

# Violins

## CLASS IV — CHORDOPHONIC INSTRUMENTS OR CHORDOPHONES

VIOLINS or *viola da braccio* (arm viols) constitute the second great family of bowed chordophones. The word violin is derived from the Italian *violino* which is the diminutive of the word *viola*. Generically, the term *viola da braccio* included all instruments of the violin family, even those which could not be held over the arm because of their size, such as the violoncello.<sup>714</sup> Monteverdi's term used in the score of *Orfeo* (1607) for designating the violoncello was the *basso de viola da braccio*.<sup>715</sup> In 1687, when Daniel Speer was writing the term, *viola da braccio* already designated the viola (the alto violin) only, as if to remind us that the violin family developed from its alto member.<sup>716</sup>

### *The Violin Family*

A COMPLETE family of instruments should have at least four members: the treble, the alto, the tenor, and the bass. Since the lower instrumental register is not limited by the compass of the human voice, the fifth member, the contrabass, is usually added. Organologically, the members of the family should be designed on the same pattern. The viol family is a fine example of such a consistently developed group. Not only are all the voices adequately represented, but some, as the treble, the tenor, and the bass, have two or even three sizes.<sup>717</sup> The sizes are finely adjusted over the whole playing range. The bodies are uniformly designed.<sup>718</sup> All viols are held in a vertical position; the necks are fretted; the tuning intervals are uniform (except in the lyra-viol); the bows are held the same way on all viols; the fingering technique is uniform. This permits players to change from one instrument to another and play after short practice.

The violin family as it is used in modern orchestras and quartet ensembles, if examined critically, is strangely incomplete and unbalanced. Its treble instrument, the violin, is generally acknowledged to be the queen of musical instruments. In the opinion of enthusiasts, when at its best it approaches the ideal as closely as does any of the inspired creations of man. The alto instrument, the viola, is the ailing member of the family. Too large for convenient handling in playing, it is, at the same time, too small and shallow for producing a sonorous and adequate tone. Its proportions are not so firmly established as those of the violin, so there is no general agreement as to what are the best dimensions for a viola. Attempts to improve it have been made but none has gained acceptance.<sup>719</sup>

There is no true tenor voice in the violin family, although at one time there was one in existence and parts were written for it.<sup>720</sup> This is a strange deficiency, since the true tenor



The second tuning (secular, with all five strings stopped over the finger-board):



This tuning is interesting, as it gives practically the same tones (given here in the violin) as those of the first three strings of the violin; the last interval being the fourth. The third tuning:



It gives a tuning (designated here in the alto clef) identical with that of the first three strings of the modern orchestral viola.

The next step before the final emergence of the violin-violata tunings can be seen in the tunings of the *lira da braccio* given by Giovan Maria Lanfranco in 1533.<sup>750</sup> Its seven strings were tuned as follows:

Giorgio Maggi handouts



It is not difficult to perceive that the last five notes (disregarding  $g'$ ) give the tuning of the violin ( $g, d', a', e''$ ). The first six notes (disregarding the octave duplications of  $d$  and  $g$ ) give the sequence  $d, g, d', a'$ , which differs only by its first tone from that of the viola:  $c, g, d', a'$ .<sup>751</sup>

Finally, the three-stringed rebecs of Martin Agricola's time (1528-1529) were tuned thus:



As has been pointed out by many writers, the rebec comes closer to the violin in a musical sense than any other instrument which preceded the violin. The tunings of the rebec as given by Martin Agricola prove this contention: the treble and alto-tenor rebec tunings are those of the first three strings of the violin and the viola respectively; the bass rebec tuning is that of the tenor violin.

So the two principal lines of evolution, the *lira da braccio* and the rebec, came together. Although very different instruments in their musical usage, spirit, and even their standing in society,<sup>752</sup> nevertheless both had the necessary elements for the structural and musical synthesis which created the violin family.

#### *The Evolution of the Violin Family*

THE first and basic instrument of the violin family was the viola and not the violin. There are several reasons for this contention. The first one is the size of the instruments. Praetorius'



the *lira da braccio* represented on table xx of *Sciagraphia* (fig. 5; reproduced on page 362 of this study) scales one foot seven and a half inches (Brunswick) or 46.4 cm. in body length, the same as the *Tenor-Geig* on table xxi.<sup>753</sup> This gives us a standard of comparison with actual instruments preserved in museums. The *lira da braccio*, no. 1443 of the Brussels Collection, has a body length of 46.5 cm.; that of Ventura Linarolo, made in Venice in 1580 and now no. 108 in the Vienna Collection, is 47.5 cm. long; that of the Berlin Collection, no. 2578, is 47 cm. long. It should be stated that some of these instruments are not in their original condition, the necks and heads having been replaced by those of a later pattern; but the bodies seem, it seems, still intact.<sup>754</sup> Even the smallest-sized *lira da braccio*, which was found by Major A. Hajdecki and served as the basis of his conclusions, had a body length of 38.7 cm., which is the size of a small viola.<sup>755</sup> As already pointed out, this is rather an exception; therefore, it seems probable that the first four-stringed instruments of the violin family had bodies of from 45 to 48 cms. in length. Gaudenzio Ferrari's fresco also indicates a large-sized instrument.<sup>756</sup> *Vedi l'oloscopia in Lira da Braccio*

The nomenclature of the violin family in the sixteenth century is very indefinite. Although the terms *violon* and *joueur de Violon* can be traced in Lorraine documents as early as 1490, it is not certain that they meant the violin in our sense.<sup>757</sup> The first instruments with four strings, as already stated, were probably called *lira*, as the following testimony of Vincenzo Galilei indicates. In the *Dialogo . . . della musica antica, et della moderna*, published in Florence in 1581, he states: "*Viola da braccio*, which not many years ago was called *lira*."<sup>758</sup> The oldest definite description of the violin is found in the treatise of Philibert Jamb-de-Fer,<sup>759</sup> *Epitome musical de tons, sons et accordz ès voix humaines . . . viols et violons*, published in Lyon in 1556. But even after this date the nomenclature remains unsettled. As late as 1597 Giovanni Gabrieli in *Sacrae Symphoniae* designated as 'violino' a part written in the alto clef and within the compass of the viola.<sup>760</sup> Therefore, the sizes and nomenclature seem to support the contention that the viola was first in appearance among the members of the violin family.

Finally, the tunings of the *lira da braccio* seem to point to the same conclusion. As already stated, they were of such wide range as to include both the violin and viola tunings. Therefore it is probable that a four-stringed instrument with a body size of a large viola would be tuned to the lower tunings of the viola in preference to the higher tunings of the violin. As a matter of fact, organological considerations force this conclusion.<sup>761</sup> The general conclusion from the foregoing premises is that the term *viola da braccio* was used at first in a specific sense to designate the alto violin and later was used in a generic sense to designate the entire violin family. See Appendix E for particulars.

At the turn of the century (1600) the evolution of the violin family must have been very rapid. In 1592 Lodovico Zacconi gave tunings of four-stringed instruments which, considered in connection with their terminology, are startling. He discriminates between *violino* and *viola da braccio*; but, since his text is not very clear, it is not possible either to affirm or deny whether by *violino* he designated the four-stringed violin or a rebec.



