



Liana Alexandra

Roumania, Bucarest

MUSICAL COMPOSITION, AN INEFFABLE ACT BETWEEN FANTASY AND RIGOUR

About the artist

Liana Alexandra Composer Born: May 27, 1947, Bucharest, Romania Married to Serban Nichifor, composer: http://www.free-scores.com/partitions_gratuites_serbannichifor.htm

Studies

1965-1971 - "Ciprian Porumbescu" University of Music, Bucharest, Composition Department. Awarded the special scholarship "George Enescu"

1974, 1978, 1980, 1984 - international courses of composition at Darmstadt, West Germany

1983 - an USIA stipendium in USA

PhD in Musicology

AT PRESENT: Master in music; Professor at the National University of Music of Bucharest, (teaching composition, orchestration and musical analyses), Member of Duo Intermedia and co-director of the NUOVA MUSICA CONSONANTE-LIVING MUSIC FOUNDATION INC.(U.S.A) Festival, with Serban Nichifor

Selected Works

Symphonic, vocal-symphonic and concert music, music for opera

Symphony I (1971)

Cantata for women's choir and... (more online)

Qualification: PROFESSOR DOCTOR IN COMPOSITION AND MUSICOLOGY

Associate: GEMA - IPI code of the artist : I-000402252-8

Artist page : <https://www.free-scores.com/Download-PDF-Sheet-Music-lianaalexandra.htm>

About the piece



Title:	MUSICAL COMPOSITION, AN INEFFABLE ACT BETWEEN FANTASY AND RIGOUR
Composer:	Alexandra, Liana
Copyright:	Copyright (c) Liana Alexandra
Publisher:	Alexandra, Liana
Instrumentation:	Musicology
Style:	Contemporary
Comment:	PhD Thesis

Liana Alexandra on [free-scores.com](https://www.free-scores.com)



- listen to the audio
- share your interpretation
- comment
- contact the artist

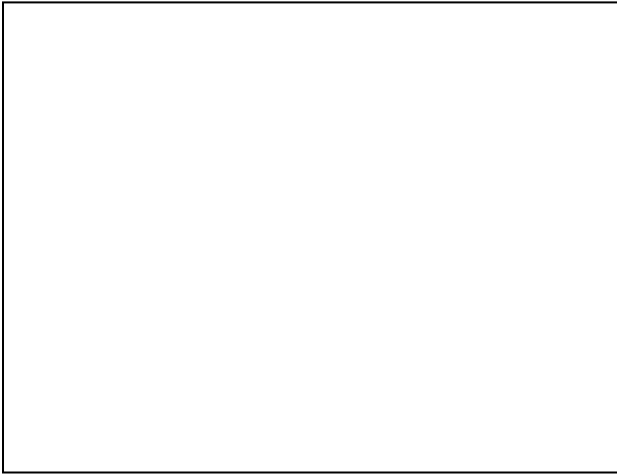
LIANA ALEXANDRA

**Componistica muzicală – un inefabil
demers între fantezie
și rigoare**

Editura Universității Naționale de Muzică
2005

Liana Alexandra

Componistica muzicală – un inefabil demers între fantezie și rigoare



Capitolul I

Relația organică dintre muzică și științele matematice prezintă din totdeauna și demonstrată încă din antichitate

Motto:

“On peut tout réduire à des nombres, y compris la musique de Beethoven. Mais n'entendons pas de nombres, nous entendons de la musique”.

P. Schaeffer

Introducere (generalități privind relația muzică - științele matematice)

Problema relației dintre muzică (arta sunetelor) și științele exacte (matematică și acustică) se pune din ce în ce mai complex având în vedere perspectiva realizărilor secolului XX.

Astăzi, tehnica nouă a computerelor și aparatelor electronice se implică puternic atât în actul componistic, cât și în cel al interpretării operelor de artă.

Până s-a ajuns însă aici, muzica a avut relații din totdeauna cu științele exacte, existente desigur într-un raport organic.

În acest sens, studiul nostru își propune să cerceteze legătura indisolubilă dintre muzică și matematică, începând cu antichitatea elenă și până în zilele noastre.

Totul este conceput ca o deschidere și pătrundere în domeniul atât de viu și impresionant al artei universale și românești a secolului XX, în care relația muzică - matematică se dezvoltă pe noi coordonate

ce trebuie analizate și studiate din unghiul de vedere al muzicologiei contemporane.

Conștientizarea legilor organice dintre cele două domenii, exact acolo unde este locul lor, nu poate să ducă decât la o fertilizare a actului de creație. O sărăcire a acestuia are loc atunci când harul creației lipsește, când fantezia și lirismul sunt insuficiente și când se caută din snobism să se inventeze alte legi de compoziție decât cele specifice artei al cărei mesaj final este categoria estetică a frumosului.

Referitor la relația artă-știință, Tudor Vianu afirma următoarele: “știința înaintază de la fapt la fapt, de la observație la observație, de la generalizare la generalizare. Procedul ei, este prin excelență succesiv și meditativ. Intuiția, în care se recompune însă o totalitate bine încheată, este un act care amintește de aproape contemplația artistică. Fără îndoială, știința cercetează și arta contemplă. Contemplația nu se opune însă cercetării, ci dimpotrivă, atunci când o ajută să se degajeze de sub injoncțiunile moralei, sau când îi oferă cadrul în care să se poată înscrie rezultatele ei. Spiritul artistic se poate deci uni cu cel științific. Ba chiar numai unirea lor oferă acestuia din urmă întreaga lor rodnicie”¹

Gândirea universală reliefând relația muzică-științele exacte. Antichitatea

Relația muzică-științele exacte a fost prezentă încă din antichitate și pusă în evidență de un număr mare de învățați greci:

- *Pytagora (Conceptul pytagorician privind sistemul acustic și teoria numerelor figurate).*

1. Pytagora din Samos, celebrul matematician al antichității grecești a demonstrat și propagat puternica relație dintre muzică și științele matematice.

Pe plan acustic Pytagora pornește de la divizarea unei coarde în 2,3,4 părți egale, din care rezultă în urma vibrațiilor, intervalele, pe

¹ Tudor Vianu – *Estetica* – Editura pentru literatură, București, 1968, pag.62

care le numește consonante adică: $2/1$ – octava; $3/2$ – cvinta; $4/3$ – cvarta.

De asemenea Pytagora a construit gama diatonică, ce-i poartă numele “*gama pytagoreică*”, formulând totodată o primă teorie matematică despre armonia muzicală. Pe baza teoriei numerice, el vorbește despre muzica divină a sferelor și asociază tetractistul (1, 2, 3, 4) cu universul (Decada) și cu armonia.

Astfel, în concepția pytagoreică Armonia = Univers = Tetractis.

Construită prin succesiunea de cvinte perfecte naturale (cvinta reprezentând raportul $3/2$ din lungimea unei coarde, care vibrează și care produce sunetul considerat fundamental, sau armonicul nr. 1), scara lui Pytagora de (factură intonațională netemperată) are următoarea configurație²:



O asemenea înlanțuire de cvinte naturale poate fi continuată atât în acut (în zona sunetelor cu diezi) cât și în grav (în zona sunetelor cu bemoli). Așezate în limitele unei octave, aceste cvinte dau următoarea scara diatonică pytagoreică³:

² Victor Giuleanu – “Principii fundamentale în Teoria Muzicii”, Editura Muzicală, 1975, pag.58-59

³ Idem



Între treptele consecutive ale scării pytagoreice, neutilizând alterațiile, există două feluri de intervale de mărime constantă:

- tonul $9/8 = (51,15 \text{ savarți})$
- semitonul diatonic, numit și *lymma* = $256/243$ (22, 63 savarți)
- semitonul cromatic numit și *apotom*, cu valoarea $2187/2046$ (sau 28, 61 savarți).

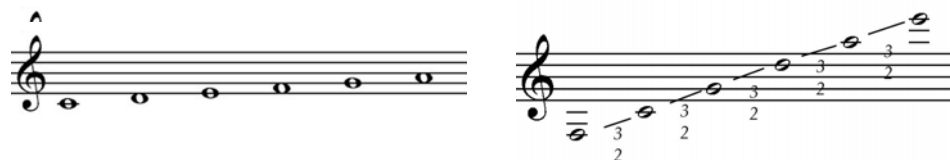
În planul microintervalor, scara sonora pytagoreică deține un singur fel de comă - *coma pytagoreică* - ce diferențiază, între ele sunetele enarmonice: spre exemplu *re diez* este mai acut decât *mi bimol* cu o comă, valoarea acustică a acestuia fiind de (5,88 Savarți).

Sistemul pytagoreic al succesiunii cvintelor, pornind de la un sunet fundamental este prezent în diverse scări muzicale diatonice (așa cum arată și Alain Danielou) precum:

- scările arhaice pentatonice, anhemitonice:



- scările medievale hexacordice:



- scările modale heptacordice:



Pytagora, referitor la sistemul acustic pe care 1-a demonstrat a mai adus în discuție și expresia de *medie armonică*, exprimată prin prezența cvintei, adică de raportul aritmetic de $3/2$.

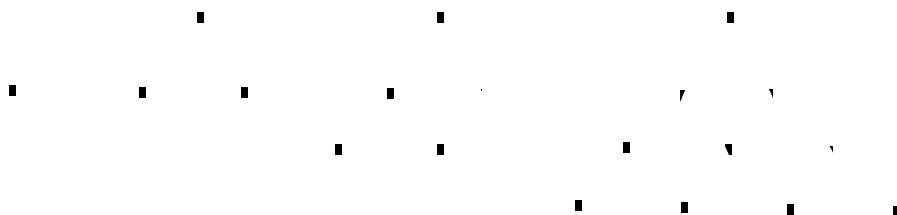
O asemenea expresie de *medie armonică* aparține matematicii, dar a fost demonstrată în domeniul acustic, al muzicii. De asemenea, această proporție muzicală este considerată o proporție perfectă, consonantă, care place auzului. De altfel, în concepția lui Pytagora intervalele consonante sunt cele formate din raporturile dintre numere întregi 1, 2, 3, 4 și anume: unisonul (1), octava lui ($2/1$), cvinta lui ($3/2$) și cvarta lui ($4/3$).

Asemenea relații descoperite de Pytagora între muzică și matematică au fost prezente mereu în creația sonoră de-a lungul secolelor și sunt actuale și acum, deoarece în teoria rezonanței armonice a unui sunet considerat fundamental, rezidă multe concepte modale și tonale. Tonale, pentru perioada clasică și romantică, modale, pentru creația secolului XX. De altfel, tehnici de compoziție foarte moderne (cum ar fi muzica spectrală) își au rădăcinile tot în concepția pytagoreică deoarece existând seria sunetelor armonice ale unui sunet fundamental, ajungem ușor în zona ultrasunetelor, experimentată în diverse curente stilistice moderne.

O altă preocupare a pytagoreicilor erau *numerele figurate*, cu care se îndeletniceau încă din secolul VI a.e.n.

Numerele figurate erau numite acelea, care, din diferite combinații ale unor pietricele formau poligoane regulate, sau chiar poliedre. Mă voi opri în studiul de față doar asupra poligoanelor regulate (triunghiulare, pătrate și dreptunghiulare).

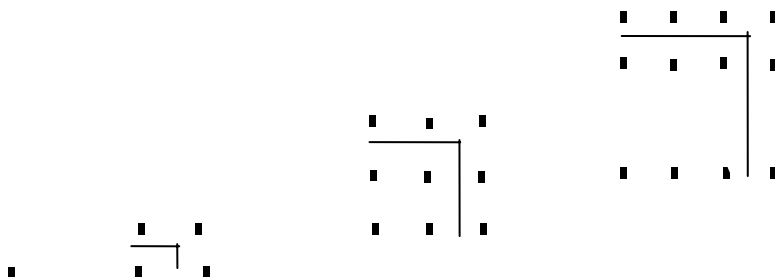
1. Astfel, *numerele triunghiulare* erau acelea, care, din așezarea pietricelelor, dădeau mereu forma de triunghi echilateral:



Ele reprezintă sumele unor progresii aritmetice cu rația 1 (se obțin prin adunarea numerelor naturale, scrise unele după altele): 1; 1+2=3; 1+2+3=6; 1+2+3+4=10; 1+2+3+4+5=15 etc.

Formula prin care se pot exprima este:
$$\frac{n(n+1)}{2}$$

2. *Numerele pătrate* - erau acelea care formau figura de pătrat, așezând pietricelele într-un anume fel:



Ele se exprimă prin *șirul sumelor succesive de numere impare*, așa dar sunt progresii aritmetice cu rația 2.

$$1; \quad 1+3=4; \quad 1+3+5=9; \quad 1+3+5+7=16 \text{ etc.}$$

Așadar, pătratul lui 3 este 9, pătratul lui 4 este 16, pătratul lui 5 este 25, sau rădăcina pătrată a lui 16 este 4, rădăcina pătrată a lui 25 este 5. Se mai poate spune că pătratul 25 are ca latură 5.

Pytagoreicii au mai găsit formula pentru numerele pătrate astfel: orice număr pătrat este suma a două numere triunghiulare succesive.

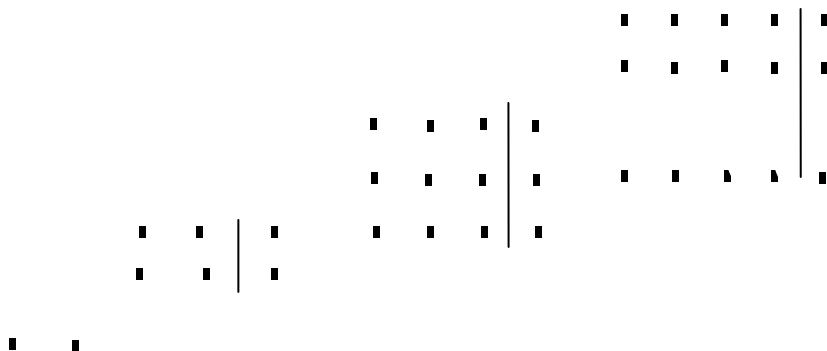
$$16 = 6 + 10; \quad 9 = 3 + 6; \quad 25 = 15 + 10$$

Formula numerelor pătrate este:

$$\frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n+1)}{2} = n^2$$

3. *Numerele dreptunghiulare* se exprimă prin sume succesive de numere pare.

