 13750, en divisant 110000. par 8. Les nombres de cette 2^e colonne sont en même rapport que ceux de la même Octave dans la 1^{re} colonne. Et les nombres d'une Octave sont renfermés dans la suivante.

La 3^e colonne marque les Octaves plus les Merides

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Rapports des vibra- tions au Son fonda- mental.	Rapports des vibra- tions au premier Son de chaque Octave.	Intervalles en Octaves, Merides & Eptameri- des.	Intervalles Diatoniques au premier Son de cha- que Octave.	Intervalles Diatoniques au Son fon- damental.	Noms nouveaux.	Noms an- ciens.
I 1	10000	0	I	I	PA	VT
I 2	10000	1+0	I	VIII	fem-PA	VT
I 3	15000	1+25'	V	XII	fem-BOr	SOL
I 4	10000	2+0	I	XV	bis-PA	VT
I 5	12500	2+14'	III	XVII	bis-GA ⁿ	MI
I 6	15000	2+25'	V	XIX	bis-BOr	SOL
I 7	17500	2+35''	7 7	7 21	bis-lal	la . d
I 8	10000	3+0	I	XXII	ter-PA	VT
I 9	11250	3+7''	II	XXIII	ter-RA ^s	RE
I 10	12500	3+14'	III	XXIV	ter-GA ⁿ	MI
I 11	13750	3+20''	10 IV	10 XXV	ter-fal	fa $\frac{1}{2}$ d
I 12	15000	3+25''	V	XXVI	ter-Bor	SOL
I 13	16250	3+30'	6 7	27 7	ter-lr	la $\frac{2}{3}$ b
I 14	17500	3+35''	7 7	7 28	ter-lal	la . d
I 15	18750	3+39	VII	XXVIII	ter-DO	SI
I 16	10000	4+0	I	XXIX	quat-PA	VT
I 17	10625	4+4''	2 2	2 30	quat-rol	re . b
I 18	11250	4+7''	II	XXX	quat-RA ^s	RE
I 19	11875	4+11''	4 3	4 31	quat-gol	mi b
I 20	12500	4+14'	III	XXXI	quat-GA ⁿ	MI
I 21	13125	4+17'	7 4	7 32	quat-Sin ou gin	fa $\frac{1}{3}$ b
I 22	13750	4+20''	10 IV	10 XXXII	quat-fal	fa $\frac{1}{2}$ d
I 23	14375	4+23'''	5 5	33 5	quat-bic	fol . b
I 24	15000	4+25'	V	XXXIII	quat-BOr	SOL
I 25	15625	4+28''	10 6	10 34	quat-bal	fol . d
I 26	16250	4+30''	6 7	34 7	quat-lr	la $\frac{2}{3}$ b
I 27	16875	4+32'''	VI 5	XXXIV	quat-LO ^t	LA
I 28	17500	4+35''	7 7	7 35	quat-lal	la . d
I 29	18125	4+37'	7 7	35 7	quat-din	fi $\frac{2}{3}$ b
I 30	18750	4+39	VII	XXXV	quat-DO	SI
I 31	19375	4+41	VII 14	XXXV 14	quat-pu ou du	fi $\frac{2}{3}$ d
I 32	10000	5+0	VIII	XXXVI	quin-PA	VT

avec les Eptamerides des Intervalles des Sons harmoniques de cette Octave. En cherchant dans la III. Table générale les nombres de la colonne précédente, l'on trouvera aux lieux qui leur répondent dans la II. Table générale, les Merides avec les Eptamerides de cette 3^e colonne.

La 4^e colonne marque les Intervalles Diatoniques de chaque Son harmonique au premier Son de chaque Octave; & comme la plupart de ces Intervalles ne sont pas justes, nous avons ajouté à gauche les Eptamerides qui manquent, & à droite les Eptamerides qui sont de trop.

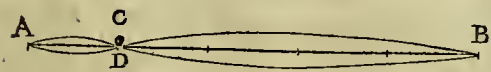
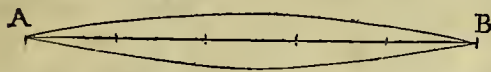
La 5^e colonne marque les mêmes Intervalles diatoniques au Son fondamental, avec les mêmes différences.

La 6^e contient les noms des Sons harmoniques selon notre Sytème général.

La 7^e, les noms ordinaires des mêmes Sons harmoniques. *b* signifie *b mol*, & *d*, dièse. L'on voit que ces noms ne sont pas justes dans plusieurs Sons. Nous avons marqué les parties des dièses & des *b* mols que ces Sons expriment.

Après avoir défini & déterminé les Sons harmoniques, il reste à les faire sentir à l'oreille & même à la vue, & à en marquer les propriétés.