Mr. Gerald R. Hayes by comparative study of the statements of Zacconi and Cerone<sup>762</sup> came to the conclusion that the tunings of the violin family in 1592 would be as follows:

Violino		(g d' a' e')	
Viola da braccio	Soprano		(c g d' a')
	Tenor		(F c g d')
	Bass		(BB <sub>b</sub> F c g)

Three interesting points should be noticed. The first is that the *viola da braccio* with the *viola* tunings is called a soprano (treble) instrument; this is of importance in the discussion of Monteverdi's terminology of stringed instruments. The second point is that Zacconi gives the tunings of the true tenor; this is one of the proofs that there was such a member in the violin family. The third point is the tuning of the bass *viola da braccio* one tone below that of the violoncello; it was so tuned in England and France in the seventeenth century.<sup>763</sup> This lower tuning conforms better with the larger size of the earlier violoncellos.<sup>764</sup>

Monteverdi's opera *Orfeo* had its first performance in 1607. Monteverdi gave a list of the instruments and also added many directions as to the particular instruments to be used in specific instances throughout the score.<sup>765</sup> A study of these directions, the clefs, the sounding compass of parts assigned to the stringed instruments, the relative position of those parts on the staff (high or low), their rhythmic divisions, etc., yields rich material and suggests certain conclusions about the instruments. Unfortunately, specialists do not agree on certain doubtful points. Therefore it is desirable to consider anew the problem of Monteverdi's instrumentation.

A study of the original score, which is now available in a facsimile edition,<sup>766</sup> shows that the instruments of the violin family listed below were used in the performance of *Orfeo*. Most of them were explicitly prescribed by Monteverdi himself; uncertainty of nomenclature has caused confusion as to the exact nature of some of these instruments. The tenor violin is suggested here as the most suitable instrument for the performance of certain middle parts.

1. *The violino piccolo alla francese.*<sup>767</sup> The most feasible hypothesis as to its exact nature was advanced by Mr. Andreas Moser.<sup>768</sup> According to him it was a small-sized violin, tuned c', g', d'', a''; the parts were written in the score an octave lower than the actual tones.<sup>769</sup>



The compass of the parts of the first *violino piccolo* (the actual tones) is  $d''-e_b^3$ ; that of the second one is  $c''-d^3$ .

2. *The violino ordinario da braccio*.<sup>770</sup> It would seem that this term should not cause any confusion, yet there is a theory that the *violino ordinario* was an alto violin, the viola of our orchestras.<sup>771</sup> In this study it is regarded as an ordinary soprano violin tuned  $g, d', a', e''$ . In the original score the parts are designated either in the soprano or the treble clef for the first and second violins, and in the mezzosoprano clef for the third violins.<sup>772</sup> The compass of parts for the first violin is  $f'-b''$ ; that for the second violins is  $d'-a''$ ; and that for the third violins is  $d'-c''$ .

3. *The viola da braccio*.<sup>773</sup> Monteverdi used this term in the generic sense, without stating specifically in the score directions which particular instrument he had in mind. But a study of the parts along the lines suggested before shows that by the *viola da braccio* he meant the violin, the viola, the tenor violin, and the violoncello. Our attention will be confined to the last three instruments.

4. *The soprano*<sup>774</sup> *de viola da braccio*. The viola. It was tuned  $c, g, d', a'$ , the same as our orchestral viola, but its size was much larger.<sup>775</sup> The parts are usually written in the alto clef, although the tenor clef is used in some cases.<sup>776</sup> The compass of parts for the first alto is  $b-d'$ ; that for the second alto is  $g-a'$ .

5. *The tenore*<sup>777</sup> *de viola da braccio*. The tenor violin. The most probable tuning would be  $F, c, g, d'$ . The parts are written in the tenor clef; in some instances the baritone clef is used. The compass of parts for the first tenor is  $c-g'$ ; that for the second tenor is  $c-e'$ .

6. *The basso*<sup>778</sup> *de viola da braccio*. The violoncello. The most probable tuning would be  $C, G, d, a$ , or that of our standard violoncello. The parts in *Orfeo* are written in the bass clef. The compass of parts is  $G-d'$ .

The bass string parts having a compass of  $D-d'$ , although within the compass of the four-stringed violoncello, were played, it seems, by the bass and contrabass viols, both of which are specified in the score. (See Appendix E.)

Certain interesting conclusions can be made on the basis of this data. They are briefly summarized here.

- I. The bowed string section of Monteverdi's *Orfeo* orchestra was composed as follows:
  - A. The violin family (*viola da braccio*).
    1. The high soprano violin (*violino piccolo alla francese*).
    2. The soprano violin (*violino ordinario da braccio*).
    3. The alto violin (*viola*).
    4. The tenor violin.
    5. The bass violin (*violoncello*).
  - B. *The viola da gamba family*.<sup>779</sup>
    1. The bass viol (*basso da gamba*).
    2. The contrabass viol (*contrabasso de viola da gamba*).



II. In the score of *Orfeo* Monteverdi limited the lowest tone of the instruments of the violin family to that of the open tone of the third string (counting from the treble) and did not use the lowest string.

III. In the score of *Orfeo* Monteverdi never wrote above the first position on any instrument of the violin family.

IV. The extreme sounding compass of the instruments of the violin family in *Orfeo* did not exceed two octaves.<sup>780</sup>

Praetorius wrote only a few years after Monteverdi composed his *Orfeo* (1607, 1618–19), yet he made an astounding statement about the violin family: "... since they (violins) are known to everybody . . . there is no necessity to enlarge and write more about them."<sup>781</sup>

The nomenclature of the violin family in the time of Praetorius was very complex, overlapping, and unstandardized, especially with respect to the smaller sizes of instruments; it is given in Appendix E.

A study of the violins of Praetorius' time would be incomplete without finding the dimensions of the instruments. In Table I are given the simplified names, also the Brunswick and metric sizes. The sizes were scaled to the nearest quarter of an inch (Brunswick).

TABLE I  
SIZES OF INSTRUMENTS OF THE VIOLIN FAMILY  
(Praetorius, *Theatrum Instrumentorum*)

TABLE XXI	NOMENCLATURE	LENGTH OF BODY		VIBRATING LENGTH OF STRINGS	
		Brunswick Feet and Inches	Cm.	Brunswick Feet and Inches	Cm.
1.	The Pochette (The <i>Geig</i> an octave higher) . . . . .	0'-9" (appr.)	21.5	0'-9.5"	22.6
3.	The Violino Piccolo (The treble <i>Geig</i> a fourth higher) . . . . .	0'-11.25"	26.8	0'-9.5"	22.6
4.	The Violin ( <i>Rechte Discant-Geig</i> ) . . . . .	1'-3"	35.7	1'-0.5"	29.7
5.	The Alto-Tenor Violin ( <i>Tenor-Geig</i> ) . . . . .	1'-7.5"	46.4	1'-3.25"	36.3
	The Violoncello (estimated) . . . . .	..	80.0	..	..
6.	The Large Quint-Bass ( <i>Bas-Geig de braccio</i> ) . . . . .	3'-0"	85.6	2'-7"	73.7

The *violino piccolo* of Praetorius is a very small instrument, smaller than a one-quarter size violin,<sup>782</sup> tuned *c'*, *g'*, *d''*, *a''*, or a fourth higher than the standard violin and an octave higher than the viola. The size of the violin (*rechte Discant-Geig*) is commented on in Appendix A, p. 355. The alto-tenor violin is much larger than the grand model violas of Stradivari. Its body size is more comparable to that of the *viola pomposa* of J. S. Bach's time, from which it differed only in the number of strings.<sup>783</sup> The size of Praetorius' violoncello had to be estimated, since the instrument represented on table xxi, fig. 6, is a five-stringed instrument, which should be classified differently. It is usually mistaken for the violoncello, since the name, *Bas-Geig de braccio*, on table xxi can be regarded in the specific sense. But its body size is about ten centimetres longer than the standard violoncello and about five



centimetres longer than the assumed size of the early seventeenth-century violoncellos. Hence the name is interpreted in the generic sense and the instrument is regarded as the quint-bass.<sup>784</sup>

*Some additional members of the violin family.* During the process of the evolution of the violin family some interesting instruments were developed which will be briefly mentioned here.