Iată cum arată în desen:



Așadar, se pornește mai întâi de la două pietricele, apoi se adaugă încă două și se formează un pătrat. La acest pătrat se adaugă două și se formează un dreptunghi. Apoi se pun trei pietricele pe orizontală și se formează un pătrat. La acesta se adaugă trei pietricele pe verticală și se formează un nou dreptunghi, apoi patru pietricele pe orizontală, cu care se alcătuieste un alt pătrat, la care se adaugă patru pe verticală și rezultă un nou dreptunghi ș.a.m.d.

Deci: 2 ; $2+4 = 6$; $2 + 4+6 = 12$; $2 + 4 + 6 + 8 + = 20$ etc.

Formula este: $n(n+1)$.

Matemacianul grec Euclid (secolul III a.e.n.) numește în cartea sa *Elemente* numerele dreptunghiulare - numere plane: “dacă un pătrat primește propria lui latură, el devine dreptunghi, adică este depozitat de propria lui latură”¹⁴. (de calitatea lui de pătrat), sau: $n^2 + n = n(n + 1)$.

Prezența acestor jocuri cu numere figurate se întâlnește frecvent în muzică și anume, în înșiruirea structurilor ritmice, în componența diferitelor structuri modale, sau în articularea formelor.

¹⁴ Florica Câmpan – Povestiri cu proporții și simetrii – Editura Albatros, 1985, pag.57

În acest sens, de exemplu, structurarea motivelor, frazelor, perioadelor în muzica tonală clasică, unde cadențele (frazarea) apar după 2, 4, 16, 32 măsuri - constituie un model, de gândire numerică aplicată la articularea diferitelor configurații melodico-armornice.

Spre ilustrare, voi prezenta un fragment din piesa "Trällerliedchen" de Robert Schumann, în care microstructurile ritmico-melodico-armonice sunt așezate pe periodicități, care ar sugera progresii geometrice cu rația 2:

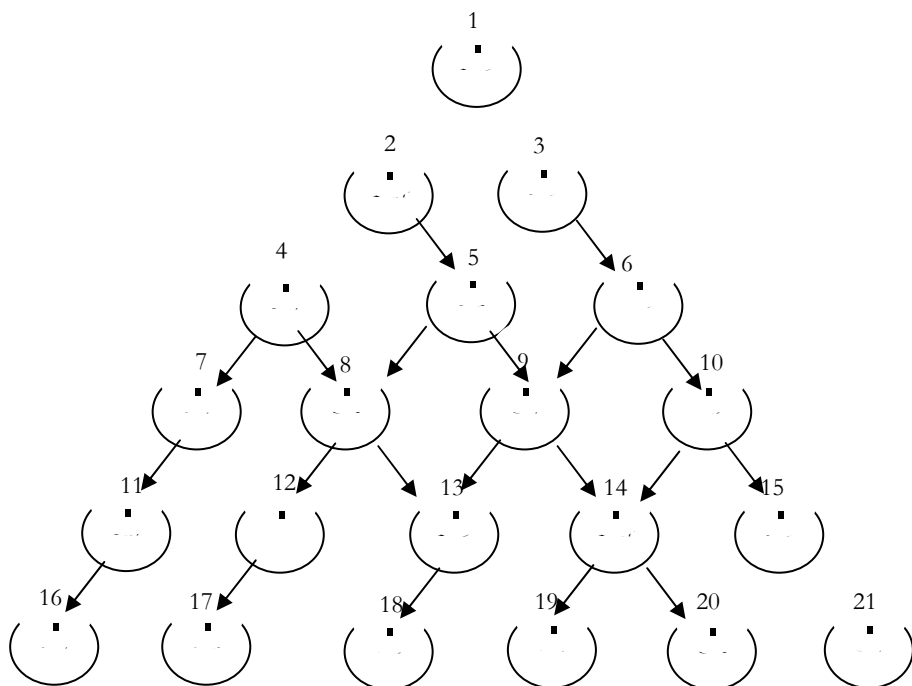
- motivele se succed la distanță de 2 măsuri;
- frazele se succed la distanță de 4 măsuri;
- perioadele se succed la distanță de 8 măsuri.

Robert Schumann
Trällerliedchen

The image displays a musical score for Robert Schumann's "Trällerliedchen". It consists of two systems of music. The first system shows "motiv 1" and "motiv 2" over a "FRAZA 1 (4 măsuri)" and a "PERIOADĂ (8 măsuri)". The second system shows "motiv 3" and "motiv 4" over a "FRAZA 2 (4 măsuri)". The score is in 4/4 time and features a piano accompaniment with a steady eighth-note pattern in the left hand and a melody in the right hand.

Prezența acestor numere își găsește aplicarea și în însiruirea scării cromatice. Astfel, în lectura *numerelor triunghiulare* sesizăm existența trisonurilor minore, în lectura *numerelor pătrate* - trisonuri minore, micșorate și mărite, în distribuția *numerelor dreptunghiulare* trisonuri majore, micșorate, mărite și de cvarte.

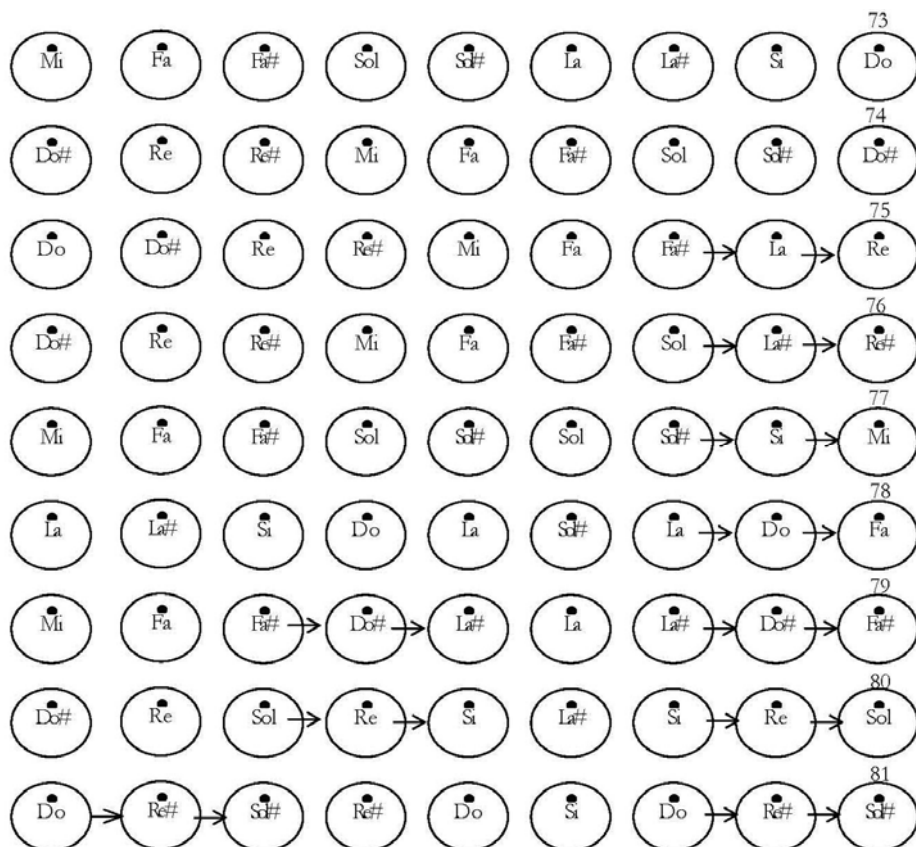
1. Numere triunghiulare:



Întâlnim aici trisonuri minore în stare directă, sau răsturnarea I-a în diverse posibilități de lectură pe diagonală.

2. Numere pătrate

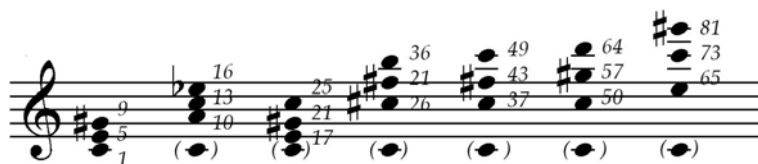
Seria cromatică dispusă pe configurația numerelor figurate pătrate:



a) acorduri majore:

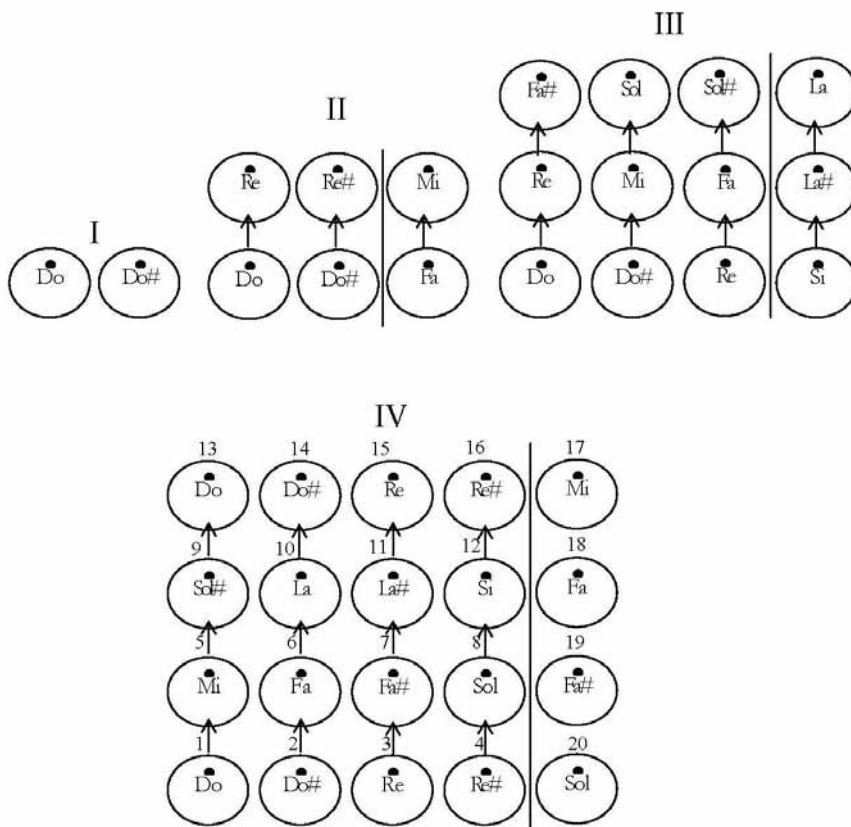


b) acorduri mărite, micșorate și de cvarte (citind vârful fiecărui pătrat):

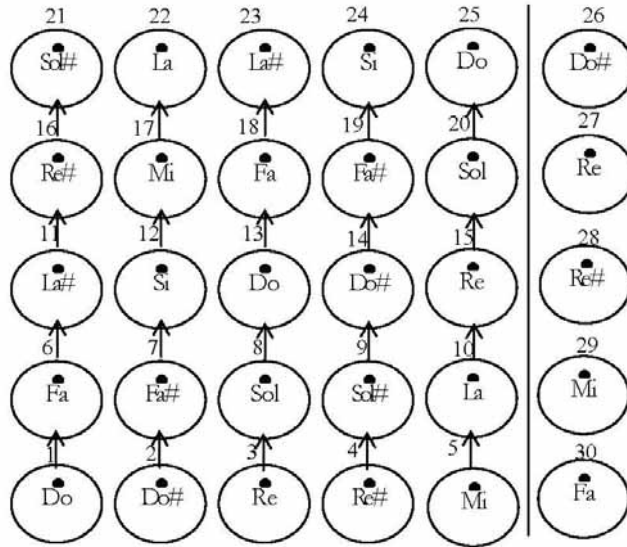


3. Numere dreptunghiulare

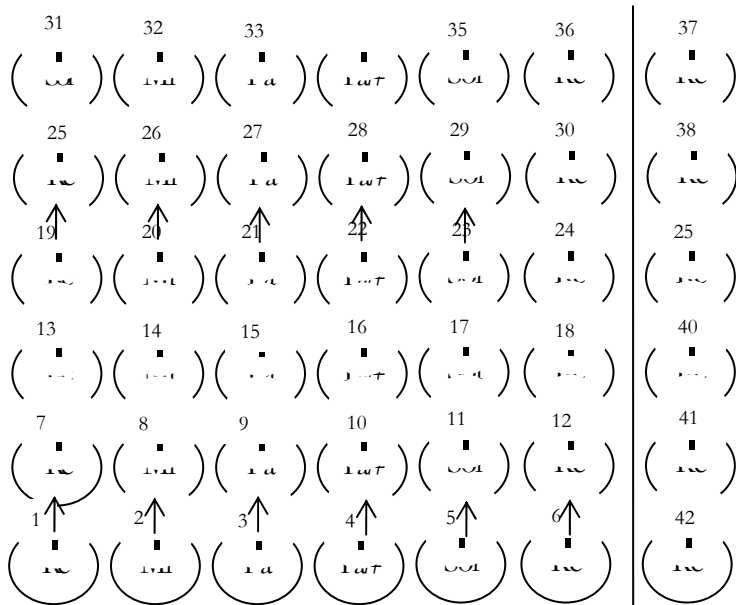
În distribuția numerelor dreptunghiulare remarcăm:



V



VI



VII

43	44	45	46	48	49	50
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
36	37	38	39	40	41	42
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
29	30	31	32	33	34	35
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
22	23	24	25	26	27	28
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
15	16	17	18	19	20	21
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
8	9	10	11	12	13	14
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)
1	2	3	4	5	6	7
(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)	(- - -)

a) în dreptunghiul III - acorduri micșorate

b) în dreptunghiul IV acorduri de cvarte:

c) în dreptunghiul V acorduri de cvarte:



d) în dreptunghiul VI acorduri de cvarte mărite:



e) în dreptunghiul VII acorduri de cvinte:



Teoria numerică a lui Pytagora a fost mult aplicată în muzică. Pentru el, primele 10 numere posedă virtuți deosebite și în special numărul 10 (decada). De asemenea, pe baza teoriei numerice el vorbește și despre muzica divină a sferelor.