Divisez la corde d'un Monochorde en parties égales; par exemple en 5, (l'on peut diviser une règle de la même longueur & l'appliquer le long de cette corde :) pincez cette corde à vuide, elle rendra un Son que j'appelle le fondamental de



cette corde :
mettez aussi-tôt
un obstacle léger
C sur une de
ces divisions *D*,
comme le bout
d'une plume si
la corde est menue ; en sorte

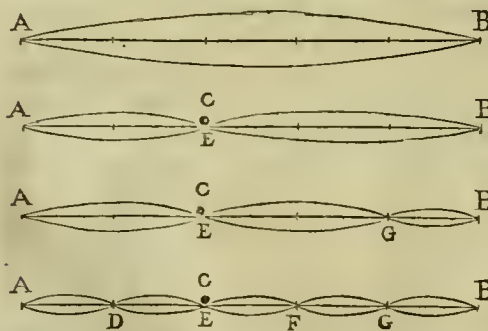
que le mouvement de cette corde se communique de part

352 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
& d'autre de l'obstacle; elle rendra le 5^e Son harmonique,
c'est-à-dire, une XVII^e.

* Une ondulation d'une corde est la figure en fuseau que font les vibrations de cette corde.

Pour comprendre la raison de cet effet, remarquez que lorsqu'on pince la corde AB à vuide, elle fait ses ondulations dans toute sa longueur; mais lorsqu'on met un obstacle C sur la premiere division D de la corde, que je suppose divisée en cinq parties égales, l'ondulation * rotale AB se partage d'abord dans les deux AD , DB , & comme AD est $\frac{1}{5}$ de AB ou $\frac{1}{4}$ de DB , elle fait ses ondulations 5 fois plus vite que la rotale AB , ou 4 fois plus vite que l'autre partie DB ; de sorte que la partie AD entraîne sa partie voisine DE , & l'oblige à suivre son mouvement, elle lui doit être par conséquent égale; car une plus grande partie iroit plus lentement, & une plus petite iroit plus vite; ensuite la partie DE oblige la suivante EF à suivre le même mouvement, & ainsi de suite jusqu'à la dernière; de sorte que toutes les parties feront des ondulations qui se croiseront dans les divisions D , E , F , G ; & par conséquent la corde rendra le 5^e Son harmonique, ou une XVII^e.

J'appellerai ces points A , D , E , F , G , B , les *Nœuds* de ces ondulations, & les milieux de ces ondulations seront appellés les *Ventres* de ces ondulations.



Si l'obstacle C est à la 2^e division E de la corde, elle rendra le même Son harmonique; car 1^o. l'obstacle C obligera d'abord la corde à faire les deux ondulations AE , EB . 2^o. L'ondulation AE allant plus vite que l'autre, elle obligera la partie EG qui lui est égale, à suivre son mouvement. 3^o. La partie restante

restante GB qui en est la moitié, allant deux fois plus vite, obligera son égale GF à suivre son mouvement, & celle-ci entraînera la suivante FE , & ainsi de suite jusqu'à la dernière; en sorte que toute la corde sera divisée par ses ondulations en parties égales à la plus grande commune mesure des parties AC , CB divisées par l'obstacle léger C .

On fera convaincu de ces ondulations: 1°. Par l'ouïe; car ceux qui ont l'oreille fine, distingueront un Son harmonique proportionnel aux parties qui forment ces ondulations, ou bien on pourra s'en assurer en mettant le Monochorde à l'Unisson de ce Son harmonique. 2°. Par les yeux; car si l'on divise la corde en parties égales, par exemple en 5, si on met un chevalet mobile C en D ou en E , & des petits morceaux de papier noir dans les divisions E , F , & des morceaux de papier blanc sur les milieux de ces parties, en frappant la partie AC , l'on appercevra que les morceaux de papier blanc qui sont sur les ventres des ondulations sauteront, & que les noirs qui sont sur les nœuds, resteront. On nous a fait remarquer que cet effet avoit déjà été observé en 1673, à l'égard de deux cordes qui sont dans les circonstances de l'Article III. ci-dessous. Voyez *Johannis Wallis operum, in folio, tom. 2. pag. 466. cap. CVII.*

De ce que nous venons d'établir, nous en tirerons les conséquences & les remarques suivantes.

I. Si l'on a formé un Son harmonique en mettant un obstacle léger en D , on continuera à avoir le même, en ôtant cet obstacle, ou en mettant un autre dans quelqu'autre nœud, ou dans tous les nœuds.

II. Après avoir formé un Son harmonique, par exemple le 5^e, si l'on met l'obstacle léger sur le ventre d'une ondulation qui la divise, par exemple en trois, il se formera un 3^e Son harmonique du premier Son harmonique, c'est-à-dire, le 15^e Son harmonique du Son fondamental.