The *violino piccolo* of Bach's time was a larger instrument than that of Praetorius. More likely it was the three-quarter violin tuned a third higher than the standard violin.<sup>785</sup>

The *quinton* was a five-stringed violin tuned thus:



Its purpose was to facilitate the playing of upper tones. With the development of position technique, both the *violino piccolo* and the *quinton* went out of use. Undoubtedly some characteristic tone colors were lost also.

The *quinton* is very often confused with the *pardessus de viole*, which also has five strings. These instruments belong to different families: the *quinton* is a true violin, and the *pardessus de viole* (the high treble) is a viol.

The *viola pomposa* was a five-stringed instrument with a body length of from 45 to 47 cm., that is, about the size of Praetorius' *Tenor-Geig*. Its probable tuning was:



So tuned, it could have served as an alto voice for a *quinton*. Actual instruments can be found in the European museums.<sup>786</sup>

The *viola da spalla* (the shoulder viol) was a portable four-stringed violoncello of small size, held across the breast by a strap over the right shoulder (and not against the shoulder). In the first half of the eighteenth century it was used in processions as the bass instrument. According to Mattheson,<sup>787</sup> it served for accompaniments and had a strong, penetrating tone, so that no other instrument could play the bass part so incisively. Tuned like the violoncello.

The *viola di fagotto* (the bassoon-fiddle) was a larger sized *viola da spalla* with wire-spun strings, which tended to produce a rattling sound reminding one of a double-reed instrument. Hence its name. Used in the seventeenth and eighteenth centuries.

The *tenor violin*. A four-stringed instrument. A correctly proportioned tenor violin has a body length of about 52 cm., and the vibrating length of the strings is about 50 cm., or the size of a child's cello. The instrument should be tuned an octave below the violin.<sup>788</sup>





The playing position and the fingering technique is the same as on the violoncello.

The *violoncello piccolo*. This instrument is called for in some of J. S. Bach's scores.<sup>789</sup> It is confused with the *viola pomposa*, since both have five strings, but the *violoncello piccolo* is a larger-sized instrument (a body length of about 60 cm.) tuned:



J. S. Bach used it as a solo instrument, since the standard violoncello of his time was a large-sized instrument and the violoncellists did not possess the necessary technique, especially for playing in the upper register.

The *bass and the contrabass violins*. Instruments of the violin pattern and larger in size than the violoncello were very seldom built. One of the probable reasons is the expense and difficulty of carving the back of so large a size as is required for these instruments. The deeper-voiced bowed chordophones were constructed along the lines of viols, sometimes with the sharp corners of violins and f-holes instead of C-holes. But such instruments are not true violins. Giorgio Maggi handouts

### 235. VIOLIN

Antwerp, Belgium, attributed to Matthys Hofmans, ca. 1730

Amati model. Two-piece back of maple marked by a curl of medium width, that of the sides being smaller; of the upper bouts, plainer; purfled; edge of button trimmed with ebony. Ribs of maple. Highly arched belly of spruce, with fine, even grain; purfled; two f-holes. Standard type neck of maple; original scroll. Ebony finger-board, tail-piece, and saddle. Standard small fittings. Four strings. Standard inside fittings. Red-brown varnish. Printed label (not original, although an old one) reading:

*'Mathias Hofman  
Me fecit Antwerpen'*

Length, total, 59.5 cm. Body, length, 35.6 cm.; width, upper bouts, 16.6 cm.; middle bouts, 10.6 cm.; lower bouts, 20.2 cm. Ribs, height, average, 29 mm. Arching, belly, 17.5 mm.; back, 13 mm. From the f-hole notch to the top, 19.3 cm. Vibrating length of strings, 32.8 cm. (37.1153)

Fig. 55

The attribution of this violin to Matthys Hofmans of Antwerp is attested by Messrs. William E. Hill and Sons, London, England. In their certificate the name is spelled "Matthys Hofman." The correct spelling is Matthys Hofmans.<sup>790</sup> Lütgendorf gives Hofmans' period of activity as 1689 to 1740.

The story of the violin has been told so many times that it would be useless to cover the same ground once more.<sup>791</sup> But there are some aspects of the violin which are either omitted or glossed over. The modern violin is not a creation of the classical masters such as Gasparo (da Salò) Bertolotti, Giovanni Paolo Maggini, the Amati family, Antonio Stradivari, and Giuseppe Guarneri (del Gesu), but it was modified in its outer aspect and changed in its internal construction.



The outward modification was the change of form and length of the neck. The violins of the old masters had its neck either parallel or slightly inclined with respect to the front plane of the instrument, and the necessary angle of the finger-board was given by inserting a wedge between the neck and the finger-board. Therefore the thickness of the neck varied, increasing toward the body. In addition, the neck of old violins was from  $\frac{1}{16}$  to  $\frac{1}{8}$  inch shorter, which made position shifts somewhat awkward. So the old neck was replaced by the modern longer form of more uniform thickness and inclined toward the back; the scroll was skillfully engrafted on the new neck. It is not known who was responsible for this improvement.

The second change, more serious, was forced by the changing standard of pitch, and was made sometime early in the nineteenth century, perhaps simultaneously with the reconstruction of the neck. This was the replacing of the bass-bar of the old masters by a larger and stiffer one. The belly had to be taken off (a very serious thing; sometimes despite every precaution the ribs were damaged), the old bass-bar chiselled off, and the new bass-bar fitted. This is a very delicate operation, requiring the utmost skill and fine judgment of an artist, as it affects the tonal qualities of the violin.

There were some minor, yet essential, changes. The angle of the old finger-boards was less steep, and therefore the bridge was not so high and the strings were laid closer to the belly. The bridge was also flatter, and this, combined with less tensioned strings and the old-type bow, which was better adapted for spanning several strings simultaneously, facilitated the playing of chords.

Such essential changes affected not only the tonal qualities of the violin, but also changed its character. The tone became more brilliant, more assertive, better adapted for larger halls; but it lost much of its mellowness and warmth. A more curving bridge, stiffer strings, and the modern Tourte bow converted the violin into a melodic instrument and impaired its ability to play classical music, in which multiple voice writing was a more organic feature.

Modern violin music is written mostly for the exhibition of brilliant virtuosic technique, and multiple stopping is added to give a player an opportunity to demonstrate that he can overcome (more or less successfully) almost insurmountable difficulties, and not because of any particularly compelling inner necessity on the part of the composer.