2. Platon (relevările lui Platon despre “sectio aurea” și modul “heterofonic”).

Un alt filosof antic, care a scris despre muzică și relația acesteia cu științele matematice, este Platon (secolul V - IV a.e.n.), arătând totodată și funcția ei educațională în cadrul concepției de stat în lucrări ca *Republica*, *Legile*, *Banchetul*.

Platon este unul dintre cei care a revenit cu înflăcărare asupra ideii de “tăietură de aur” (“Sectio aurea”) folosită de geometrii greci, adică împărțirea unui segment în medie și extremă rație:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB} \text{ sau } \frac{A}{-----} \frac{C}{-----} \frac{B}{-----}$$

Cu privire la “tăietura de aur” el afirmă:

“Dar nu este cu putință ca doi termeni să formeze singuri o compoziție frumoasă fără al treilea, căci trebuie să se afle între ei o legătură care să-i apropie pe amândoi. Or, dintre toate legăturile, cea mai frumoasă este aceea care își dă șieși, și termenilor pe care-i leagă, unitatea cea mai completă. Și aceasta este proporția care o realizează, firește, în modul cel mai frumos”.⁵

Pe “tăietura de aur” se bazează construcția poligoanelor regulate convexe, sau stelate cu 5, 10 și orice multiplu par de 5 laturi. Ea a fost opera pytagoreicilor.

“Sectio aurea (“tăietura de aur”) este frecvent întâlnită în construcția compozițiilor muzicale, punctul culminant al lucrărilor aflându-se plasat în acest raport. Astfel, toată muzica cultă europeană prezintă variate exemple de prezență a acestei simetrii, în arhitectura de ansamblu a operelor de artă.

Unul din exemple îl constituie Fuga nr. X în mi minor de J.S. Bach, în care structurile sunt grupate pe o anume periodicitate de măsuri (indiferent de apartenența lor la suprafețe expozitive sau de interludii), care apare în felul următor: măsurile 1 - 10, măsurile 11 - 29, măsurile 30 - 38, apoi o coda cu rol de revenire tonală - în măsurile 39 - 42. Această grupare respectă principiul “tăieturii de aur”, punctul respectiv aflându-se la măsura 29, care este plasată la aproximativ $\frac{2}{3}$ din totalul lucrării. (A se vedea exemplul muzical din anexă - J.S. Bach - Invențiunea nr. X).

Tot Platon (în lucrarea *Dialoguri*) definește termenul de *heterofonie*, concept muzical deosebit de vast și de actual.

El abordează de asemenea probleme de semiotică, iar în *Republica* arată chiar legătura între un veritabil astronom și un om de cultură.

În toată concepția lui Platon, legată de relația muzică - noțiuni matematice aplicate acestuia, se pornește de la cele 4 numere *tetraktys*, care exprimă cele 3 acorduri fundamentale de octavă, cvintă și cvartă, iar armonia universală rezidă în marele *tetraktys*. Numerele ideale

⁵ Platon, Timen (17, pag. 50) – în Opere – Editura științifică și enciclopedică, București, 1976

absolute nu sunt cele exprimate de acorduri muzicale, ci în armonia absolută a numerelor.

Așadar, armonia platoniciană comportă două aspecte: primul se referă la sensul tehnic al termenului, celălalt vizează noțiunea de număr aplicată la consonanță.

În concepția autorului muzica cuprinde noțiuni matematice, care duc către interpretarea numerică a universului, iar arta sunetelor este introdusă astfel în cosmologie.

Armonia universală este exprimată prin proporțiile numerelor 2, 3, 4, 9, 8, 27 (pe care le numește modul “heterofonic”)⁶. Aici există două progresii geometrice, una cu rația 2, cealaltă cu rația 3, asupra cărora s-a discutat mult în antichitate.

În seria respectivă, Platon păstrează ordinea internă a progresiilor și nu ordinea crescătoare a cifrelor: 2, 3, 8, 9, 27.

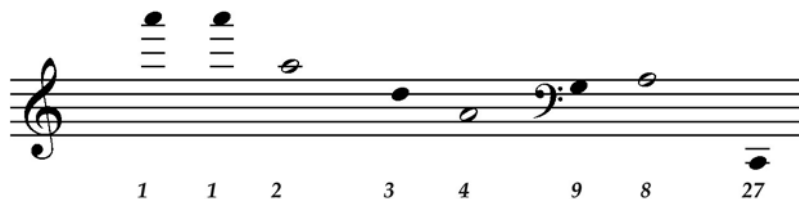
Din alt punct de vedere, 9 este pătratul lui 3 și are o putere mai mică decât 8, care este cubul lui 2.

Astfel, modul “heterofonic”, care rezultă în urma acestei operațiuni, este următorul:

a) ascendet:



b) descendent:



⁶ Evangelhos Moutsopoulos – La musique dans l’oeuvre de Platon, Paris, 1959, pag. 256, 364.

Raporturile intervalice exprimate în cadrul acestui mod sunt: 8/27, 4/9, 2/3, 1, 1, 3/2, 9/4, 27/8.

Acest mod, prezentat simetric (ascendent și descendent) constituie de fapt o parte din modul acustic al rezonanței naturale ale unui sunet considerat fundamental.

Refeindu-se la educație muzicală, Platon subliniază în scrierile sale faptul cât de greu este de învățat de către copii să cânte heterofon, ceea ce arată că, în concepția lui, acest procedeu îl considera important pentru formarea auzului, încă de la o vârstă fragedă.

Așadar, în modul lui Platon de a cânta heterofonia, se multiplică inițial un sunet fundamental întâi cu 2 și apoi cu 3, iar în continuare, sunetul obținut în urma multiplicării cu 2 (octava) se va repeta mereu înmulțit cu 2 și cel obținut în urma multiplicării cu 3 (duodecima), se va înmulți mereu cu 3.

Va rezulta un mod format din diferite octave ale sunetului fundamental și de duodecime succesive ale aceluiași. Procedul rămâne valabil și în lectura recurentă a modului, pornind de la sunetul acut (nr. 27), care acum devine nr. 1. Acestuia i se aplică același proces de înmulțire cu 2 și 3, ajungându-se astfel la sunetul grav, inițial.

Heterofonia este un procedeu folosit frecvent în practicile de interpretare orală, prezent și în muzica populară și cultă românească constând printre altele, din fenomenul de a multiplica o dată, de două ori etc., cu mici, variații o melodie inițială, ca în exemplul muzical de mai jos: “Păsărică cântă-n iarbă, Leșu-Năsăud (Culegerea *Folclor muzical din Bistrița Năsăud*, Editura Muzicală, 1988).



George Enescu a folosit heterofonia în modul cel mai elevat și complex în creația sa, acordându-i dimensiuni unice și originale în peisajul componistic al secolului XX. Asupra acestui aspect voi mai reveni în capitolul rezervat creației contemporane românești și universale.

Exemplu de heterofonie din *Suita sătească* - tabloul IV (“Pârâu sub lună”)



Pentru Platon nu existau termenii de “artă” și “artă frumoasă”. Măsurătoarea abstractă (adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea), după concepția lui nu duce la nimic bun, *ci măsura care ține seama de scopul avut în împrejurarea concretă a măsurii*, este cea adevărată. Prin urmare, semnificația și semnificantul sunt importante în măsurătoare, (iată aici embrioni ai semioticii moderne).

Important este de găsit “numărul întreg” al unui lucru și nu de a sări nehibzuit de la unitate la infinitate. “Mai mare” și “mai mic” se măsoară dintr-o necesitate și se raportează la un etalon mediu sau ideal.

O profundă doctrină a artei binelui omenesc și a înțelepciunii contemplative este distilată de Platon din aritmetică și geometrie. *Maestru în artă este acela care cunoaște cel mai bine funcția produselor ei*. Preocuparea de căpetenie a lui Platon este determinarea teoretică a naturii acestei arte “regale”.

În lucrarea *Statul*, Platon afirmă: “artistul regal trebuie să înțeleagă și să contemple unitarul, adevărul și realul”.

În ceea ce privește arta binelui și a înțelepciunii, strâns legate prin rafinate fire de aritmetică și geometrie, filosoful inserează următoarele: “geometria și științele care o însoțesc vizează să atingă Ființa și va fi imposibil să fie văzută cu ochiul gol, cât timp ei,

geometrii, vor face uz de postulate și le vor accepta fără să fie capabili să dovedească rațiunea lor. Într-adevăr, cum s-ar putea numi știință o disciplină care ignorează principiul ei și ale cărei concluzii și propoziții intermediare se sprijină pe ceea ce le ignoră”⁷

3. *Aristotel (Implicațiile filosofice aristoteliene privind relația muzică-matematică).*

Aristotel a abordat problema muzicii în lucrările *Poetica* (Cartea I-a), *Politica* (Cartea VIII-a), *Probleme* (despre voce în Cartea XI și despre armonie în Cartea XIX), scrieri în care menționează faptul că forma este *simetrie, ordine și definit* că cel mai înalt produs al inteligenței este *forma*, iar *simetria, ordinea și definitul* sunt atributele esențiale ale frumosului și armoniei.

El afirmă de asemenea, că emoția spectatorului este o emoție rațională, modelată, iar intelectul activ este un principiu al științei.

Pentru Aristotel, muzica produce acea stare de “Katharsis” (purificare), iar în scrierile lui apare și o clasificare a științelor, ce interesează studiul nostru și anume:

1. Științele teoretice	Metafizica Matematica Fizica
2. Științele practice	Etica Științele economice Politica
3. Științele poetice	Muzica Poetica Arhitectura

⁷ Platon, Opere, Republica (533, c) – Editura științifică și enciclopedică, București, 1976

Rezultă, deci, că muzica este legată de arhitectură în concepția lui Aristotel și această legătură se face prin știința formelor și prin logică. De altfel, Immanuel Kant susține faptul că de la Aristotel încoace nu s-a mai adăugat nimic logicii. Pentru Aristotel, *teoria silogistică* este esențială în logică. (Silogismul este un capitol al *logicii formale*, adică al logicii care studiază numai condițiile formale ale adevărului; acesta este un raționament deductiv, prin care, din două judecăți date premise dintre care una trebuie să fie neapărat universală, se scoate o a treia judecată).

4. Aristoxenos din Tarent (cel mai mare muzician al antichității elene despre raportul muzică - matematică)

În antichitatea greacă îl întâlnim, de asemenea, pe *Aristoxenos* din Tarent filosof și matematician, elev al lui Aristotel, care a trăit în secolul IV a.e.n. De la el reținem lucrările *Harmonica* (Elemente armonice) și *Fragment despre ritm*.

Aristoxenos a introdus ideea funcționării urechii în strânsă legătură cu intelectul uman și a adus în discuție conceptul de “ordine miraculoasă”, respingând atât teoria lui Pytagora (conform căreia muzica ar fi doar fizico-matematică), cât și cealaltă extremă cum că arta sunetelor este o simplă dexteritate a urechii.

Spre deosebire de Pytagora, Aristoxenos stabilește intervalele dintre sunete ca diferențe dintre înălțimile lor, în loc de raporturi numerice dintre porțiuni de coardă vibrantă.

Definiția intervalelor este după el următoarea: “spațiul cuprins între două sunete diferit intonate” (se referă la diferențele de frecvență).

Tot Aristoxenos, în studiile sale, propune împărțirea tetracordului doric în 60 de microintervale (24 pentru ton și 12 pentru semiton) și prezintă ideea că două intervale care diferă cu 2,1 savarți sau 8,5 cenți sunt practic confundate de ureche.

De asemenea, Aristoxenos din Tarent remarcă faptul că gama din cvinte (gama pytagoreică) nu poate fi împărțită în șase tonuri egale, deoarece, gama pytagoreică are: 5 tonuri + 2 lime (semiton + 1 comă pytagoreică).

În concluzie, este de reținut faptul că întreaga școală a grecilor antici folosea termenul de *Harmonia* sau *Harmoniké* pentru a desemna “ansamblul legilor care guvernează sunetele muzicale în raporturile lor de înălțime” (Ptolemaios) și nu o înălțuire de acorduri muzicale.

În limba latină existau și cuvintele “Harmonice” (știința sunetelor) și 4 “Harmonicus” (bine, potrivit, armonios).

5. *Vitruviu Pollio (Ideea de simetrie în construcția formei. Teoria tetracordurilor după acest gânditor. Relația dintre vasele teatrale și sistemele tetracordice).*

Vitruviu Pollio este un alt savant care a trăit în secolul I a.e.n. și a elaborat *De Architectura libri*, unde asociază muzica cu arhitectura, deci cu geometria. În *Cartea a V-a*, care se cheamă *Despre armonie*, face dese referiri la Aristoxenos din Tarent, iar în *Cartea I-a* susține ideea că un arhitect trebuie să cunoască scara sunetelor și raportul lor matematic.

Simetria vitruviană este definită astfel: “simetria constă în acordul de măsură dintre diversele elemente ale operei, precum și dintre aceste elemente separate și ansamblu.

Ca și trupul omenesc...ea decurge din proporție - ceea ce grecii numesc analogie - constante dintre fiecare parte și întreg... Această simetrie este reglată de modul, etalonul de măsură comun (pentru opera considerată), ceea ce grecii numesc *posotés* (numărul). Când fiecare parte importantă a edificiului este proporționată în chipul cel mai potrivit, în ceea ce privește acordul dintre înălțime și lărgime, între lărgime și adâncime și în așa fel încât toate aceste părți să-și aibă, de asemenea, locul lor în simetria totală a edificiului, obținem euritmia⁸.

De altfel, simetria, așa cum o argumenta Vitruviu, își are explicație și în reprezentarea *spiralei logaritmice*. Marele matematician *Jacob Bernoulli* a cerut ca aceasta spirală să-i fie gravată pe mormânt cu inscripția: “Eadem mutata resurgo” (mă transform rămânând același).