III. Sans mettre d'obstacle léger sur une corde, on lui donnera un Son harmonique; 1°. Si à côté de cette corde on en touche une autre à l'unisson de quelqu'un de ses Sons

354 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
harmoniques : 2^o. Si la premiere corde n'est pas à l'unisson avec un des Sons harmoniques de l'autre , elles se partageront par leurs ondulations en Sons harmoniques , qui seront les plus grandes communes mesures des Sons fondamentaux des deux cordes , comme si l'une est à la quarte de l'autre dont le rapport est de 3 à 4 , la plus petite formera le 3^e Son harmonique , & la plus grande , le 4^e qui sont à l'unisson.

IV. Le Son harmonique formé par la Sympathie d'une corde voisine , ou par un obstacle leger , est d'autant plus sensible , qu'il a de plus grandes ondulations ; ainsi le 3^e Son harmonique est plus sensible que le 4^e ; ceux qui sont par sympathie deviennent bientôt insensibles , & ceux qui vont par des obstacles legers sont indéfinis ; mais comme les plus petits ne se peuvent distinguer que très-difficilement , nous supposons dans la suite , qu'une corde de trois pieds peut faire entendre jusqu'au 32^e Son harmonique , ou jusqu'à la 5^e Octave , quoiqu'on l'entende au-delà du 128^e Son harmonique.

V. Selon cette supposition , toute division ou nœud qui forme un Son harmonique , en y metrant un obstacle leger , est éloigné du nœud le plus proche que forment les autres Sons harmoniques au moins d'une 32^e partie de son ondulation ; par exemple , le tiers de la corde qui forme le 3^e Son harmonique , est éloigné du plus prochain nœud des autres Sons harmoniques au moins d'une 32^e partie de ce tiers , ou ce qui est la même chose du tiers de la 32^e partie de toute la corde ; car supposant que le 32^e Son harmonique est le dernier de tous , divisant la 32^e partie de la corde en trois , toute la corde sera divisée en 96 , les nœuds du 3^e & du 32^e Son harmonique ne seront que sur quelqu'une de ces 96 divisions : donc , ou ils seront éloignés l'un de l'autre au moins de la quantité de l'une de ces parties , ou s'ils ont un nœud commun , le nœud suivant sera au moins éloigné de la même quantité dont le nœud du prochain Son harmonique est éloigné de celui du 3^e Son au moins d'une 96^e de toute la corde , ou d'une 32^e du tiers de la corde , ou du tiers de la 32^e partie de toute la corde , ce qui est la même chose.

VI. D'où il suit : 1°. Que le nœud du premier Son harmonique, c'est-à-dire, les extrémités de la corde, sont fort éloignées du nœud du Son harmonique le plus proche, puisqu'elles en sont éloignées au moins d'un 32^e de toute la corde. 2°. Que le nœud du 2^e Son harmonique est éloigné du plus proche de la moitié d'un 32^e, que ceux du 3^e sont éloignés du tiers, &c. en sorte que les premiers Sons harmoniques sont fort éloignés des nœuds voisins, & les derniers le sont fort peu. C'est pourquoi les premiers Sons ont beaucoup d'étendue autour de leur nœud, & les derniers en ont peu.

VII. Il arrivera même que si le nœud d'un petit Son harmonique se trouve voisin de deux nœuds de Sons plus grands, le plus petit sera effacé par les deux plus grands, en sorte que l'on n'entendra distinctement les petits, que quand ils seront d'ordre comme ils sont vers les nœuds des premiers Sons harmoniques, c'est-à-dire, des 1, 2, 3, 4, &c. Sons.

VIII. Enfin, en pinçant une corde à vuide, si l'on fait glisser l'obstacle léger le long de cette corde, on entendra un gazouillement de Sons harmoniques dont l'ordre paroîtra confus, & qui pourra néanmoins être déterminé par les principes que nous avons établis.

IX. De ces mêmes principes on en peut tirer d'autres conséquences ; par exemple, que les petits Sons harmoniques déplacent autant d'air que les grands, &c.

X. L'expérience montre que les longues cordes, lorsqu'elles sont bonnes ou harmonieuses, font entendre les premiers Sons harmoniques, principalement ceux qui ne sont pas en Octave l'un de l'autre ; les cloches & les autres corps resonans & harmonieux font le même effet.