The modern violin, it should be acknowledged quite frankly, is essentially a melodic instrument, not adapted organically to many-voiced music, and therefore different in spirit from its older classical prototype.<sup>392</sup>

## 286. VIOLA

Germany, Tyrol, last quarter of the 18th century

One-piece maple back, purfling. Ribs of maple. Belly of two pieces of spruce, finely arched, with two f-holes and purfling. Standard type neck and scroll. Ebony finger-board and tail-piece. Standard small fittings. Four strings. Tuning pegs of boxwood of the old-fashioned viol type. New bridge. Standard inside fittings. Yellowish-brown varnish. No identifying label. Length, total, 67.5 cm. Body, length, 38 cm.; width, upper bout, 18.25 cm.; middle bout, 12.25 cm.; lower bout, 22.75 cm. Ribs, height, 3.5 cm. Vibrating length of strings, 34.4 cm. (17-1736)

Plate XIV



286  
 $\frac{3}{16} \leftarrow \frac{1}{8}$  | *coll. 19*



## APPENDIX E

### NOMENCLATURE OF VIOLINS IN MONTEVERDI'S *ORFEO* (1607) AND PRAETORIUS' *SYNTAGMA MUSICUM* (VOLUMES I, II, AND III)

MONTEVERDI and Praetorius were almost constitutionally unable to call the same instrument by the same name. This divergence is undoubtedly a reflection of the prolific creative impulses of their period, when secular instrumental music was beginning to assume greater importance. Although it complicates the task of the investigator, the quest of identity amid diversity is not devoid of fascination. The page references for Monteverdi's nomenclature are those of the Malpiero edition.

#### *Monteverdi's Nomenclature*

1. Small violins:

*Violini piccoli alla francese* (list of instruments).  
*Violini piccioli alla francese* (act ii, p. 41).

2. Violins:

*Violini ordinari da braccio* (act ii, p. 43).  
*Violino* (act iii, pp. 84, 96).

3. *Viole da braccio* (violins, violas, and probably tenors are included in this term):

*Viola da braccio* (list of instruments).  
*Viola da braccio* (act i, p. 14; act ii, pp. 48, 57; act iii, pp. 99, 103; act iv, pp. 125, 137).

4. Violoncello:

*Basso de viola da braccio* (act ii, p. 43).  
*Basso da brazza* (act iii, p. 96).

The *viola da gamba* family is represented by two instruments:

5. Bass Viol:

*Bassi di gambi* (list of instruments).  
*Bassi da gamba* (act iii, p. 107).

6. Violone (the double bass of the gamba family):

*Contrabasso de Viola* (list of instruments; act i, p. 14; act iii, pp. 99, 107).  
*Contrabasso de Viola da gamba* (act iii, p. 103).  
*Contrabasso* (act ii, p. 48; act iv, p. 137).

Praetorius' nomenclature presents greater complexities. The context in some cases is the only guide as the instrument to which a given name refers. *Kleine Geige*, for instance, is used as a generic name (vol. iii, p. 107; in such cases it is in the plural), and also it may mean either a small violin (vol. ii, p. 26) or the standard instrument (vol. iii, p. 122); in the latter case it is difficult to decide



what instrument Praetorius has in mind, because it could also be a small violin. Praetorius' terms are tabulated for the sake of convenience. Roman numerals in parentheses refer to the number of the volume of *Syntagma Musicum*; Arabic figures refer to the page.

It should be noted that in volume iii of the original edition the pages following page 106 are numbered from 127 to 148, or twenty numbers too high. The correct numeration is given here.

*Nomenclature of Violins (Viole da braccio) in the Time of Praetorius (1615-19)*

No.	TYPE Family Name	NOMENCLATURE
		Generic: <i>Violen, Geigen, Violuntzen</i> (ii, 43). Specific: (1) <i>Viole de braccio, Geigen</i> (ii, 26). (2) "... all the <i>Geigen</i> which one holds on the arm (the Treble and Bass <i>Geigen</i> ) were called in common: <i>Viole da braccio, Vivole da braccio</i> " (iii, 122). (3) <i>Violen de bracio</i> or Polish <i>Geigeln</i> (ii, 44). (4) <i>Violini</i> — the small <i>Geigen</i> (iii, 107).
1.	Octavino	(1) <i>Exilent</i> : very small <i>Geig</i> with three strings (ii, 26). (2) <i>Small Poschen</i> , the <i>Geigen</i> an octave higher (table xxi, fig. 1, 2, p. 302 of this study).
2.	Sopranino or three-quarter violin	(1) Small treble <i>Geig</i> (ii, 26). (2) The treble <i>Geig</i> a fourth higher (table xxi, fig. 3). (3) Small or treble <i>Geig</i> — <i>Ribechino, Violino, Fidicula</i> (iii, 122); <i>Violetta picciola, Rebecchino</i> (ii, 48).
3.	Soprano (the standard violin)	(1) <i>Violino, Rebecchino, or Viol de Bracio</i> (i, 443). (2) <i>Vivola, Viola de bracio</i> ; also <i>Violino da braccio, Violino</i> (ii, 48). (3) <i>Violino</i> (ii, 26). (4) The ordinary treble <i>Geig</i> ( <i>Rechte Discant-Geig</i> , table xxi, fig. 4).
4.	Alto	(1) <i>Tenor-Alt Geig, Viola de braccio</i> (iii, 122). (2) <i>Tenor Viol</i> (ii, 26; the tuning given is that of the orchestral viola: <i>c, g, d', a'</i> ). (3) <i>Tenor-Geig</i> (table xxi, fig. 5).
5.	Tenor	The instrument is not represented; its tuning: <i>F, c, g, d'</i> , is given under the <i>Bass-Viol de Braccio</i> (ii, 26).
6.	Bass (Violoncello)	(1) <i>Bass-Viol de Braccio</i> (ii, 26). (2) Ordinary <i>Bassgeige, Bassviola</i> (iii, 122).
7.	Gross Quint-Bass	The instrument is represented on table xxi, fig. 6 (reproduced here on p. 302) where it is called <i>Bass-Geig de bracio</i> . See page 301 and Note 784 of this study for explanation. The tuning: <i>FF, C, G, d, a</i> .



## APPUNTI DA .....(prof mario maggi)

DICTIONNAIRE UNIVERSEL 1690 (BIBLIOTECA DI BERGAMO)

Le corde di violino sono di budello di monton; spinette, clavicembali, salteri, utilizzano corde di ferro ed ottone

Le corde d'oro sul clavicembalo rendono il suono più forte di quello con corde di rame

La corda di ferro ha suono più fiacco di una corda di ottone perchè risulta meno pesante e meno duttile

La sesta corda del basso di viola e la decima corda delle grandi tiorbe sono fatte di 50 filetti di budello

Le corde dopo essere state attorciliate sono pulite con asprella

ENCICLOPEDIA ITALIANA DI GEROLAMO BOCCARDO -TORINO 1888

La 1° corda di violino era tirata con forza di 9 kg

La 2° corda di violino era tirata con forza di 8 kg

La 3° corda di violino era tirata con forza di 7 e mezzo kg

La 4° corda di violino era tirata con forza di 6 e mezzo kg

### AZZOLINA

La forza media di una corda su uno strumento moderno è di kg 11

ARTICOLO DI MUSICA E STRUMENTI 3 MARZO 1980 (vedi corde bmp)

La gravitazione  $g$  esercitata dalla corda tesa con peso tensore  $t$  sul ponticello è :