În muzică, așa cum o asocia Vitruviu cu arhitectura, simetria este un element esențial de construcție a formei și este prezentă în toate stilurile. Fie că este vorba de o simetrie statică (verticală sau

⁸ Vitruviu Pollio, - “Despre arhitectură”, Editura Academiei, București, 1964.

orizontală), fie de una analogă - prin reproducerea configurației unei microstructuri la nivel de macrostructură.

De exemplu, deseori muzica omofonă, propune ca arhetip de construcție structura “model - secvență – cadență”. Acest tip de construcție (de articulare) se întâlnește atât la nivel de motiv, cât și de frază, deci el se repetă în spirală la un etaj superior.

În Scherzo-ul din Sonata opus 2, nr.2 în *La Major* de *Ludwig van Beethoven*, structura “model – secvență – cadență” este prezentă atât la nivel de motiv (microstructură), cât și la nivel de frază:

The image displays two musical staves in G major (one sharp) and 3/4 time. The top staff illustrates the structure at the motif level, with a bracket labeled 'MODEL' spanning the first four measures. Within this model, the first measure is labeled 'MODEL', the second and third are 'SECVENȚĂ' (Sequence), and the fourth is 'CADENȚĂ' (Cadence). The bottom staff illustrates the structure at the phrase level, with a bracket labeled 'SECVENȚĂ' spanning the first four measures. Within this sequence, the first measure is labeled 'MODEL', the second and third are 'SECVENȚĂ', and the fourth is 'CADENȚĂ'. The notation includes treble and bass clefs, key signatures, and various musical symbols like notes, rests, and bar lines.

Vitruviu aduce, de asemenea, în discuție continuitatea și discontinuitatea în muzică (Cartea a V-a *Despre armonie*, Cap. IV, 3). Apoi, prezintă ideea conform căreia omul poate cânta” șase acorduri (intervale) consonante: cvarta, cvinta, octava, cvarta octavei, cvinta octavei și dubla octavă (Cartea V, Cap.4, 22). “Într-adevăr, dacă se produce un interval de coardă, sau de voce, între două sunete, consonanțele nu se pot stabili nici pe treapta a treia, nici pe a șasea, nici pe a șaptea, ci, - cum s-a scris mai sus - cvarta, cvinta și așa mai

departe, până la dubla octavă, corespund după natura vocii, delimitării asociației concordante”. (IV, 24)⁹.

Vitruviu mai prezintă cele trei tipuri de tetracorduri grecești enarmonic, cromatic și diatonic, care stăteau la baza construcției vaselor teatrale.

Tetracordurile aveau *note fixe* (care mențin tetracordul) și *note mobile* (cele care schimbă calitatea tetracordului):

1. *Note fixe se numesc*: hypate hypaton, hypate meson, mese, nete, synhememnon, paramese, nete diazeugmenon, nete hyperbolaeon;

2. *Notele mobile se numesc*: parhypate hypaton, lichanos hypaton, parhypate meson, lichanos meson, paranete diazeugmenon, trite hyperbolaeon, paranete hyperbolaeon.

Victor Giuleanu, în *Principii fundamentale în teoria muzicii*, prezintă următoarele despre tetracordurile grecești:

- “După poziția tetracordurilor în dis-diapason (octava dublă), acestea purtau următoarele denumiri”:

- tetracordul hyperbolaeon (al sunetelor înalte);

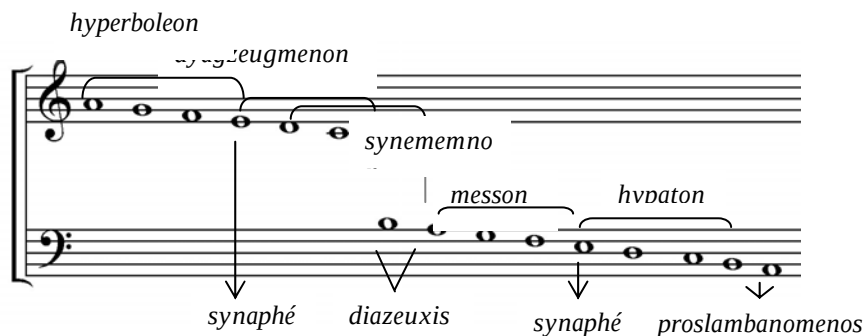
- tetracordul dyazeugmenon (cu legătură prin interval despărțitor) sau synhememnom (când legătura nu se făcea prin interval despărțitor);

- tetracordul meson (al sunetelor de la mijloc);

- tetracordul hypaton (al sunetelor grave).

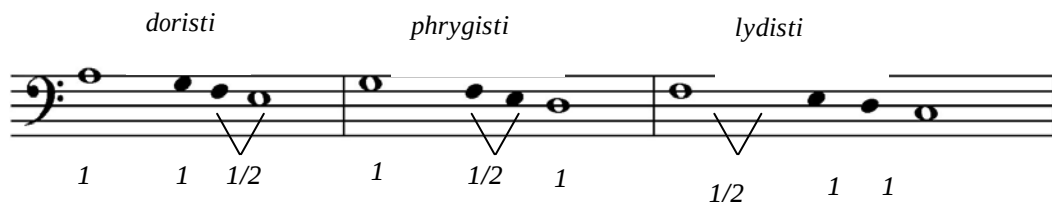
Ultimul sunet, cel mai grav, ieșind din cadrul tetracordic, purta numele de proslambanomenos (sunet adăugat).

⁹ Vitruviu – Despre arhitectură, Cartea V (Despre armonie), Cap. IV, 24, Editura Academiei, București, 1964.



Prin jocul sunetelor mobile - deci al sunetelor interioare - se obțin trei feluri de tetracorduri:

- tetracordul *diatonic* : *doric*, cu semiton la bază, *frigic*, cu



semitonul la mijloc și *lidic* cu semitonul la vârf:

- tetracordul *cromatic*: cu secundă mărită (trihemitonos) în structură:

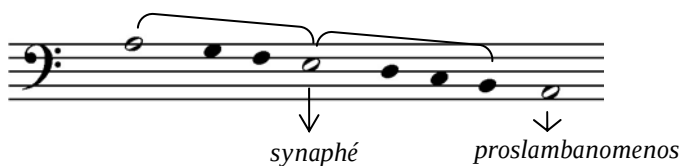


- tetracordul *enarmonic* :



Joncțiunea a două tetracorduri pentru obținerea unui mod oarecare se face în două feluri:

1. prin notă comună (*synaphé*):



2. fără notă comună, în care caz se forma un interval despărțitor numit *diazeuxis*:



Față de această repartizare a tetracordurilor, modurile folosite de Vitruviu pentru construcția vaselor teatrale, erau următoarele¹⁰:

¹⁰ Victor Giuleanu – Principii fundamentale în teoria muzicii, Editura Muzicală, 1975, pag.198.

– Tratat de teoria muzicii, Editura muzicală, 1986, pag. 282.

DIATONIC

CROMATIC

ENARMONIC

HIPATON MESON SZNEMEMNON DIAZEUGMENON HYPERBOLÆON

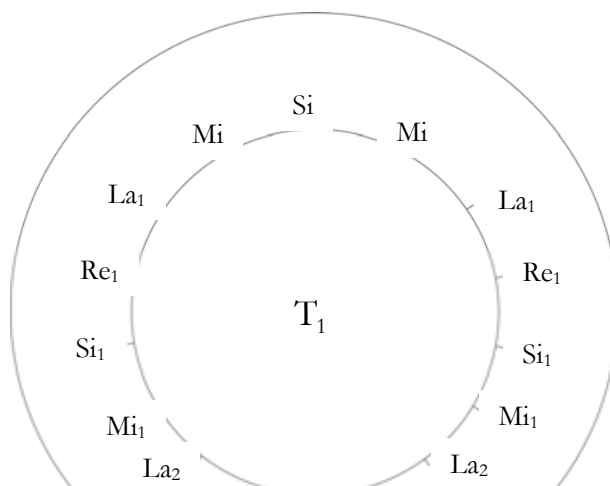
Hypaten Hypatem Messe Netes. Paramesse Nêted, Nete

Perhypate Perhypate Tritê Tritê Tritê

Lichanos Lichanos Paranete Paranete Paranete

Conceptul *vaselor teatrale* (din Cartea V *Despre armonie*, capitolul V).

Din inițiativa sa, Vitruviu cere să se fabrice vase de bronz (vase de rezonanță) în proporție cu mărimea teatrului, iar acestea să producă sunete în cvartă, cvintă ș.a.m.d. până la dubla octavă. Această distribuție era făcută în formă de semicerc, în care vasele, acordate anume, erau așezate simetric în cele treisprezece celule, special construite pentru ele, la jumătatea înălțimii teatrelor:



Distribuția lor era concepută astfel:

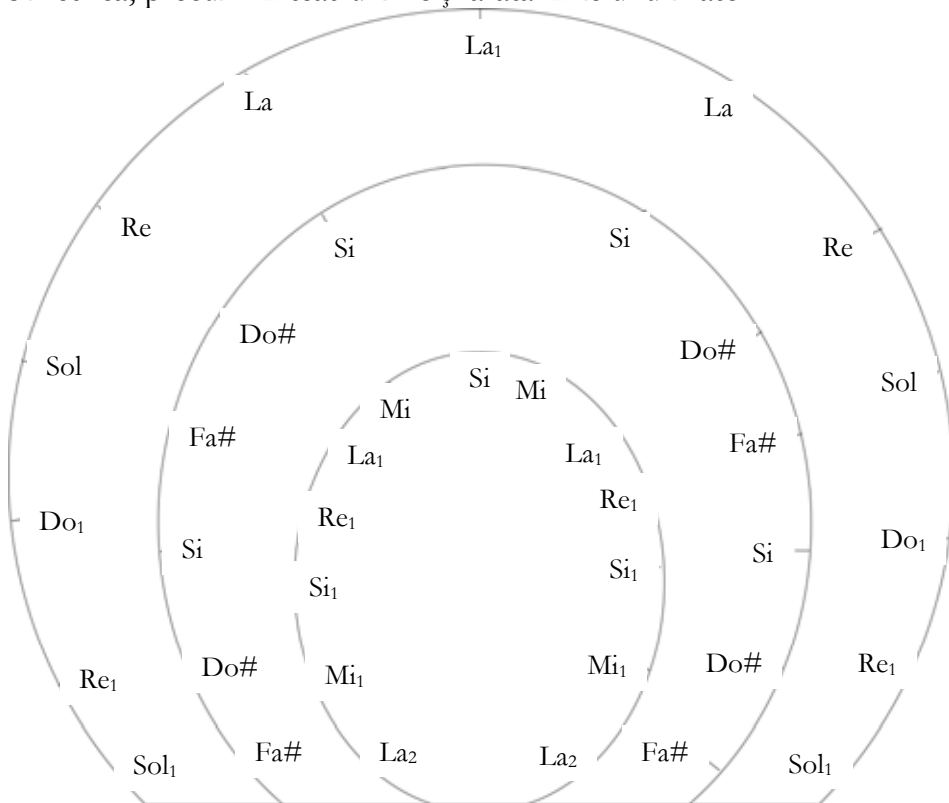
- vasele se acordau la unison cu nota - *nete*;
- *hyperbolaeon* erau primele, la capete;
- apoi spre centru, în spate, urmau vasele acordate la cvartă, adică la unison cu *nete diazeugmenon*;
- apoi pe locul trei cele acordate tot la cvartă față de cele de pe locul doi, unison cu *paramese*;
- pe locul patru - vasele acordate la unison cu nete, *synhemnon*;
- pe locul cinci - urma acordajul cu o cvartă față de precedentele, adică unison cu *mese*;
- pe locurile șase, alte vase în decalaj de cvartă față de locul cinci, ceea ce înseamnă nota *hypate meson*;
- în fund, în centru, un singur vas, acordat la distanță de cvartă, față de precedente, adică la unison cu *hypate meson*;

În acest fel, explica Vitruviu, vocea pornind de pe scenă se lovea de cavitatea fiecărui vas, acordul dând naștere la un plus de claritate, de sunete simultane. “Dacă teatrul era de mari dimensiuni - spune autorul - înălțimea lui se va împărți în patru, pentru ca să se obțină trei zone transversale de celule, denumite: una enarmonică alta cromatică, a treia diatonică”.¹¹

¹¹Vitruvin - *Despre arhitectură* (Cartea V *Despre armonie*, paragraf 16), Editura Academiei, București, 1964.

Vasele erau aranjate pe trei straturi: pe primul de jos, se aflau cele acordate pe *modul enarmonic*, la mijloc - cele acordate pe *modul cromatic* și sus, cele acordate pe modul diatonic.

Distribuția acestora, pe toate cele trei straturi era de asemenea simetrică, precum în teatrul mic și arăta în felul următor:



1. Așadar, *pentru primul strat* vasele erau aranjate în modul enarmonic, exact ca în teatrul mic.

2. Pentru *stratul doi* erau dispuse astfel:

- în față, la cele două capete extreme, vasele acordate cu nota *hyperbolaeon* cromatic;

- pe locul doi - două vase acordate în raport de cvartă cu precedentele, adică unison cu *diazeugmenon* cromatic;

- pe locul trei - unison cu *synhememnon* cromatic;

- pe locul patru - raportul este de cvartă față de precedentă, deci nota *meson* cromatic;

- pe locul cinci - tot raport de cvartă cu precedentele, *hypaton* cromatic;

- pe locul șase - vasele erau acordate cu *nota paramese*, care se asociază atât cu *hyperbolaeon* cromatic (cvinta sa), cât și cu *synhememnon* cromatic, care este cvarta sa.

- În centru, pe al doilea strat nu se plasa nici un vas.

3. În *fîne*, *stratul de sus* al teatrului era dotat cu vase acordate pe *modul diatonic*.