XI. Les longs Instrumens à vent partagent aussi leur longueur en des espèces d'ondulations égales, en sorte que si une ondulation d'air ou de trémoussement des parties de l'Instrument, qui occupe toute la longueur comprise depuis l'embouchure par où l'air entre, jusqu'à la première ouverture par où l'air peut sortir, est forcée d'aller plus vite,

356 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
elle se partagera en deux ondulations égales, ensuite en 3,
en 4, &c. selon la longueur de l'Instrument ; & ainsi en
soufflant lentement dans un Instrument à vent, on entend
le Son fondamental ; si l'on force ce souffle, ou si dans la
trompette, dans le serpent, ou dans le haut-bois on serre
davantage les levres, ce Son se change dans le 2^e, 3^e, 4^e,
&c. Son harmonique ; mais pour découvrir toutes les pro-
priétés des Instrumens à vent, il faut un examen particulier.

S E C T I O N X.

*Application du Systême general à la Trompette marine,
au Cor de chasse, & aux grands Instrumens à vent.*

C E principe de Sons harmoniques ayant été inconnu
jusqu'à présent, il ne faut pas s'étonner si les explica-
tions des Sons de la Trompette marine & des Instrumens
dont les Sons vont par sauts, ont été si imparfaites ; & cet-
te découverte donnera lieu à d'autres pour la perfection
de l'Acoustique, & même pour trouver des Instrumens
d'Acoustique qui répondent à ceux qu'on estime le plus
dans l'Optique.

La *Trompette marine* est composée d'une grosse corde
de boyau, qui porte sur un chevalet, dont un pied est ap-
puyé sur la table de la Trompette, & l'autre est un peu en
l'air, en sorte que les vibrations des cordes font donner des
coups par le pied du chevalet contre la table, qui produi-
sent ce son aigre de la Trompette marine.

Le pouce qui s'applique le long de la corde de la Trom-
pette marine, tient lieu d'obstacle léger, & lorsqu'il passe
sur les divisions des parties aliquotes & même aliquantes,
il se forme un Son harmonique ; de sorte que la Trom-
pette marine ne produit que les Sons harmoniques jusqu'au
16^e de la Table de la Section IX. dans laquelle sont mar-
qués les Intervalles & les noms de ces Sons.

Cette même Table marque aussi les Sons de la Trom-
pette ordinaire, du Cor de chasse, & les ressaits des In-
strumens à vent qui ont des trous.

SECTION XI.

*Des Intervalles réciproques des Sons d'un Système
& d'un Instrument de Musique.*

PAR *Intervalles réciproques*, j'entends l'intervalle de chaque Son d'un Système ou d'un instrument à chacun de ceux qui le suivent dans l'étendue d'une Octave.

Dans les Sections précédentes nous avons donné la manière de trouver les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides au Son fondamental; mais pour avoir leurs Intervalles réciproques, il faut marquer de suite les nombres des Merides & des Eptamerides d'un Système dans deux Octaves, & les nombres de celles d'un Instrument dans l'étendue de tous les Sons qu'il rend. Ensuite en ôtant le nombre des Merides & des Eptamerides d'un Son, du nombre de celles d'un autre Son, l'on aura leur *Intervalle réciproque*, & faisant la même chose d'un Son à tout autre Son du même Système ou Instrument, l'on aura tous leurs Intervalles réciproques.

L'usage des Intervalles réciproques est : 1°. de connoître, si prenant un Son particulier du Système ou de l'Instrument pour Son fondamental, les Intervalles des autres Sons à celui-ci sont des consonances ou dissonances exactes ou altérées; & si elles sont altérées, de combien est la différence. 2°. Quel est le Son qu'on peut prendre plus avantageusement ou plus commodément pour fondamental ou final d'un air proposé. 3°. En comparant les Sons réciproques d'un Instrument à touches réglées avec ceux d'un autre, l'on appercevra s'ils peuvent être d'accord, si les différences sont grandes ou petites, & si par art on peut rendre les Sons justes, lorsque la différence est petite.

Prenons pour exemple les touches du Clavecin ordinaire, dont chaque Octave en a 12. Pour avoir ses Intervalles réciproques, marquez de suite les Intervalles Diatoniques, & les Intervalles tempérés par Merides de toutes les

<i>Intervalles Diatoniques.</i>	I. 2. II. 3. III. 4. IV. V. 6. VI. 7. VII.
<i>Intervalles par Merides.</i>	0. 3. 7. 11. 14. 18. 21. 25. (28.) 32. 36. 39.
<i>Intervalles Diatoniques.</i>	VIII. 9. IX. 10. X. 11. XI. XII. 13. XIII. 14. XIV.
<i>Intervalles par Merides.</i>	43. 46. 50. 54. 57. 61. 64. 68. (71.) 75. 79. 82.