$g = t(\cos\alpha + \cos\beta)/2$  dove alfa e beta sono gli angoli che la corda forma con il ponticello

calcolo la gravitazione totale per il pianoforte con ponticello = 0,3 cm

$t_{\text{medio}} = 78 \text{ kg per corda}$      $\alpha = 90^\circ$      $\beta = 87^\circ 40'$

$g = 78 (0 + 0,04071)/2 = \text{kg } 1,59$  gravitazione media per corda (in un piano da 210 corde)

tensione totale delle corde del piano =  $78 \times 210 = 16380 \text{ kg}$

gravitazione totale =  $1,59 \times 210 = 334 \text{ kg}$

calcolo la gravitazione totale per violino con ponticello 3,3 cm

$t_{\text{medio}} = 7,5 \text{ kg (al capotasto)}$      $a = 77^\circ$      $b = 81^\circ$

$g = 7,5 (0,22495 + 0,15643) / 2 = \text{kg } 1,43$

tensione delle corde del violino =  $7,5 \times 4 = 30 \text{ kg}$

gravitazione delle 4 corde di violino in totale =  $1,43 \times 4 = 5,72$

### 1° CONSIDERAZIONE

( se aumenta l'altezza del ponticello diminuiscono gli angoli tra ponticello e corda, quindi aumentano i coseni degli angoli che sono dirett. prop alla gravitazione  $g$  ; dunque:

**AUMENTANDO L'ALTEZZA DEL PONTICELLO AUMENTA  $g$  ( perchè altezza e  $g$  sono dirett prop. e perchè diminuiscono gli angoli e quindi aumentano i coseni) E PER COMPENSARE QUESTO AUMENTO DEVO DIMINUIRE LA TENSIONE DELLE CORDE  $t$ .)**

Lo strumento antico ha un ponticello più basso del moderno perchè ha corde di budello (e non di acciaio) le quali andranno tese di meno dell'acciaio perchè evidentemente meno resistenti ma incideranno con una gravitazione identica alle corde di acciaio sulla tavola: (vedi



disegno in corde bmp):altra considerazione va fatta per la lunghezza del manico del violino e per la sua inclinazione)

2°CONSIDERAZIONE: ogni corda di qualsivoglia strumento esercita una pressione su un ponticello e quindi sulla tavola di abete di 1,5 kg mediamente : tale pressione da' i migliori risultati acustici . Le variabili tensione, altezza ponticello, dovranno essere modificate per ottenere il valore di gravitazione di 1,5 kg

REGOLA DI THOMAS YOUNG (1800): NON SI PUO' GENERARE ALCUN MODO DI VIBRAZIONE CHE ABBAIA UN NODO NEL PUNTO IN CUI VIENE APPLICATA LA FORZA PERTURBATRICE: NE DERIVA CHE :

pizzicando la corda ad un terzo della sua lunghezza si ottiene una ricetta in cui mancano il terzo,sesto,nono,modo---- mentre pizzicandola ad un settimo della sua lunghezza si ottiene una ricetta in cui mancano il settimo, quattordicesimo, ventunesimo modo(è importante eliminare il settimo modo o armonico che non è accordato agli altri e puo' dare clangore)

PERCHE' IL SETTIMO ARMONICO DA' CLANGORE?

a)esempio di armonico(frequenza moltiplicato per 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10):

C2(66)--C3(132)--G3(198)--C4(264)--E4(330)--G4(396)--B4 BEMOLLE(462)--C5(528)--D5(594)--E5(660)

b)esempio di scala temperata da C2(66) (frequenza success= frequenza prec. per 1,05946) e frequenze multiple

C2(66--132--264--528)--D(74,08--592,6)--E(83,15--332,6--665,2)--G(98,89--395,56)--B BEMOLLE(117,60--470,4)

Dall'esempio a e b si vede che i valori delle frequenze in armonica corrispondono ai valori delle frequenze nella scala temperata a differenza del settimo armonico =Bbemolle

COME TOGLIERE IL SETTIMO ARMONICO? applico la regola di young ,dunque pizzico o percuoto la corda ad un settimo della sua lunghezza .

REGOLA PER CALCOLARE LE TASTATURE DELLA CHITARRA

$l = L / 1,05946$        $L = 1,05946 \cdot l$

esempio diapason iniziale L = 100

lunghezze successive sino all'ottava=

$100 / 1,05946 = 94,4--89,1--84,1--79,4--74,9--70,7--66,7--63,0--59,5--56,1--53,00--50,0$

REGOLA MODIFICATA PER CHITARRA CHE HA 4 MILLIMETRI DI DISTANZA TRA CORDA E TASTIERA

$l = L / 1,0582$        $L = 1,0582 \cdot l$



## L'ARCHET

FRANÇOIS TOURTE.

L'archet, cette baguette magique à l'aide de laquelle le grand artiste nous émeut le cœur et l'imagination, ce talisman qui nous transporte hors du monde réel et nous fait éprouver les plus ineffables jouissances de l'idéal; l'archet, comme toutes les créations de l'homme, a commencé par de timides essais; ses premiers éléments ont été de légers bambous, de flexibles roseaux, courbés en arc et tendus par une mèche de crin grossièrement attachée aux deux extrémités. Des milliers d'années peut-être s'écoulèrent avant qu'on songât à perfectionner cette construction primitive.

Les premières modifications importantes de l'archet paraissent appartenir à l'Arabie; car on le voit représenté avec une hausse fixe parmi les ornements d'un recueil de poésies, dont le manuscrit, exécuté au temps des premiers califes, a appartenu à Langlès, conservateur des manuscrits orientaux de la Bibliothèque nationale de Paris, au commencement de ce siècle, et

a passé, après sa mort, dans la bibliothèque impériale de Vienne. Je possède un archet de ce genre fait à Bagdad, en bois de cerisier, avec une tête où la mèche est retenue, et avec une hausse fixée dans une entaille à queue d'aronde de la baguette.

La figure d'instrument à archet, tirée d'un manuscrit du neuvième siècle par l'abbé Gerbert, et reproduite dans est écrit, fait voir une disposition inverse de l'archet; car c'est la tête qui a une élévation considérable, d'où part la mèche de crin, laquelle vient, en s'abaissant, s'attacher à la baguette même sous la main de l'exécutant. Des archets du même genre, et grossièrement exécutés, se voient dans quelques monuments du onzième siècle; mais au siècle suivant, et surtout dans le treizième, des améliorations considérables y sont introduites: on voit à cette époque, dans les figures de quelques manuscrits et de certains monuments d'architecture, des archets dont la hausse est à la hauteur de la tête, et qui sont presque droits. Les archets des *rebecs* sont des arcs façonnés avec peu de soin; leur construction peut faire juger du peu d'habileté des menuisiers qui en faisaient usage.