Acestea erau dispuse astfel:

- în față, vase fabricate la unison cu *hyperbolaeon* diatonic;

- pe locul doi, acordaj la cvarte cu precedentele, deci unison cu *diazeugmenon* diatonic;

- pe locul trei - unison cu *synhememnon* diatonic;

- pe rîndul patru - acordajul era de o cvartă față de rîndul trei, deci *meson* diatonic;

- locul cinci era ocupat de vase acordate la distanță de cvarte cu locul patru, adică *hypaton* diatonic;

- locurile șase - acordajul era de cvartă față de precedente, deci unison cu *proslambanomenos*;

- la mijloc, vase acordate cu sunetul *mese*. Acesta era *acordajul simfonic* și cu octava sa (*proslambanomenos*) și cu cvinta sa (*hypaton* diatonic).

Iată, deci, în ce detalii studia Vitruviu rezonanțele sălilor de teatru și acredita mereu ideea că un arhitect trebuie să cunoască și muzică.

Evul mediu și mai târziu

În perioada Evului mediu arta sunetelor era considerată o disciplină scolastică importantă, alături de obiectele care alcătuiau Quadrivium-ul și anume: aritmetica, geometria, muzica și astronomia.

Severinus Boethius (475 - 524 e.n.), Leonardo Fibonacci (sec. XII -XIII), Gioseffo Zarlino (1517 - 1590) René Descartes (Cartesius) (1596-1650), Jean Philippe Rameau (1683-1764) Herman von Helmholtz (1821-1894) sunt autori reprezentativi pentru Evul Mediu, perioada renașterii și cea clasică, ce au cercetat legătura

indisolubilă între muzică și matematică așa cum rezultă din gândirea și practica artistică universală.

În acest sens, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) afirma: “muzica este un exercițiu de aritmetică tainică și cel ce i se consacră nu știe că mănuieste numere”.

1. **Boethius** - (*Moștenirea conceptelor antice grecești privind relația matematică - muzică*). Anicius Manlius Torquatus Severinus Boethius, filosof și literat roman a lăsat umanității lucrarea *De institutione libri V* (tipărită la Leipzig în 1867).

El a continuat în general, preocupările muzicale și matematice ale lui Pytagora, fiind de asemenea fascinat de raporturile numerice, care se stabilesc între diferite intervale și a înlocuit în notația muzicală alfabetul grecesc cu cel latin.

2. **Fibonacci** (*Legea șirurilor aditive fibonacciene și “sectio aurea”*).

Alte preocupări care vizează legătura științelor matematice cu arta sunt consemnate în sec. XII-XIII de către Leonardo Fibonacci, care a lăsat omenirii o interesantă echivalență aritmetică a “tăieturii de aur”, în legea creșterilor organice.

În *Cartea Abacului* (cap. XIII), Fibonacci relatează celebra poveste despre câte perechi de iepuri se nasc într-un an dintr-o singură pereche de iepuri.

Șirurile fibonacciene sunt șiruri de numere ce reprezintă mereu suma a doi termeni alăturați. Aici există o mulțime infinită de șiruri și ele au inspirat deseori muzicienii spre a le folosi în creație.

De altfel, această lege a creșterilor organice, care este prezentă atât în natură (cochilia melcului, dispunerea semințelor florii soarelui etc.) în alcătuirea armonioasă a corpului omenesc, este firească și pentru arta sunetelor, ca manifestare a creativității umane. Ea este prezentă atât în domeniul ritmului, cât și în cel acustic, sau în arhitectura formelor de ansamblu.

Exemplu de bază al șirurilor fibonacciene:

0 1 1 2 3 5 8 13 21

sau șirul în zona pozitivă și în zona negativă

negativă

sau se pot constitui și alte feluri de șiruri fibonacciene: șirul (1,3):

sau şirul (4,9):

sau şirul (0,3):

... 0 3 3 6 9 15 24 39

sau şirul $(0,7)$

...-21 13 -8 5 -3 2 -1 1

0 1

—

În principiu, fiecare termen al unui șir fibonaccian este egal cu suma sau diferența a doi termeni ai șirului lui Fibonacci, sau cu suma a trei termeni ai șirului.

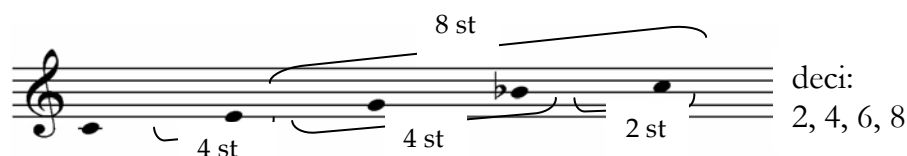
Redăm ca exemplu de analiză: Corneliu Dan Georgescu - *Semnale de bucium*, "Chemarea la tocărie", din Repertoriul păstoresc (nr. 41, pag. 190) din comuna Avram Iancu (Iudețu1 Alba).

Structura modală se compune pe jocuri de sunete dispuse acustic pe baza numerelor dreptunghiulare și (sau) a numerelor din seria Fibonacci.

Modul este următorul:



Ținând seama de componența în semitonuri avem următoarele numere dreptunghiulare:



sau seria Fibonacci



Cifrele 2 și 3 generează și jocul numeric de 5 și 8 semitonuri



Raporturile numerice după care se desfășoară structura modală a melodiei sunt următoarele:

3 6 6 2 1 6 6 6 8 1 6 6 6 8 8 6 6 6

6 6 6 8 8 6 6 6 6 6 8 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8

8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 8 8 8 8 6 6 6 6 6 6 8 8

6 10 2 10 6 6 8 1 10 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8

6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8

3 2 2 6 8 2 6 8 8 6 6 8 2 6

8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 2 6 6 8 8 6 6

8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6

6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 1

Seria modală se desfășoară astfel: (cifrele respective reprezintă conținutul în semitonuri ale intervalelor ce alcătuiesc melodia):

$\underbrace{3}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{1}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{1}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow}$
 $\underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow}$
 $\underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{10}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{10}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{1}_{\downarrow} \underbrace{10}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow}$
 $\underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{3}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{3}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{}_{\downarrow}$
 $\underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{2}_{\downarrow}$
 $\underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{6}_{\downarrow} \underbrace{8}_{\downarrow} \underbrace{1}_{\downarrow}$

Din exemplu de mai sus vom remarca:

a) derularea modală (socotită în conținuturi de semitonuri) este grupată preponderent pe serii de numere dreptunghiulare (2, 4, 6, 8, 10);

b) derularea structurilor modale cuprinde ritmuri interioare grupate pe șiruri numerice triunghiulare (1, 2, 3, 6, 10) expuse în diverse jocuri libere;

c) forma lucrării conține *sectio aurea* și anume, la aproximativ două treimi din lungimea sa se află cea mai lungă durată, urmată de pauza cea mai lungă. Până aici piesa conține 111 atacuri, din totalul de 180.

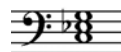
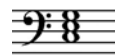
3. Gioseffo Zarlino (*valorile acustice netemperate*)

Un important teoretician al Renașterii, care a trăit în secolul XVI, în Italia, este Gioseffo Zarlino, autorul unor lucrări ca: “*Le istituzioni harmoniche*” “*Le demonstrationi harmoniche*”; “*Sopplimenti musicali*”.

El a avut preocupări de acustică și matematică și a definit modul major și cel minor. Astfel, modul major se obține din succesiunea primelor șase armonice naturale, iar al doilea din succesiunea descendentă, simetrică a șase sunete corespunzătoare, artificiale.



Sunete armonice
ascendente



Acest punct de vedere, de a citi o structură sonoră în oglindă (în formă recurentă) îl are și Platon, în definiția heterofoniei.

De altfel, modalitatea de a lectura un șir de sunete în sensurile direct și recurent este prezentă și în tehnicile de compoziție ale secolului XX (în muzica dodecafonică sau serială).

Armonicele superioare corespund “diviziunii armonice” sau “geometrice” ale unei coarde (deci împărțirea acesteia - $1/2$, $1/3$, $1/4$ părți), iar armonicele inferioare ar fi “diviziuni aritmetice” (adică imaginea unei lungimi progresive a unei coarde, de 2, 3, 4, ori mai mult).

Pornind tot de la sunetele armonice ale unui sunet fundamental, Zarlino a mers mai departe decât Pytagora, cu raporturile între sunete, pentru a determina și alte intervale:

Octava $\frac{2}{1}$

Cvinta $\frac{3}{2}$

Cvarta $\frac{4}{3}$

Terța mare $\frac{5}{4}$

Terța mică $\frac{6}{5}$

Sexta mare $\frac{5}{3}$

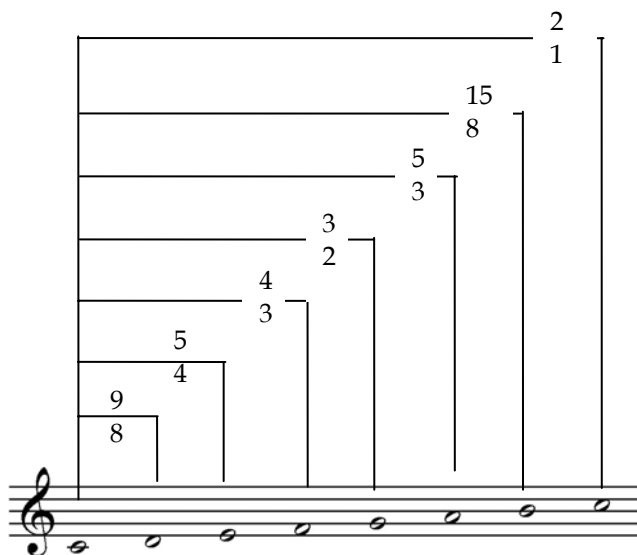
Sexta mică $\frac{8}{5}$

Secunda mare	$\frac{9}{8}$ si $\frac{10}{9}$	Septima mică	$\frac{16}{9}$ si $\frac{9}{5}$
Septima mare	$\frac{15}{8}$	Secunda mică	$\frac{16}{15}$

Sistemul de intonație zarliniană - format din *cvinte perfecte* și *terțe mari*- este un sistem netemperat (bazat pe rezonanța naturală a unui sunet fundamental).

Zarlino precizează că terța tonică *do* (de exemplu) trebuie să fie $\frac{5}{4}$ sunetul și nu *mi* $\frac{81}{64}$ pytagoreic, iar *la* trebuie să corespundă terței mici *la* - *do* și deci sextei mari $\frac{5}{3}$ și nu $\frac{27}{16}$ ca în sistemul lui Pytagora.

Gama naturală armonică a lui Zarlino apare ca o îmbogățire a gamei din cvinte a lui Pytagora:



Comparate, gamele lui Pytagora și lui Zarlino arată în felul următor:

<i>Pytagora</i>						
DO	RE	MI		FA		SOL LASI
	DO					
	9/8	9/8	256/243	9/8		9/8
9/8	256/243					

Ton mare lima

Zarlino:

DO	RE	MI	FA	SOL	LA	SI	DO
9/8	10/9	16/15	9/8	10/9	9/8	16/15	
		semiton				semiton	
		diatonic				cromatic	

4. **Descartes** (*Despre estetica muzicală concordantă cu acustica și psihologia muzicală*)

Preocupări acustice a avut și *René Descartes* (Cartesius) în sec. XVII - XVIII, care a scris chiar cartea "*Compendium musicae*". Aici, autorul pune problema existenței unei estetici muzicale în concordanță cu acustica și psihologia muzicală.

Pentru Descartes frumosul trebuie fundamentat pe modelul clarității și distincției matematice. Normele estetice consemnate în lucrările *Compendiul despre muzică, Tratatul despre pasiuni și Corespondență* sunt aduse la un ideal matematic și logic și prin psihologia individuală.

În cadrul *Regulilor* lui Descartes, Regula a IV-a este formulată astfel: "pentru a cerceta adevărul lucrărilor este necesară metoda"¹².

Cât privește definiția acesteia, autorul afirmă următoarele: eu înțeleg prin metodă acele reguli certe și ușoare prin care oricine le va urma fără a se abate de la ele, nu va lua vreodată nimic fals drept

¹² Descartes – Reguli pentru îndrumarea spiritului – Colecția *Texte filozofice*, Editura de Stat pentru Literatură și Știință, București, 1952, pag.39.

adevărat și fără a risipi de prisos eforturile spiritului, ci sporind neconținut în mod treptat știința, va ajunge la cunoașterea adevărată a tuturor lucrurilor pentru care va fi capabil¹³.

În *Compendiu* are în vedere printre altele relația dintre stimul și reacție și, în acest sens, consideră vocea umană ca cea mai agreabilă pentru că “prezintă cea mai mare conformitate cu spiritele noastre”.

Descartes face de asemenea unele legături între ritmuri și afect sau pasiuni, pe care acest mijloc de expresie le poate genera. Idealul de plăcere și frumos pentru auz, sau văz este idealul *mediei de aur* pentru Descartes (deci din nou “sectio aurea”).

Tot ceea ce este extremist nu corespunde mișcărilor armonioase ale sufletului. În acest fel se explică preferința autorului pentru raporturile simple dintre intervalele muzicale, cvinte și duodecime și măsurile de factură binară sau ternară.

Desigur, aceste alternanțe binar-ternar sunt adevăruri general valabile cu care operează gândirea creatoare; de asemenea ele pot fi găsite și în ritmurile antice grecești, dar și în folclorul românesc, în ritmul bi-chron, giusto-silabic. Cât privește metrul, alternarea binar-ternar stă la baza formării tuturor măsurilor simple sau compuse.

Pe plan mai general, aceste preferințe ale lui Descartes asupra frumuseții anumitor raporturi și proporții în muzică, au o demonstrabilitate în sens matematic.

În *Compendiu despre muzică* folosește analogii aritmetice și diagrame, care explică grafic ordinea și conexiunea tonurilor.

Proporțiile consonanțelor sunt clare și de ordin obiectiv, matematic, chiar dacă urechea nu le sesizează. Deși selecția afectivă este foarte importantă în muzică frumusețea anumitor raporturi și proporții din muzică se întemeiază pe demonstrații superioare, în sens matematic.