Ensuite faites la Table suivante , dans laquelle la 1^{re} ligne marque les Intervalles Diatoniques. La 2^e , les Noms anciens des Sons. La 3^e , les Noms nouveaux ou du Systême general. La 4^e , les Intervalles réciproques au Son PA, [UT] qui sont les mêmes que ceux de la 1^{re} Octave marquée ci-dessus. La 5^e , marque les Intervalles réciproques au Son pi, qu'on trouve en ôtant 3 Merides de toutes les Merides des Intervalles de la Table précédente. La 6^e , les Intervalles réciproques au Son RA , qu'on trouve en ôtant 7 des Intervalles de la Table précédente , & ainsi des autres.

Intervalles Diatoniques.			I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.(5)	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
Noms Anciens.			UT.	d.	RE.	b.	MI.	FA.	d.	SOL.	d.	LA.	b.	SI.	UT.
Noms Nouveaux.			PA.	pi.	RA.	go.	GA.	SO.	fa.	BO.	ba.	LO.	de.	DO.	PA.
Sous fondamentaux des Intervalles réciproques.	UT	PA.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
	d	pi.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	25	29	(33)	36	(40)	43
	RE	RA.	0	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
	b	go.	0	(3)	7	(10)	14	(17)	21	25	(28)	32	(35)	39	43
	MI	GA.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43
	FA	SO.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
	d	fa.	0	4	7	11	(15)	18	21	25	29	(33)	36	(40)	43
	SOL	BO.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
	d	ba.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	(26)	29	(33)	36	(40)	43
	LA	LO.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	39	43
	b	de.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	(35)	39	43
	SI	DO.	0	4	7	11	(15)	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43

Nous avons mis la marque () aux Intervalles Diatoniques altérés d'une Meride. Les autres Intervalles sont des

Consonances ou Dissonances justes, prises de la premiere Table de cette Section, ou plutôt de la Section VII.

L'on voit par cette Table : 1°. que si l'on prend RA & même LO pour Son fondamental ou pour la finale d'un chant ou d'un air, tous les Intervalles Diatoniques tempérés sont justes; que si l'on prend un autre Son pour finale, il y aura plus ou moins d'Intervalles altérés. 2°. Par cette Table l'on voit quel Son du Clavecin peut être le plus avantageux pour servir de finale à une piece qui seroit en Tierce majeure ou en Tierce mineure, ou dont les Intervalles justes ou altérés peuvent marquer plus pathétiquement la passion que l'on veut exprimer. 3°. Si l'on fait une semblable Table pour un Instrument dont on peut changer les Sons pour les pieces de différens modes, cette Table marquera les Sons qu'il faut hauffer ou baisser. 4°. Si deux Instrumens différens doivent accompagner dans une piece de Musique, en faisant deux Tables des Intervalles réciproques pour ces deux Instrumens, l'on connoitra les Sons communs aux deux, les Sons qui sont différens, & la quantité de leur différence; d'où l'on connoitra ceux qu'on peut changer ou passer légèrement, & ceux qu'on doit éviter; ce qui sert de principe pour la Composition.

SECTION XII.

Maniere de trouver le Son fixe.

LE *Son fixe*, c'est-à-dire, le Son qui fait 100 vibrations dans une seconde, & dont on a donné les propriétés dans l'Histoire de l'Académie de l'année 1701. page 131. est d'un si grand usage dans l'Acoustique, & même dans la Musique, qu'il nous doit engager à chercher tous les moyens de le connoître exactement pour lui comparer tous les autres: en voici deux.

Le premier moyen est en se servant d'une idée que le Pere Mersenne Minime, marque dans la Proposition V. du 3^e Livre des Mouvemens & du Son des cordes *, & selon

* Dans l'Harmonie

laquelle dans la Proposition XVII. du 3^e Livre des Instrumens à cordes, il conclut les nombres de vibrations que les Sons de 8 Octaves font dans une seconde de tems; il dit qu'ayant pris une corde d'Instrument longue de 17 pieds tendue par un poids de 8 livres, elle faisoit 8 vibrations dans une seconde. Supposant son expérience exacte, il faudra faire cette regle de trois, comme 100 vibrations que fait le Son fixe dans une seconde, sont à 8 vibrations que fait cette corde dans le même tems; ainsi la longueur de 17 pieds ou de 204 pouces de la corde, est à celle de 16 pouces $3\frac{1}{6}$ lignes que doit avoir la partie de cette corde pour rendre le Son fixe.