Dans le seizième siècle, l'archet commença à se perfectionner; c'est alors qu'on voit la baguette, tantôt ronde, tantôt coupée à cinq pans, s'amincir en approchant de la tête, et cette même tête s'allonger démesurément. Dans le siècle suivant, l'art de jouer des instruments à archet se perfectionne; on reconnaît la nécessité de modifier les degrés de tension du crin en raison de la musique qui doit être exécutée, et l'on satisfait ce besoin



par l'invention de la crémaillère, bande de métal posée sur la partie de la baguette où se fixe la hampe, et divisée en un certain nombre de dents. Une bride mobile, en fil de fer ou en laiton, attachée à la hampe, servait à l'accrochement de celle-ci à l'un des degrés de la crémaillère, ou plus haut ou plus bas, suivant la tension que l'exécutant voulait donner aux crins. À cette époque, la tête était toujours très-allongée et terminée en pointe qui se recouchait un peu en arrière. La baguette était toujours plus ou moins bombée. Tel était l'archet de Corelli et celui de Vivaldi. Ces deux maîtres, qui vivaient au commencement du dix-huitième siècle, n'avaient pas encore reconnu la nécessité de rendre la baguette flexible, parce qu'ils n'avaient point imaginé de colorer la musique par des nuances variées; ils ne connaissaient qu'une sorte d'effet de convention, lequel consistait à répéter une phrase *piano* après qu'on l'avait fait entendre *forte*.

Chose remarquable, la construction des instruments à archet était parvenue au plus haut point de perfection, tandis que l'archet était encore relativement à l'état rudimentaire. Plus varié dans son style que Corelli et Vivaldi, Tartini fit, vers 1730, d'heureuses améliorations dans cet agent auquel dépend la production des sons. Il en fit tailler de moins lourds dans des bois plus légers que ceux dont on avait fait usage jusqu'à lui; il redressa la baguette, au lieu de la tenir bombée, fit raccourcir la tête, et fit faire des cannelures à la partie de la baguette qui est dans la main, afin d'empêcher qu'elle ne tournât entre les doigts. Le violoniste

Woldemar, élève de Mestrino, qui se fit remarquer par ses bizarreries à la fin du siècle dernier et dans les premières années du dix-neuvième, avait recueilli une collection d'archets des anciens violonistes célèbres de l'Italie; il a fait dessiner et graver ceux de Corelli, de Vivaldi, de Tartini, de Locatelli et de Pugnani, dans sa Méthode de violon qui n'eut point de succès, et qui est malheureusement aujourd'hui d'une rareté excessive. Il est regrettable, sous ce rapport, que cette œuvre indigeste ait disparu du commerce; car il n'était pas sans intérêt de comparer les améliorations progressives, mais lentes, de l'archet. Ce qui résulte de tous les renseignements qu'on peut recueillir sur ce sujet, c'est que l'on ne commença à s'occuper d'une manière sérieuse des perfectionnements de l'archet que vers le milieu du dix-huitième siècle.

*Progression des améliorations successives des archets aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles.*

N<sup>o</sup> 1. — Merisano, 1629.



N<sup>o</sup> 2. — Krieger, 1640.



N<sup>o</sup> 3. — Castrovillari, 1660.





3 louis 1/2; enfin, les archets ordinaires, sans aucun ornement, étaient du prix de 30 francs.

Jusqu'en 1775, ni la longueur des archets, ni le poids, ni leurs conditions d'équilibre dans la main, n'avaient été déterminés : éclairé par les conseils des artistes célèbres dont il était entouré, Tourte fixa la longueur de la baguette pour l'archet de violon à 74 ou 75 centimètres, y compris le bouton; celui de l'alto à 74 centimètres, et celui du violoncelle à 72 ou 73 centimètres. Ce fut alors aussi qu'il détermina la distance du crin à la baguette par les hauteurs de la tête et de la hausse, et qu'il obtint par ces proportions l'angle nécessaire au crin pour l'attaque des cordes, en évitant l'inconvénient que celles-ci soient touchées par la baguette. Dans ces archets, la tête, plus élevée qu'autrefois, et conséquemment plus lourde, obligea Tourte à augmenter d'une manière sensible le poids de la partie inférieure, afin de rapprocher de la main le centre de gravité, et de mettre l'archet en équilibre parfait. C'est dans ce but qu'il chargeait volontiers la hausse et le bouton d'ornements métalliques qui en augmentaient la pesanteur. De là vint que, nonobstant la légèreté des archets usés, on préfère ceux qui sont ornés, bien que plus lourds en apparence; car, dans les premiers, le centre de gravité s'éloignant de la main, le poids est plus sensible vers l'extrémité supérieure de la baguette, tandis qu'il se trouve dans les autres à la partie inférieure. Dans les archets dont l'équilibre est le plus satisfaisant, la longueur du crin est de 65 centimètres pour le violon, et le centre de gravité est à 19 centimètres,

et à 20 ou 30 sous. Chercheur infatigable, et pénétré de l'importante action de l'archet dans la production des sons, il essaya plus tard tous les bois qui lui parurent propres à réaliser ses vues; mais il ne tarda pas à reconnaître que celui de Fernambouc seul pouvait lui donner les résultats qu'il cherchait, et que seul il réunissait la roideur à la légèreté.

L'époque des premières et importantes découvertes de Tourte s'étend de 1775 à 1780. Malheureusement les guerres maritimes de la France et de l'Angleterre étaient alors un obstacle sérieux à l'arrivée du bois de Fernambouc sur le continent, et le prix de cette précieuse denrée, en usage pour la teinture, s'était élevé jusqu'à six francs la livre. Le bois de Fernambouc destiné à la teinture est expédié en bûches; celui qui est le plus riche en matière colorante est aussi le meilleur pour la fabrication des archets; mais il est rare d'en trouver dont les bûches soient droites et peu défectueuses; car ce bois est presque toujours noueux, gerçé dans l'intérieur et courbé en tout sens. Quelquefois, huit ou dix mille kilogrammes de Fernambouc présentent à peine quelques morceaux de droit fil et propres à fournir quelques bonnes baguettes d'archet.

La rareté du bois de Fernambouc, à l'époque dont il vient d'être parlé, explique le prix énorme auquel Tourte avait porté ses archets; il vendait 12 louis (de 24 livres) l'archet dont la hausse était en écaille, dont la tête était plaquée en nacre, et dont les garnitures de la hausse et du bouton étaient en or; ses meilleurs archets garnis en argent, et dont la hausse était en éléine, se vendaient

Tourte donnait des soins minutieux à la préparation de la sèche de crin de France. Il préférait les crins de France, parce qu'ils sont plus gros et plus solides que ceux des autres provenances. La préparation qu'il leur faisait subir consistait à les dégraisser par le savon-rouge; puis il les pressait dans l'eau de son, et, enfin, il les dégrasait des parties hétérogènes qui avaient pu s'y attacher, en les plongeant dans une eau pure légèrement teintée de bleu. Sa fille avait pour occupation presque constante le triage de ces crins, pour en écarter ceux qui n'étaient pas complètement cylindriques et épousés dans toute leur longueur: opération délicate et nécessaire; car un dixième au plus d'une masse de crins donnée est d'un bon usage, la plupart ayant un côté plat et présentant de nombreuses irrégularités. A l'époque où Viotti arriva à Paris, les sèches de crin des archets se réunissaient presque toujours en une masse ronde qui nuisait à la qualité des sons; ce fut d'après ses observations à ce sujet que Tourte imagina de maintenir les crins de l'archet sous l'aspect d'une lame plate comme un rebec, en les plaçant à la hausse par une virole qu'il fit d'abord en étain, puis en argent. Plus tard il compléta cette importante amélioration par une petite lame de nacre qui recouvre le crin depuis la naissance de la mortaise de la hausse jusqu'à la virole, par laquelle elle est maintenue. Les archets enrichis de cette plaque furent appelés, dans l'origine, *archets à recouvrement*. La manière des crins déterminé par Tourte pour ses archets fut un peu moins élevé qu'il ne l'a été depuis qu'on s'est attaché à tirer le plus grand

à partir de la hausse; dans l'archet de violoncelle, la longueur du sein est de 600 à 620 millimètres, et le centre de gravité est à 175 ou 180 millimètres de la hausse (Gior. C. Maggi haecloc).