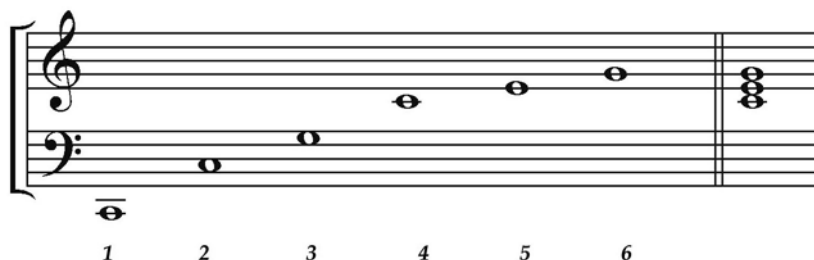
În concluzie, Descartes respinge hotărât prezența doar a simțului auditiv în muzică, în comparație cu încrederea pe care o are în demonstrarea proporțiilor.

5. Rameau (*Întemeietorul armoniei clasice*)

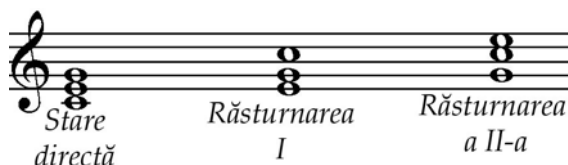
¹³ Descartes – Colecția *Texte filosofice* – Editura de Stat pentru Literatură și Știință, 1952, pag.39 (Reguli pentru îndrumarea spiritului).

Un alt teoretician, preocupat de coordonatele științifice ale muzicii, a fost Jean Philippe Rameau (1683-1764), care preia principiul teoriei acustice a lui Zarlino, în cartea *Traité de l'harmonie réduite à son principe naturele* (1722), unde arată că o coardă, sau un tub sonor emit simultan cu sunetul fundamental, cvinta și terța mare a acestuia și ele sunt mai ușor de sesizat, respectiv trisonul major.

În alte lucrări și anume *Génération harmonique au traité de musique théorique* admite și existența armonicelor nr. 2, 4, 6, de fapt toate alcătuind trisonul considerat de el perfect major.



De asemenea, J. Ph. Rameau a arătat că acordul DO - MI - SOL este ca dat de natura fizico-acustică însăși și independent de orice sistem muzical. (Evident aici trebuie înțeles orice acord major, care rezultă din rezonanța naturală a unui sunet considerat fundamental). Dar Rameau, apreciat ca întemeietorul armoniei clasice, recunoaște și identitatea acordurilor răsturnate și a basului cifrat, prin stabilirea principiilor existente în sistemul tonal, cu un centru de atracție armonic bine definit totdeauna:



Din acest punct de vedere, acordul minor ar fi mai puțin natural, mai puțin *perfect* decât corespondentele majore, așa încât minorul ar fi un produs artificial vis-à-vis de scara acustică a rezonanței naturale. Așa explicăm procedeul compozitorilor din secolele XVII-XVIII care, deși scriau lucrări în modul minor le terminau brusc în modul major, sau evitau terța (mică sau mare de la

baza acordului) pentru a lăsa armonia, nedefinită ca stare, doar cu tonica și cvinta ei.

Cât privește caracterul expresiv al tonalităților cu diezi și cu bemoli, J. Ph. Rameau a fost preocupat de contrastul care există între aceste două șiruri tonale. Astfel, cele care rezultă din succesiunea ascendentă a cvintelor ar avea un caracter “mai luminos”, iar cele ce decurg din înșiruirea cvintelor descendente, un caracter “mai întunecat”. Conform acestei păreri, *Fa diez Major* ar avea spre exemplu o expresie, iar enarmonicul *Sol bemol major*, altă expresie. Într-o asemenea formulare, desigur că factorul subiectiv joacă un rol foarte important.

6. Herman von Helmholtz (*Despre teoria fiziologică și acustică a muzicii*)

Alte preocupări, care vizează legătura muzică - științele matematice, ar fi cele relevate de Helmholtz (1821-1894), fiziolog și fizician german, în lucrarea sa *Despre senzațiile de ton* bazată pe teoria fiziologică a muzicii. S-a aplecat asupra unor studii de fizică și acustică fiziologică muzicală demonstrând că timbrul sunetului este rezultatul amalgamării armonicelor.

Referindu-se la aspectul fiziologic al percepției muzicale, Helmholtz consemnează următoarele: “în acest sens este clar că muzica are o legătură mai nemijlocită cu senzația pură decât oricare dintre celelalte arte frumoase și, prin urmare, că *teoria senzației auditive este menită să joace un rol mult mai important în estetica muzicală decât bunăoară, teoria clarobscurului, sau a perspectivei în pictură...*”.

Și tot aceeași lucrare arată că “urechea transformă toate sunetele complexe în oscilații pendulare conform legii vibrației simpatetice și consideră ca armonioase numai acele excitații ale nervilor, care sunt continue fără perturbații”¹⁴.

Conform părerii lui Helmholtz, “armoniile” (consonanțele) muzicale ar crea deci *excitații continue și disonanțele, excitații intermitente*.

Aceste idei au fost expuse de către Pytagora, care explica consonanța prin raporturi între numere întregi mici, deci “armonia” ar

¹⁴ Herman Von Helmholtz – *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig, 1896

fi dată în mod natural. Dar tot Helmholtz încearcă să lărgască această interpretare, recunoscând că percepția estetică a consonanței și disonanței nu se poate limita la datele acustice obiective și că “sistemul scărilor modurilor și țesăturile armonice nu se întemeiază doar pe legi naturale, ci este rezultatul, cel puțin în parte, al principiilor estetice, care s-au mai schimbat și până acum și se vor mai schimba și de acum încolo, o dată cu dezvoltarea progresivă a omenirii”¹⁵

Helmholtz. a demonstrat experimental existența unor sunete armonice și a obținut sinteza unor sunete complexe, cu ajutorul unor rezonatori și chiar a vocalelor.

De asemenea, s-a putut realiza și o analiză spectrală a sunetelor prin intermediul acestor rezonatori.

Teoria fiziologică a lui Helmholtz dezvoltă ideea că urechea percepe înălțimea sunetelor datorită formațiilor rezonatoare din labirint.

Referitor la studiul armonicelor unui sunet fundamental, Helmholtz a reușit să sintetizeze vocal, analizând compunerea acestora. Astfel, după cum este consemnat în lucrările lui Dem Urmă (*Acustică și muzică*, pag.257), “pentru vocala *e* a constatat următoarele: sunetul fundamental este relativ slab, armonicul 2 mai slab, armonicul 3 foarte slab, armonicul 4 foarte intens și 5 este iarăși foarte slab”.

În continuare, Dem Urmă arată că: “Helmholtz a luat o serie de tuburi de orgă închise, de lungimi corespunzătoare seriei armonicelor și a aranjat în așa fel tuburile încât fiecare armonic din cele cinci să aibă intensitatea rezultatelor din analiza expusă. Făcând să sune simultan aceste tuburi, el a putut auzi clar vocala *e*, semănând cu cea rostită de vocea umană” (pag. 258)¹⁶

Helmholtz a mai construit un armoniu bazat pe sunetele naturale, dorind să demonstreze superioritatea calității muzicii care folosește aceste surse sonore.

Armoniul avea 32 sunete în octavă, pe 2 manuale, cu 17 acorduri perfecte majore și minore.

¹⁵ Herman Von Helmholtz – *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig, 1896

¹⁶ Dem Urmă – *Acustică și muzică* - Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982, pag. 258.

În ce privește raportul consonanță - disonanță (excitații continue -intermitențe) acestea s-ar putea înșirui într-un anume fel, în ordinea descrescândă a consonanței și crescândă a disonanței, în funcție de raporturile existente între armonicile unui sunet fundamental:

2/1 octava	6/5	terța mică
3/1 duodecima perfectă	8/5	sexta mică
3/2 cvinta perfectă	9/8 și 10/9	secunda mare
4/3 cvarta perfectă	9/8 și 16/9	septima mică
5/4 terța mare	15/8	septima mare
5/3 sexta mare	16/15	secunda mică

Acestea sunt desigur, doar câteva momente de vârf ale istoriei relației muzică - științele matematice, problemă deschisă permanent gândirii creatoare umane. Evoluția și particularizarea pe etape istorice a acestei legături indisolubile între artă și știință este rodul cercetării continue, care în secolul 20 s-a concretizat în multiple aspecte legate de investiția actului creator, de percepția operelor de artă, de metode moderne de analiză.

Diversele procedee de a compune, cum ar fi: dodecafonic, serial, modal - serial, stochastic, cu programe realizate la computer, - sunt modele de exprimare ale spiritului creator, deopotrivă artistic și științific.

Metodele de analiză bazate pe teoria numerelor, aplicate folclorului nostru, dezvăluie, de asemenea, aspecte deosebit de interesante care definesc structurile arhetipale modale și ritmice ale ethosului național.

CAPITOLUL II.

Pătratele magice și prezența lor în muzică.

Definiția pătratelor magice

Se numește pătrat magic un careu numeric, în care se află n^2 numere, dispuse consecutiv, sau nu, astfel încât suma numerelor plasate pe cele două diagonale să fie egală cu suma din fiecare coloană verticală, sau latură orizontală. Această *sumă constantă* este considerată numărul magic al pătratului.

Exemplu de pătrat magic:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Suma constantă rezultată din dispunerea acestor numere, pe diagonale, pe verticale sau orizontale este 15.

Așadar, se poate spune că numărul magic al acestui pătrat este 15.

Istoricul pătratelor magice

Astrologii din antichitate, spre exemplu cei din China, în secolul VII a.e.n., apoi cei din cultura arabă construiau talismane, cărora le confereau puteri magice. Astfel pătratele de ordinul 3 erau

dedicate planetei Saturn, cele de ordinul 4 planetei Jupiter, de ordinul 5 lui Marte, de ordinul 6 Soarelui, de ordinul 7 lui Venus, de ordinul 8 lui Mercur, de ordinul 9 Lunii.

Ele au format o modă în Europa, în perioada Renașterii (Spre exemplu, pictorul Albrecht Dürer, în tabloul său *Melancolia* a gravat un pătrat magic cu constanta 34).

Tot în această perioadă (secolul XIV) matematicianul grec Manuel Moscopolos a scris despre pătratele magice, pe care le numește pătrate aritmetice (tetragonon arithmon). El nu le atribuie semnificații magice, sau de talisman, așa cum erau considerate în vechea cultură arabă. Moscopolos este primul care a arătat că într-un pătrat aritmetic, dacă n (n reprezentând numărul de căsuțe) este - impar, există o metodă generală de construire, iar dacă n este de ordin dublu par (adică numerele care se divid în 4) se poate găsi o altă metodă.

Problema pătratelor magice, ca un divertisment aritmetic a constituit o delectare de-a lungul secolelor, fiind în atenția unor mari matematicieni, ca de pildă Euler, sau Benjamin Franklin.

Pătratele aritmetice reprezintă un domeniu atractiv până în zilele noastre, lăsându-se la o parte orice atribut magic al lor.

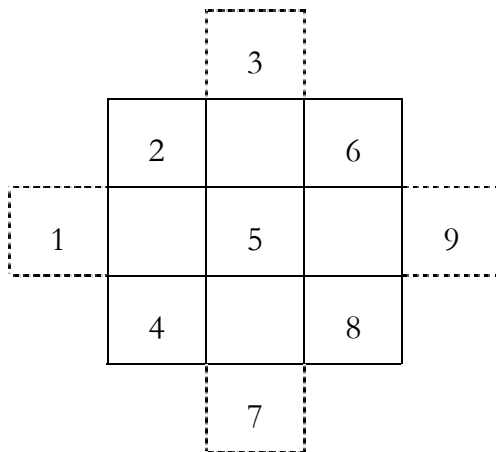
Reguli de construire a pătratelor magice (pătrate aritmetice)

A. Pătratele impare

Bachet de Meziriac a publicat în anul 1612 cartea *Probleme plăcute și încântătoare care se rezolvă prin numere*, în care arată cum se construiesc pătratele magice de ordin impar.

Desenăm întâi, un pătrat cu 9 căsuțe și adăugăm în exterior, punctat alte pătrate de aceeași dimensiune. Pe diagonalele obținute se scriu la rând numerele de la 1 la 9. Apoi, se pliază în interior căsuțele desenate în exteriorul pătratului. Regula indicată de Bachet de Méziriac pentru această operațiune este următoarea : “orice număr din exteriorul pătratului se transmite în interior, în aceeași linie sau

coloană pe care se află el, la o depărtare de atâtea căsuțe cât este ordinul pătratului magic”¹⁷.



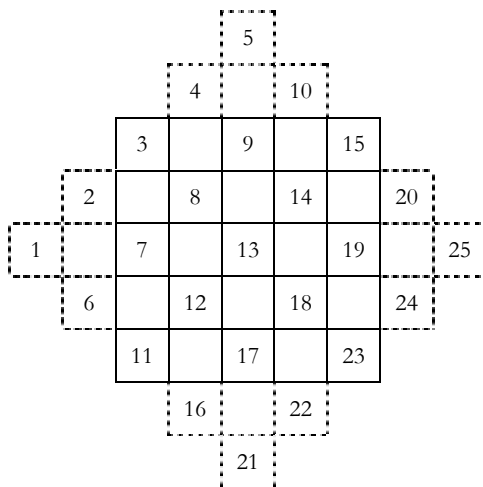
În cazul pătratului de ordinul trei, indicat mai sus, depărtarea este de 3 căsuțe. Așadar, plierea se face în felul următor: : numărul 1 se așează după numărul 5 și numărul 9 în fața lui 5; numărul 3 vine sub 5 și numărul 7 deasupra lui 5.

Obținem astfel următorul pătrat:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

¹⁷ Florica Câmpan – *Povestiri cu proporții și simetrii* – Editura Albatros, București, 1985, pag.107

Pentru pătrarul de ordinul 5 plierea căsuțelor desenate în exterior se realizează în felul următor:



Cifra 1 se plasează după cifra 13, cifra 25 înaintea cifrei 13; apoi, următoarele cifre se așează astfel: 2 după 14, 20 înaintea lui 8, 21 deasupra lui 13, 5 sub 13 etc.

Rezultă următorul pătrat pliat:

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

Philippe de la Hire (1700) a imaginat o altă metodă de o forma pătratele aritmetice de ordin impar.