Le second moyen qui me paroît plus sûr, est en se servant de plusieurs tuyaux d'Orgue, qui étant ouverts aient au moins deux pieds de long, & pour cela, accordez les Sons de ces tuyaux par les Intervalles Diatoniques suivans, qui soient si justes que l'oreille n'apperçoive pas le moindre battement dans ces Sons. Accordez 1^o. l'Octave PA. pa. (UT. ut.) 2^o. La Quinte PA, BOR (UT, SOL,) ou plutôt PA, BORa; car pour exprimer avec la précision requise les Intervalles de ces Sons, il faut y employer les Decamerides. 3^o. La Tierce majeure PA, GAnā (UT, MI.) 4^o. La Tierce mineure PA, gōse (UT MI b.) Après avoir bien vérifié ces Intervalles en comparant ces Sons réciproquement les uns aux autres, l'on aura enfin l'Intervalle juste du Semi-ton mineur gōse, GAnā (mi b, MI) dont le rapport des vibrations est de 24 à 25; & en faisant jouer ces deux tuyaux, on entendra dans leurs Sons un battement à chaque 25^e vibration du plus aigu GAnā (MI).

Si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 50^e vibration du plus aigu, entre ces deux tuyaux gōse, GAnā, mettez-en un moyen gōca, qui soit tel que les battemens de gōse, gōca se fassent précisément dans le même tems que les battemens de gōca, GAnā, ou des trois gōse, gōca, GAnā, qui feront en même tems 48, 49, 50 vibrations; au milieu des battemens de ces trois tuyaux on en entendra un petit causé par les extrêmes gōse, GAnā.

Enfin

Enfin si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 100^e du plus aigu, entre les tuyaux *g8ca*, *GAnã*, mettez un moyen *ganũ*; & pour avoir une plus grande preuve, entre *gose*, *g8ca*, mettez aussi le tuyau *guĩ*. Ces cinq tuyaux *gose*, *guĩ*, *g8cã*, *ganũ*, *GAnã* feront leur battement total aux 96, 97, 98, 99, 100 vibrations.

Pour mesurer la durée de ces battemens, servez-vous d'un pendule simple, dont chaque vibration soit isochrone, ou d'un tems égal à un battement de 100 vibrations du son *GAn*, ou à deux battemens de 50 vibrations, ou à quatre de 25 vibrations; mesurez la longueur du pendule (depuis le point de suspension jusqu'au centre de la balle) avec la ligne de l'Echometre marquée *Pendule pour le son fixe*, si le pendule tombe sur 0, le son *GAnã* sera le son fixe; autrement si le pendule tombe vers les sons aigus ou vers les sons graves de l'Echelle IV. vous aurez en Merides & Eptamerides l'intervalle du son *GAnã* au son fixe. C'est pourquoi prenez sur un Monochorde l'unisson de *GAnã*, & éloignez-vous de ce son vers l'aigu ou vers le grave de la quantité marquée par le pendule, alors vous aurez le son fixe, qu'il faut enfin marquer sur un tuyau d'Orgue, ou sur un siflet qui vous servira dans la suite à trouver l'intervalle de toute sorte de sons à ce son fixe.

Planche II.

Pour être assuré d'avoir trouvé le son fixe, il faut 1^o. avoir une oreille fine qui juge exactement des intervalles diatoniques justes. 2^o. Il faut vérifier ces intervalles de toutes les manieres possibles, & donner aux tuyaux un vent égal. 3^o. En comparant les battemens aux vibrations du pendule, pour être assuré qu'ils sont isochrones, il faut comparer ces battemens à plus de 100 vibrations du pendule. 4^o. Si l'on fait cette expérience dans les pays chauds, où les pendules à secondes sont plus courts qu'à Paris, sur chaque ligne de différence il faut ajoûter une demie Eptameride aux sons plus aigus que le son fixe, & l'ôter de ceux qui sont plus graves.

Comme ce son fixe est le même dans tous les tems & dans tous les lieux, il est très-utile pour les usages suivans.

1°. Ayant l'intervalle d'un son au son fixe, l'on connoît leur rapport par notre III. Table générale, & par conséquent combien ce son fait de vibrations dans une seconde ; & si l'on appelle le Son fixe P A, l'on sçaura le nom de ce son, aussi-bien que la note qui l'exprime ; & par ce moyen l'on connoît le son absolu de tous les corps sonores, c'est-à-dire, le nombre des vibrations que fait ce son dans une seconde, ou son intervalle au son fixe ; l'on connoît enfin le nom qui lui convient. 2°. Ayant trouvé le son absolu d'un corps sonore dans un tems, & le son qu'il a dans un autre tems, l'on connoît par le changement du son de ce corps, celui de sa substance ; ce qui a son utilité pour la Physique. 3°. Les Mécaniques & l'Acoustique y trouvent aussi leurs avantages ; car on sçaura combien le son le plus grave & le plus aigu, que l'oreille puisse appercevoir, font de vibrations par seconde ; le chemin qu'une corde d'instrument fait par ses vibrations dans une seconde de tems, lorsque ce son est le plus foible ou le plus fort, en connoissant son intervalle au son fixe, & l'étendue de son ondulation ; & enfin la quantité d'air que cette corde déplace par seconde.