M. Vuillaume a vu Tourte seier lui-même les bûches de bois de Ferganbourg, pour obtenir le droit fil et pour que la sèche fut placée comme elle doit l'être; puis il courbait les baguettes à l'aide du feu. Quelques personnes ont prétendu (*Nœddin dit de ce nombre*) que Tourte ne courbait pas les baguettes de ses archets par le feu, et qu'il les fêlait dans la bûche encreant la forme qu'elles devaient avoir; mais ce procédé aurait été en contradiction manifeste avec le principe de la direction du droit fil, dont il avait reconnu l'excellence. Il est donc certain que c'est par la chaleur qu'il obtenait la courbure nécessaire. Il avait compris que cette courbure ne pouvait persister invariablement qu'autant que l'intérieur de la baguette était chauffé comme la superficie, afin que toutes les fibres concourussent à maintenir la permanence de la courbe. On a remarqué, en effet, que lorsque les baguettes ne sont chauffées qu'à la superficie, les fibres intérieures, qui n'ont pas subi l'action de la chaleur, restent dans leur état primitif et opposent une résistance constante à la direction de la courbe; quelquefois même cette résistance est telle, qu'elle fait par ricochet la baguette à son état normal, particulièrement lorsque l'archet a été exposé aux influences de l'humidité. C'est pour cette cause que les archets fabriqués au point de vue du bon marché se décahèrent et n'ont aucune des qualités nécessaires.



toucher, non d'une manière continue, mais par une de choses très-rapprochées et si régulières, qu'ils retiennent le mouvement au lieu de le détruire. La facilité du phénomène dépend de l'élasticité partie du crin, de l'action des parcelles de colophane d'est enduit, et surtout de l'habileté de la main. Ce plique la destination de la colophane dont on frotte les crins de l'archet : dépourvus de cet enduit, les crins sent sur la corde sans en faire sortir le son, mais pètés que dépose la résine sur eux leur font presser choses rapides et régulières d'où résulte la con de la vibration.

C'est à peu près à ce seul résultat qu'est arrivé la science la théorie de l'archet; car jusqu'à elle n'avait point donné la loi de la diminution pive du volume de la baguette, trouvée instinctiv par Tourte, et si nécessaire pour la production d les phénomènes de force, de légèreté, de moell d'expression par lesquels l'artiste manifeste son. C'est à M. Vuillaume de Paris qu'on est red de la découverte récente de cette loi, découverte : conduit ses observations intelligentes et attentiv dont il a démontré la réalité par des procédés gra très-ingénieux. Les résultats de ces procédés p être appréciés par l'analyse qu'on va lire, et sous les yeux la planche où l'opération graphi représentée.

son possible des instruments : ce nombre varie aujour d'hui entre 175 et 250, en raison de la grosseur des crins.

C'est dans la distribution des forces et dans la perfection des baguettes que Tourte a été supérieur aux autres fabricants d'archets. On se demande aujourd'hui comment un homme dépourvu de toute instruction, et dont l'éducation avait été négligée au point de ne savoir ni lire ni écrire, a pu déterminer, par la seule puissance de son instinct et par la sûreté de son coup d'œil, les proportions de l'amincissement progressif de la baguette et du renflement vers la tête. Ses facultés ne le trahissaient jamais en défaut à cet égard : ce qui le démontre invinciblement, c'est la préférence accordée par les artistes les plus habiles à ses archets sur tous les produits du même genre, et par le prix élevé qu'on leur donne dans le commerce. Leur réputation est universelle, la difficulté qu'on éprouve à s'en procurer, et la nécessité de les remplacer par d'autres qui les égaleraient en qualité a éveillé l'attention de la science, et l'on s'est attaché d'abord à la théorie de la production du son par l'action de l'archet sur les cordes. Sans entrer ici dans tous les développements des recherches qui ont été faites et des analyses auxquelles on s'est livré à ce sujet, je dirai que les savants ont reconnu ces points fondamentaux :

Si l'archet n'empêche pas une corde de vibrer par son action continue sur elle, tandis que le moindre contact d'un doigt suffit pour arrêter les vibrations de cette même corde, c'est que l'archet, en passant sur elle, la

12  
134 PERFECTIONNEMENTS DES INSTRUMENTS A ARCHET.  
touche, non d'une manière continue, mais par une  
de chocs très-rapprochés et si réguliers, qu'ils e  
tiennent le mouvement au lieu de le détruire. La  
larité du phénomène dépend de l'élasticité partie  
du crin, de l'action des parcelles de colophane d  
est enduit, et surtout de l'habileté de la main. Ce  
plique la destination de la colophane dont on fro  
crins de l'archet : dépourvus de cet enduit, les crin  
sent sur la corde sans en faire sortir le son, mais  
pérités que dépose la résine sur eux leur font pe  
ers chocs rapides et réguliers d'où résulte la con  
de la vibration.

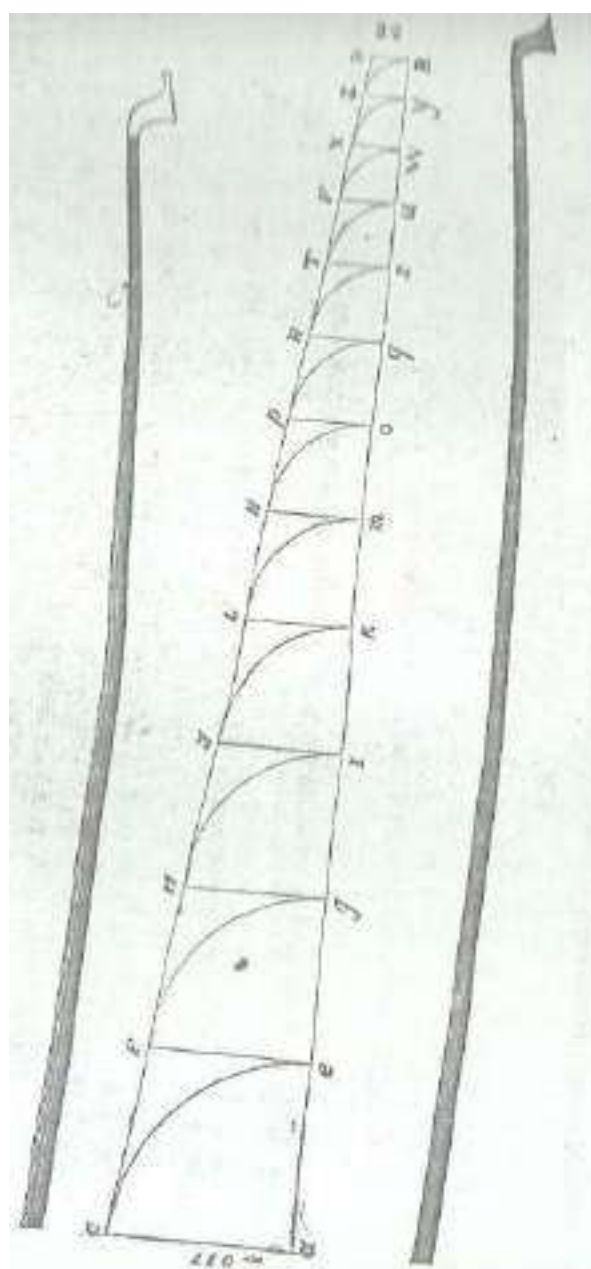
C'est à peu près à ce seul résultat qu'est arrivé  
la science la théorie de l'archet; car jusqu'à e  
elle n'avait point donné la loi de la diminution pu  
sive du volume de la baguette, trouvée instinctiv  
par Tourte, et si nécessaire pour la production d  
les phénomènes de force, de légèreté, de moell  
d'expression par lesquels l'artiste manifeste son  
C'est à M. Vuillaume de Paris qu'on est red  
de la découverte récente de cette loi, découverte  
conduit ses observations intelligentes et attentiv  
dont il a démontré la réalité par des procédés gra  
très-ingénieux. Les résultats de ces procédés pe  
être appréciés par l'analyse qu'on va lire, et  
sous les yeux la planche où l'opération graphiq  
représentée.