Spre exemplu, pentru un pătrat de ordinul 7, se așează pe prima linie cifrele de la 1 la 7, într-o ordine aleatoare. Apoi, intervine restricția pentru a completa cu cifre liniile și coloanele întregului careu.

Regula constă din începerea fiecărei linii cu primul număr care se află după cea din coloana de mijloc, din rândul imediat de mai sus.

Exemplu:

3	5	1	2	6	4	7
6	4	7	3	5	1	2
5	1	2	6	4	7	3
4	7	3	5	1	2	6
1	2	6	4	7	3	5
7	3	5	1	2	6	4
2	6	4	7	3	5	1

Constanta magică a acestui pătrat este cifra 28.

II. Aplicarea în muzică a pătratelor magice de ordin impar.

- a) în domeniul modurilor
- b) în structuri ritmice
- c) implicații în muzica modernă (tehnici aleatoare, serialismul integral, muzica stocastica).

Pătratul de ordin trei.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Dacă atribuim fiecărei cifre un interval, în ordine crescătoare, pornind de la semiton, avem următoarea corespondență

- 1 = secundă mică
- 2 = secundă mare
- 3 = terță mică
- 4 = terță mare
- 5 = cvartă perfectă
- 6 = cvartă mărită
- 7 = cvintă perfectă
- 8 = sextă mică
- 9 = sextă mare
- 10 = septimă mică
- 11 = septimă mare



Din lectura pătratului rezultă următoarele:

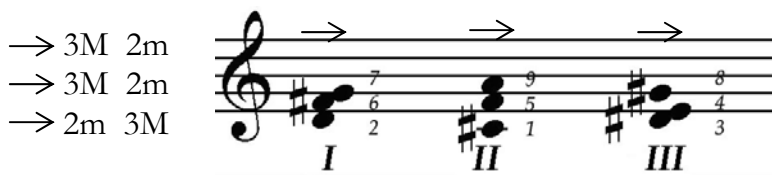
1. Diagonală 4,5,6, (~~7~~) aduce o succesiune de semitonuri:



2. Diagonala 2, 5, 8 (~~11~~) prezintă structura unui acord micșorat:



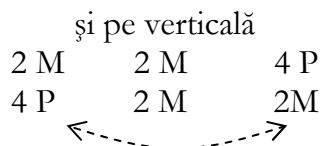
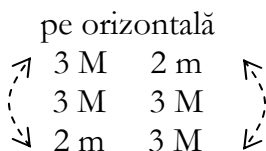
3. În lectura pe orizontală există acorduri de terță mare + semiton pe liniile I și III și acord mărit pe linia II.



4. În lectura pe verticală, cele trei acorduri prezintă următoarea structură: secundă mare + cvartă perfectă pe coloanele I și III și acord format din 2 secunde mari pe coloana din mijloc.



Se poate constata prezența unei simetrii în ambele situații:



Existența acordului mărit din linia a II-a reprezintă suma celor două diagonale, iar cea a acordului de secunde mari din coloana a II-a, diferența lor.

Pătratul de ordinul cinci

1) în forma desfășurată arată astfel:

			5		
		4		10	
	3		9		15
2		8		14	20
1		7	13		19
	6		12	18	24
	11		17		23
		16		22	
			21		

2) În forma concentrată pătratul de ordinul cinci este în felul următor:

3	1 6	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

Distribuția numerică cromatică este următoarea:



Din lectura pătratului se pot observa următoarele:

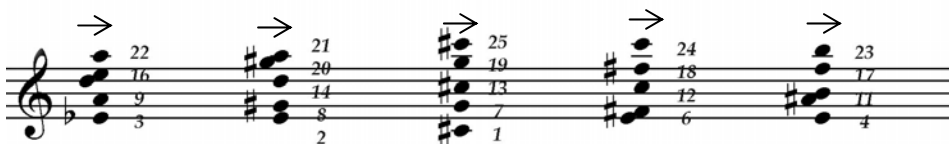
1) Diagonala 11, 12, 13, 14, 15 (/) prezintă un cluster format din semitonuri.



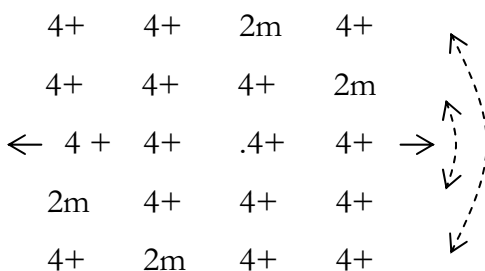
2. Diagonala 3,8,13,18,23 (♯) are în componență structura unui acord de cvarte de perfecte.



3. În lectura pe orizontală, cele cinci linii cuprind jocuri de acorduri de cvarte mărite joncționate în diverse permutări cu câte o secundă mică. Altfel formulate, s-ar putea interpreta ca aceste acorduri să constituie o sumă a celor două diagonale. (Diagonala 1 - secundă mică, diagonală 2 cvartă perfectă).



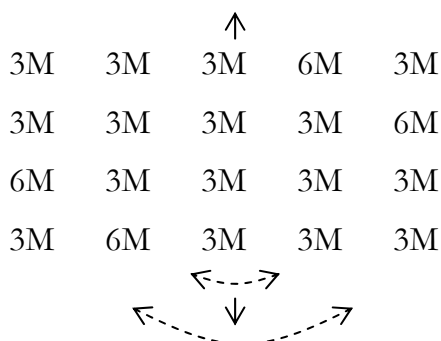
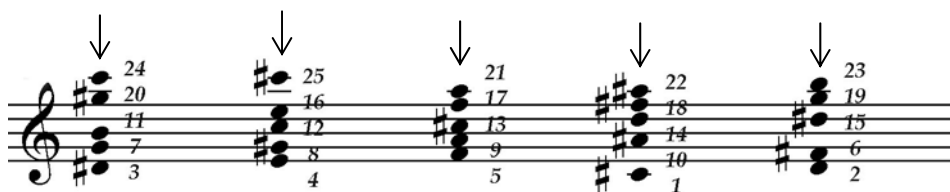
Se poate observa o permutare a secunde mici pe liniile 1, 2, 4, 5, dar pe linia a 3-a o înșiruire de cvarte mărite. Prezența simetriei în structurile acordice este asemănătoare cu cea a pătratului magic de ordinul trei.



4) În lectura pe verticală există acorduri alcătuite din suprapuneri de terțe mari, la care se adaugă de fiecare dată o sextă mare. (Terțele mari ar putea fi considerate ca o diferență a intervalelor

aflate pe cele două diagonale: cvarta perfectă - 1 semiton = terță mare).

Distribuția acordurilor apare astfel:



Se observă o permutare a sextei mari pe coloanele 1, 2, 4, 5, iar pe coloana a 3-a o înșiruire doar de terțe mari.

În concluzie, s-ar putea remarca faptul că acest pătrat cu cinci numere are următoarele constante:

- prezintă două tipuri de acorduri în toate răsturnările;
- cele două diagonale au structuri modale diferite, care prin suma sau diferența lor generează intervale care intră în componența acordurilor prezente pe liniile sau coloanele pătratului.

Pătratul de ordinul șapte

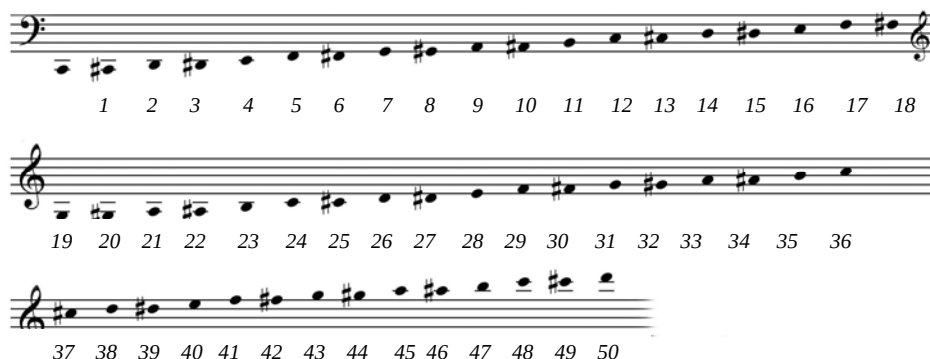
1) În forma desfășurată arată astfel:

				7			
			6		14		
		5		13		21	
	4		12		20		28
	3		11		19		27
	2		10		18		26
1		9		17		25	
	8		16		24		32
	15		23		31		39
		22		30		38	
			29		37		45
			36		44		
				43			

În forma concentrată pătratul cu 7 cifre cuprinde următoarea distribuție numerică:

4	29	12	37	20	45	28
35	11	36	19	44	27	3
10	42	18	43	26	2	34
41	17	49	25	1	33	9
16	48	24	7	32	8	40
47	23	6	31	14	39	15
22	5	30	13	38	21	46

Scara cromatică cuprinde de la 1 la 49 (cea care corespunde careului de mai sus), se prezintă astfel:



I) Diagonala 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 ($\sharp$) reprezintă o succesiune de semitonuri (un cluster)



II) Diagonala 4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, ($\sharp$) cuprinde un acord de cvinte



III) În lectura pe orizontală, liniile au următoarele structuri modale și armonice:

1) *linia 1*

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:

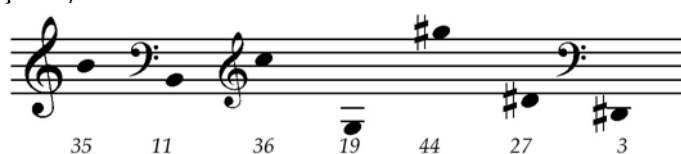


c) poziția strânsă (distribuția modală): – 6 sunete



2) linia 2

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 5 sunete

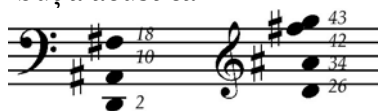


3) linia 3

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



4) *linia 4*

a) poziția numerică



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 3 sunete



5) *linia 5*

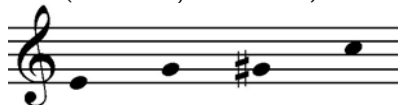
a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



6) *linia 6*

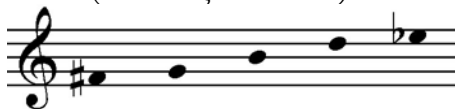
a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 5 sunete



7) *linia 7*

a) poziția numerică



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 6 sunete



Din lectura pe orizontală a liniilor rezulta următoarele:

a) structuri modale simetrice:

linia 1 → 6 sunete

linia 2 → 5 sunete

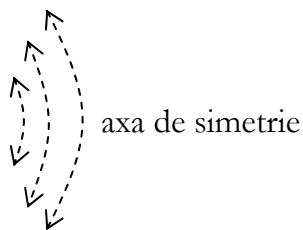
linia 3 → 4 sunete

linia 4 → 3 sunete

linia 5 → 4 sunete

linia 6 → 5 sunete

linia 7 → 6 sunete



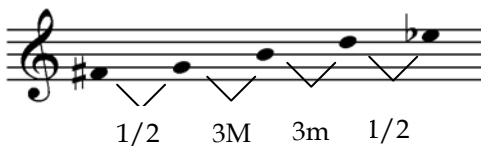
linia 1

linia 7



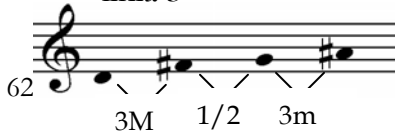
linia 2

linia 6



linia 3

linia 5



linia 4



b) acorduri formate din sexte mici jonctionate cu o secundă mică; sextele mici rezultă din suma intervalurilor prezente pe cele două diagonale (cvinta perfectă + secunda mică); prezența simetriei în structurile acordice este asemănătoare cu cea din pătratele magice de ordinul trei, sau cinci.



IV) În lectura pe verticală, coloanele au următoarele structuri modale și armonice:

1) *Coloana 1*

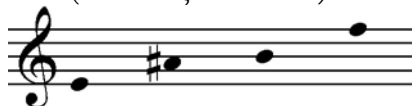
a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



2) *Coloana 2*

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



3) *Coloana 3*

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:

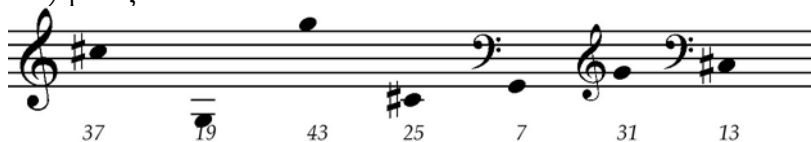


c) poziția strânsă (distribuția modală): – 3 sunete



4) *Coloana 4*

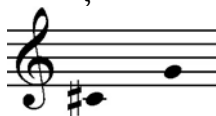
a) poziția numerică



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 2 sunete



5) *Coloana 5*

a) poziția numerică



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 3 sunete



6) *Coloana 6*

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



7) *Coloana 7*

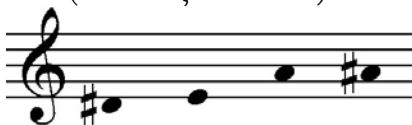
a) poziția numerică



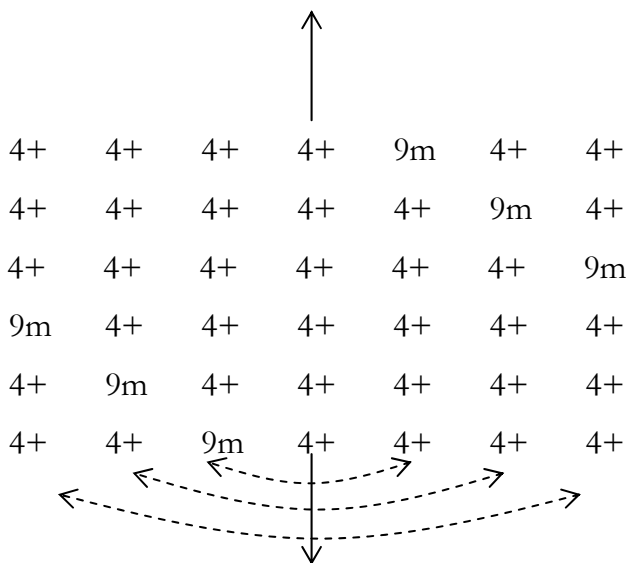
b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuție modală): – 4 sunete



a) Așadar, acordurile prezente pe cele 7 coloane au următoarea configurație simetrică:



Acestea sunt compuse din intervale de cvarte mărite, jonctionate cu câte o nonă mică. Cvarta mărită rezultă din diferența celor două diagonale (cvinta perfectă - secunda mică). Se observă, pe coloana a 4-a un acord format numai cu cvarte mărite.