La connoissance du son fixe & de notre système général, qui divise l'intervalle des sons dans leurs plus petites parties, peut donner lieu à exprimer par notes les paroles & les chants qui ont peu d'étendue, comme d'un ton ou d'une tierce ; ce qui donnera lieu à une nouvelle espèce de Musique.

Addition à la Section VI.

DAns la voix il y a trois choses à considérer, son étendue, son degré d'aigu ou de grave, & sa partie.

Par l'étendue d'une voix, on entend la suite des Sons du Système Diatonique qu'elle peut parcourir en chantant ; & cette étendue se marque par les Intervalles Diatoniques. Ainsi l'on dit qu'une voix n'a qu'une xi. d'étendue, & qu'une autre a jusqu'à une xvi. d'étendue ; nous désignons cette étendue par deux fois la moitié de cet Inter-

valle; & pour avoir cette moitié, si l'intervalle entier est impair, ajoutez 1, & prenez la moitié; ainsi la moitié d'une XI^e est une VI^e. Et si l'Intervalle entier est pair, ajoutez 2, & mettez le mot de *demi* à la moitié; ainsi la moitié d'une XVI^e est une demi-IX^e, ce qui signifiera qu'une XVI^e est composée d'une VIII^e & d'une IX^e.

Par le degré d'une voix, j'entends *le medium*, ou le Son moyen de cette voix désigné par le nom de sa Note; ainsi une voix est sub-BO, lorsque le milieu de cette voix est sub-Bo (sol) & qu'elle monte autant au-dessus de cette Note, qu'elle descend au-dessous.

Par la partie d'une voix, j'entends ces deux choses jointes ensemble, c'est-à-dire, le degré de la voix marqué par le nom du Son moyen joint avec la moitié de son étendue. Ainsi nous dirons que la partie de la voix de Madlle de la Lande est LO Octave; ce qui signifie que le milieu de sa voix est LO (LA) & qu'elle monte au-dessus de LO, d'une Octave, & qu'elle descend au-dessous de la même quantité. De même la partie de M. Du Four est sub-DO demi-IX^e; c'est-à-dire, que le milieu de sa voix est sub-DO (SI) au-dessus duquel il monte d'une IX^e & descend d'une VIII^e au-dessous du même Son.

D'où il suit, qu'il y a autant de parties dans les voix que de Notes du Système Diatonique, qui peuvent être les milieux de toutes les voix possibles; & pour trouver ces Notes, il faut convenir de ces faits: 1°. Que la voix la plus aiguë monte au sem-DO (SI); nous la supposons monter jusqu'à bis-PA (UT); & que la voix la plus grave descend jusqu'au subbis-GA (MI); je la suppose descendre jusqu'au subbis-PA: en sorte que le milieu de toutes les voix possibles sera le Son fondamental PA (C sol UT).

2°. L'étendue ordinaire des voix est supposée dans les portées du Plainchant être d'une IX^e ou de deux V^{es} & dans les portées de la Musique d'une XI^e ou de deux VI^{es}. Les Compositeurs de Musique resserrent cette étendue, tant pour empêcher qu'une partie ne se confonde avec sa voisine, que pour employer une voix dans ses Sons les

plus agréables, & enfin pour trouver plus de voix qui puissent exécuter une partie au défaut l'une de l'autre. Dans notre Syftême, nous fuppoferons que l'étendue ordinaire d'une voix est d'une XI^e ou de deux VI^e; & quand elle sera de plus ou moins d'une XI^e nous spécifierons la moitié de cette étendue. Ainsi nous dirons que la partie d'une telle voix est BO, pour signifier que le Son moyen de cette voix est BO, (G RE SOL) & que son étendue est de deux Sixtes, en sorte qu'elle monte d'une Sixte au-dessus de BO, & descend au-dessous de la même quantité, de même qu'une voix est PA Octave, pour dire que son milieu est PA (C SOL UT) & qu'elle monte & descend d'une Octave; enfin qu'une voix est sub-LO demi-VII^e, lorsque son milieu est sub-LO (LA) qu'elle monte d'une VII^e, & descend d'une VI^e.

3°. Supposant que la voix la plus aiguë monte jusqu'au bis-PA, & que son étendue soit d'une XI^e, ou de deux VI^es, ôtant une Sixte de bis-PA, le milieu de la voix la plus aiguë sera sem-GA. De même supposant que la voix la plus grave descende jusqu'au subbis-PA, si on lui ajoute une Sixte, le milieu de la voix la plus grave sera subbis-LO, & par conséquent les milieux de toutes les voix possibles seront depuis subbis-LO, jusqu'à sem-GA; ce qui a l'étendue d'une XIX^e ou de deux X^es, ou enfin de 19 Notes. D'où nous concluons qu'il y aura 19 parties dans toutes les voix possibles, dont les extrêmes sont très-rares.