son possible des instruments : ce nombre varia aujour  
d'hui entre 175 et 250, en raison de la grosseur des  
crins.

C'est dans la distribution des forces et dans la perfection  
des baguettes que Tourte a été supérieur aux autres fa-  
bricants d'archets. On se demande aujourd'hui comment  
un homme dépourvu de toute instruction, et dont l'édu-  
cation avait été négligée au point de ne savoir ni lire  
ni écrire, a pu déterminer, par la seule puissance de  
son instinct et par la sûreté de son coup d'œil, les pro-  
portions de l'arrondissement progressif de la baguette  
et du renflement vers la tête. Ses facultés ne le lais-  
saient jamais en défaut à cet égard : ce qui le démontre  
inévitablement, c'est la préférence accordée par les ar-  
tistes les plus habiles à ses archets sur tous les produits  
du même genre, et par le prix élevé qu'on leur donne  
dans le commerce. Leur réputation est universelle. La  
difficulté qu'on éprouve à s'en procurer, et la nécessité  
de les remplacer par d'autres qui les égaleraient en  
qualité a éveillé l'attention de la science, et l'on s'est  
attaché d'abord à la théorie de la production du son par  
l'action de l'archet sur les cordes. Sans entrer ici dans  
tous les développements des recherches qui ont été fai-  
tes et des analyses auxquelles on s'est livré à ce sujet, je  
dirai que les savants ont reconnu ces points fondamen-  
taux :

Si l'archet n'empêche pas une corde de vibrer par son  
action continue sur elle, tandis que le moindre contact  
d'un doigt suffit pour arrêter les vibrations de cette  
même corde, c'est que l'archet, en passant sur elle, la





## DÉTERMINATION EMPIRIQUE

### DE LA FORME DES ARCHETS DE TOURNE.

La longueur moyenne de l'archet, jusqu'à la tête exclusivement, est de 0<sup>m</sup>,700.

L'archet comporte une partie cylindrique ou prismatique de dimensions constantes dont la longueur est de 0<sup>m</sup>,110. Quand cette portion est cylindrique, son diamètre est de 0<sup>m</sup>,008 $\frac{1}{2}$ .

A partir de cette portion cylindrique ou prismatique, le diamètre de l'archet décroît jusqu'à la tête, où il est réduit à 0<sup>m</sup>,005 $\frac{1}{2}$ ; ce qui donne entre les diamètres des extrémités une différence de 0<sup>m</sup>,003 $\frac{1}{2}$ , ou  $\frac{2}{3}$  de millimètre, d'où se tire cette conséquence, que la baguette comporte dix points où son diamètre est nécessairement réduit de  $\frac{1}{3}$  de millimètre à partir de la portion cylindrique.

Après avoir constaté sur un grand nombre d'archets de Tourne que ces dix points se trouvent toujours à des distances décroissantes, non-seulement sur la même baguette, mais que ces distances sont sensiblement les mêmes et pour les mêmes points sur divers archets comparés, M. Vuillaume a recherché si les positions de ces

déterminera, dans les mêmes conditions, la sixième  $x_6$ , et ainsi des autres jusqu'à l'avant-dernière  $y_2$ .

Les points  $g, k, m, o, q, v, w, y$  ainsi obtenus à partir du point  $a$ , sont ceux où le diamètre de l'archet est successivement réduit de  $\frac{1}{10}$  de millimètre.

Or, ces points ont été déterminés par les longueurs successivement décroissantes des ordonnées élevées sur les mêmes points, et leurs distances respectives sont progressivement décroissantes depuis le point  $a$  jusqu'au point  $b$ .

Si l'on soumet ces données au calcul, on trouvera que le profil de l'archet est représenté par une courbe logarithmique dont les ordonnées croissent en progression arithmétique, tandis que les abscisses croissent en progression géométrique, et qu'enfin la courbure du profil sera exprimée par l'équation : Giorgio Maggi handout

$$y = -3,11 + 2,57 \log. x;$$

et, faisant varier  $x$  depuis 175 jusqu'à 765 dixièmes de millimètres, les valeurs correspondantes à  $y$  seront celles des rayons.

Ainsi se trouve formulée la théorie rigoureuse de l'archet de violon. Par un procédé graphique analogue on déterminera sans peine les proportions décroissantes de l'archet d'alto et de celui de violoncelle.

FIN.

dix points ne pourraient pas être obtenus par un procédé graphique qui permet de les retrouver avec certitude, et conséquemment de construire des archets dont les bonnes conditions seraient toujours fixées *a priori*; il y est parvenu de la manière suivante :

A l'extrémité d'une ligne droite  $ab$  ayant  $0^m,700$ , c'est-à-dire la longueur de l'archet, on élève une perpendiculaire  $ac$ , ayant la longueur de la portion cylindrique, à savoir  $0^m,110$ . A l'extrémité  $b$  de la même ligne on élève une autre perpendiculaire  $ba$  dont la longueur est de  $0^m,022$ , et l'on réunit par une ligne droite  $cb$  les extrémités supérieures de ces deux perpendiculaires ou ordonnées, en sorte que les deux lignes  $ac$  et  $cb$  forment entre elles un certain angle.

Prenant avec un compas la longueur de  $0^m,110$  de l'ordonnée  $ac$ , on porte sur  $ab$  cette longueur, à l'extrémité de laquelle on élève, jusqu'à la rencontre de la ligne  $cb$ , une nouvelle ordonnée  $cr$ , moins grande conséquemment que  $ac$ . C'est entre ces deux ordonnées  $ac$  et  $cr$  que se trouve la portion cylindrique de l'archet, dont le diamètre est, comme on l'a vu précédemment, de  $0^m,008 \frac{1}{2}$ .

Prenant alors la longueur de l'ordonnée  $cr$ , on la porte sur la ligne  $ab$ , à partir du point  $r$ , et l'on a un point  $s$  sur lequel on élève une troisième ordonnée  $cs$ , dont on prend aussi la longueur pour la reporter du point  $s$  sur la ligne  $ab$ , et y déterminer un nouveau point  $t$ , sur lequel on élève la quatrième ordonnée  $ct$ , dont la longueur, également reportée sur la ligne  $ab$ , détermine le point où s'élève la cinquième  $ct$ . Celle-ci