Voici l'ordre & le nom des parties selon notre Syftême.

1. sem-GA (MI).
2. sem-RA (RE) *très-haut Dessus.*
3. sem-PA (Octave de C SOL UT) *haut Dessus, ou pre-*
4. DO (SI). *[mier Dessus.*
5. LO (LA) *bas Dessus, ou second Dessus.*
6. BO (G RE SOL).
7. SO (Octave de F UT FA).
8. GA (MI) *très-haute contre.*
9. RA (RE) *haute contre.*

10. PA (C SOL UT) *très-haute taille.*
11. sub-DO (SI) *haute taille.*
12. sub-LO (LA) *Taille.*
13. sub-BO (Sous-octave de G RE SOL) VII^e ou VIII^e
14. sub-SO (F UT FA) *basse taille.* [concordant.]
15. sub-GA (MI).
16. sub-RA (RE) *la basse contre.*
17. sub-PA (Sous-octave de C SOL UT).
18. subbis-DO (SI) *la Basse.*
19. subbis-LO (LA).

Remarquez que comme nous avons réglé chaque partie dans l'étendue d'une XI^e ou de deux VI^{es}. 1^o. Si une voix a plus d'étendue, elle peut faire autant de parties qu'elle aura de Notes vers son milieu, éloignées de sa plus grave & de sa plus aiguë au moins d'une Sixte. Ainsi une voix sub-DO demi-IX^e peut faire les parties, 8. 9. 10. (11.) 12. 13. puisqu'elle peut monter d'une VI^e au-dessus de la plus aiguë 8, & descendre d'une VI^e au-dessous de la plus grave 13. (Au reste ces parties extrêmes 13 & 8 ne peuvent être éloignées de la moyenne (11) que d'une VII^e tout-au-plus.) De sorte que cette voix peut faire les parties suivantes, *la très-Haute-contre, la Haute-contre, la très-Haute-taille, la Haute-Taille, & la Taille*; néanmoins si cette voix est gresse, on ne lui attribue que les parties les plus hautes; & si elle est grosse, on ne lui donne que les plus basses auxquelles elle convient mieux. C'est pourquoi pour exprimer cette circonstance, nous dirons que la voix précédente est par exemple sub-DO-GA demi-IX^e, pour marquer que son milieu absolu est sub-DO, & qu'elle monte à une IX^e, & descend à une VIII^e; mais que le milieu de sa belle voix est le GA prochain. Si cette voix étoit grosse, sa voix la plus agréable feroit dans les parties basses, ainsi elle pourroit être sub-DO-BO demi-IX^e.

Remarquez en 2^e lieu, qu'en marquant la partie d'une voix, il faut supposer qu'elle ne peut aller aux Notes ex-

366 MEMOIRES DE L'ACADE'MIE ROYALE
trêmes qu'en passant , & qu'elle ne peut s'arrêter que sur les moyennes. Ces notes extrêmes s'étendent à une ou deux , & quelquefois trois notes vers le terme aigu , & vers le terme grave , tantôt également & tantôt inégalement. Enfin il y a des voix qui demandent à se promener sur certaines Notes vers un des termes , & ne s'y arrêter que rarement.

Remarquez en 3^e lieu , que les parties des Voix marquées ci-dessus , regardent la disposition absolue de ces Voix ; mais les Compositeurs les considèrent ordinairement par rapport à la maniere dont ils les font accompagner les unes avec les autres ; ainsi ils prendront pour *Dessus* & pour *Basse* deux voix , dont l'une sera par exemple une *Haute-contre* , & l'autre une *Taille*.

Dans la Musique ordinaire , les parties sont marquées par les trois Clefs posées différemment sur les lignes d'une portée , ce qui fait absolument neuf parties différentes , qui sont équivoques dans l'étendue de la voix ; car par rapport à la situation des Clefs , deux parties voisines ont neuf Sons communs , qui suffisent le plus souvent pour l'étendue d'une partie , qu'on peut par conséquent exprimer par ces deux Clefs.

Dans notre Systême , nous pouvons exprimer les parties de la voix de deux manieres ; 1^o. En mettant devant la Clef la Note moyenne qui marque la partie. 2^o. En mettant devant la Clef deux Notes , dont l'une soit la plus aiguë , & l'autre la plus grave de celles que doit chanter une partie dans la pièce qu'elle commence , comme nous avons fait dans l'exemple pour la Musique , Section VI.

On peut marquer ces Notes mises devant les Clefs dans les valeurs qui conviennent à la mesure & à la durée que nous avons aussi mises devant les mêmes Clefs.