B) În structura numerică a celor 7 coloane există și o simetrie a modurilor:

Coloana 1



Coloana 7



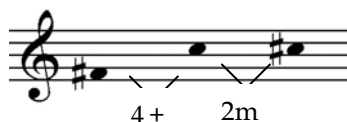
Coloana 2



Coloana 6



Coloana 3



Coloana 5



Coloana 4

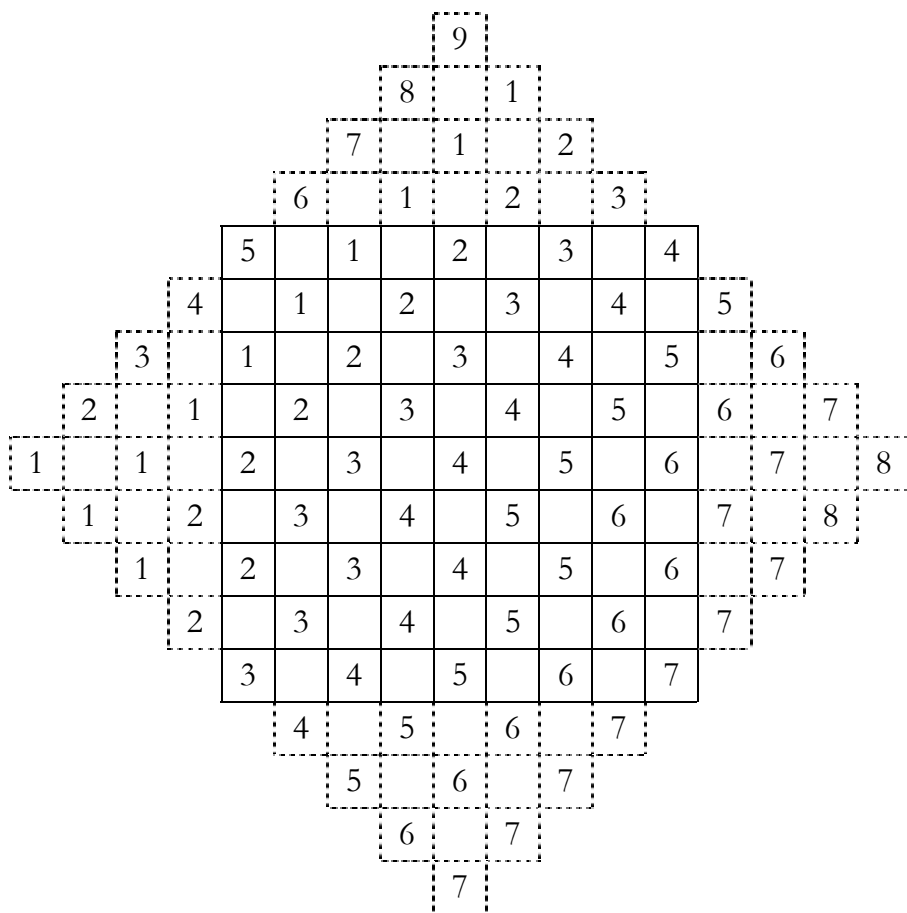


În concluzie, structura acordică ce rezultă din pătratul aritmetic cu 7 cifre, atât în lectura pe orizontală, cât și în cea pe verticală este dedusă din conținutul intervalic al celor două diagonale: cvinta perfectă și semitonul. Astfel, lectura pe orizontală cuprinde suma acestora (sexta mică), iar lectura pe verticala diferența lor (cvarta mărită). În prima situație sextele mici sunt conjugate în câte un punct

variabil cu o secundă mică, iar în a doua cvartele mărite sunt legate cu o nonă mică.

Pătratul aritmetic de ordinul nouă.

Forma desfășurată



Forma concentrată a pătratului aritmetic de ordinul 9

	4	1	5	2	6	3	7	4
5	1	5	2	6	3	7	4	4
1	6	2	6	3	7	4	3	5
6	2	7	3	7	4	2	5	1
2	7	3	8	4	1	5	1	6
7	3	8	4	9	5	1	6	2
2	7	3	8	4	1	5	1	6
7	3	7	4	1	5	2	6	2
3	6	4	1	5	2	6	3	7

Scara cromatică de la 1 la 81 este următoarea:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65

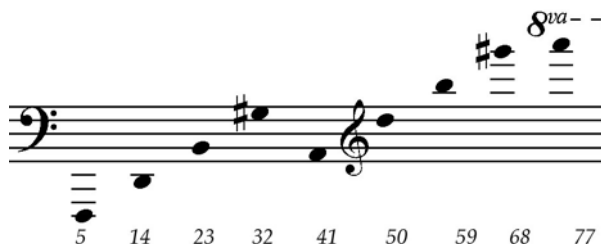
8va-----

66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81

I) Diagonala 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 (♯) cuprinde intervale de secunde mici:



II) Diagonala 5,14, 23, 32, 44, 50, 59, 68, 77 (♯) prezintă o înlănțuire de sexte mari:



III) Lectura pe orizontală a celor nouă linii are următoarea configurație

1) *linia 1*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă : – 9 sunete



2) linia 2

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

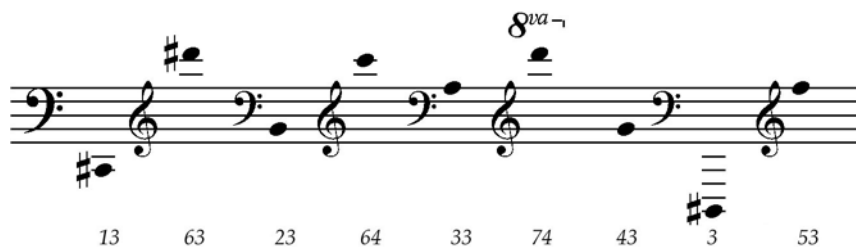


c) poziție strânsă : – 9 sunete



3) linia 3

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 8 sunete



4) linia 4

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 7 sunete



5) *linia 5*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

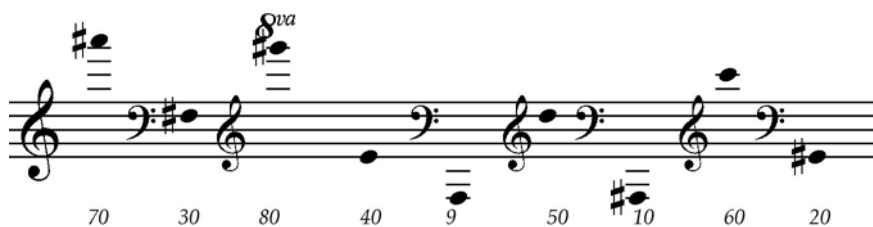


c) poziția strânsă: – 6 sunete



6) *linia 6*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 7 sunete

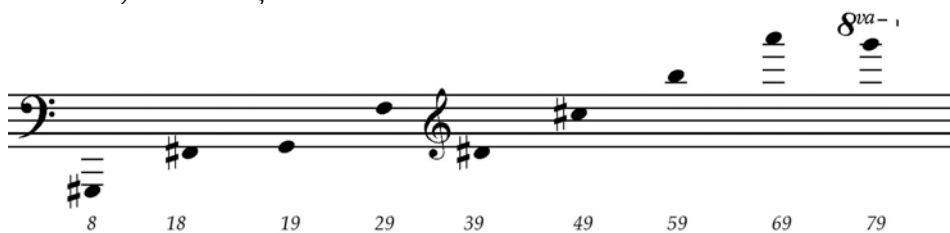


7) linia 7

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 8 sunete

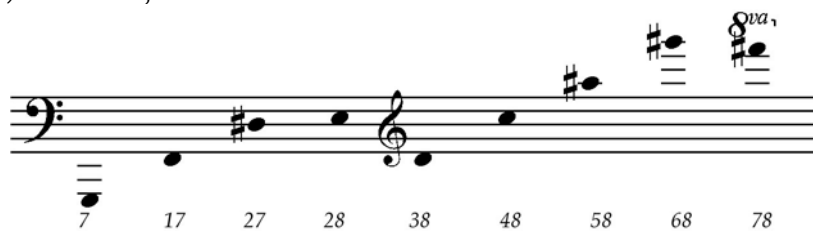


8) *linia 8*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 9 sunete



9) *linia 9*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 9 sunete



A. Se observă următoarea simetrie modală:

Linia 1



Linia 9



Linia 2



Linia 8



Linia 3



Linia 7



Linia 4



Linia 6



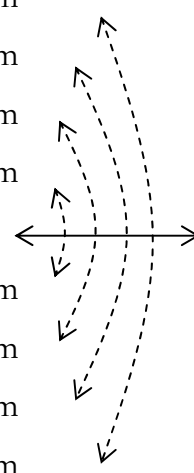
Linia 5



B. Din lectura pe orizontală rezultă acorduri de *septime mici* (suma celor două diagonale: *sexta mare* + *secunda mică*), jonctionate cu o secundă mică.

Acestea se prezintă în schemă în felul următor:

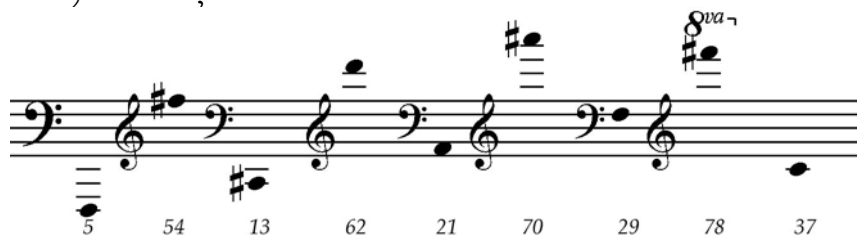
7m	7m	7m	7m	2m	7m	7m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	2m	7m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	2m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	2m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
2m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	2m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	7m	2m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	7m	7m	2m	7m	7m	7m	7m



IV. Lectura pe verticală a celor 9 coloane

1) *Coloana 1*

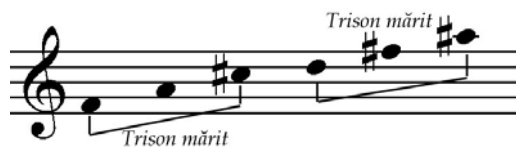
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă : – 6 sunete

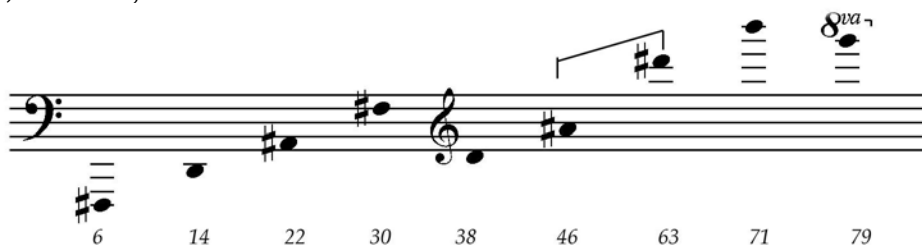


2) *Coloana 2*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

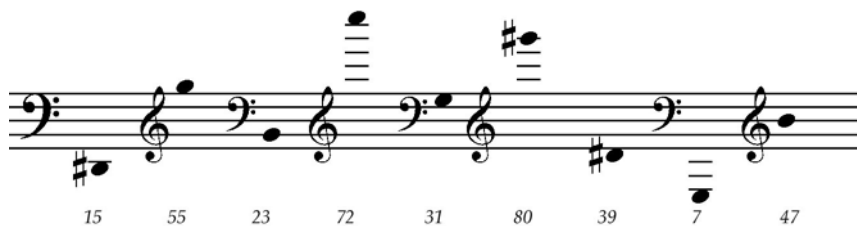


c) poziția strânsă: – 6 sunete



3) Coloana 3

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 5 sunete

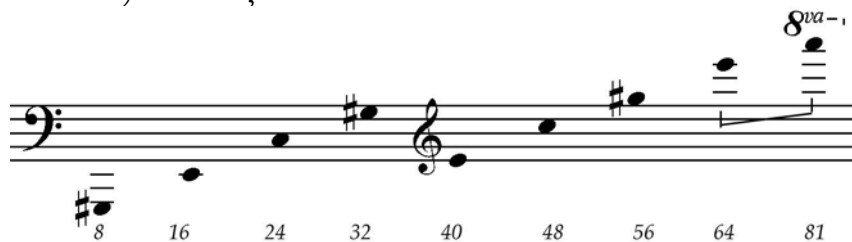


4) Coloana 4

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 4 sunete



5) Coloana 5

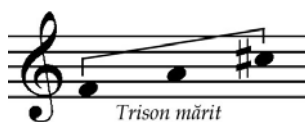
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 3 sunete



6) Coloana 6

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 4 sunete



7) *Coloana 7*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

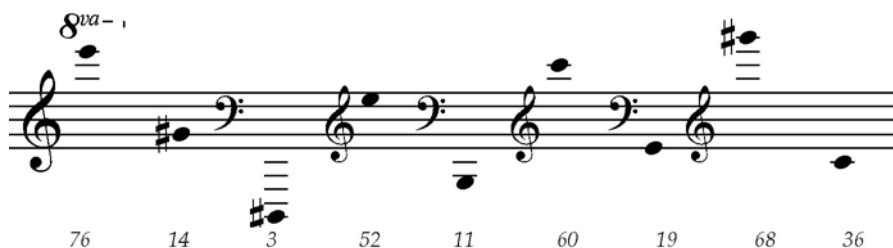


c) poziția strânsă: – 5 sunete



8) *Coloana 8*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:



9) *Coloana 9*

a) distribuția numerică:



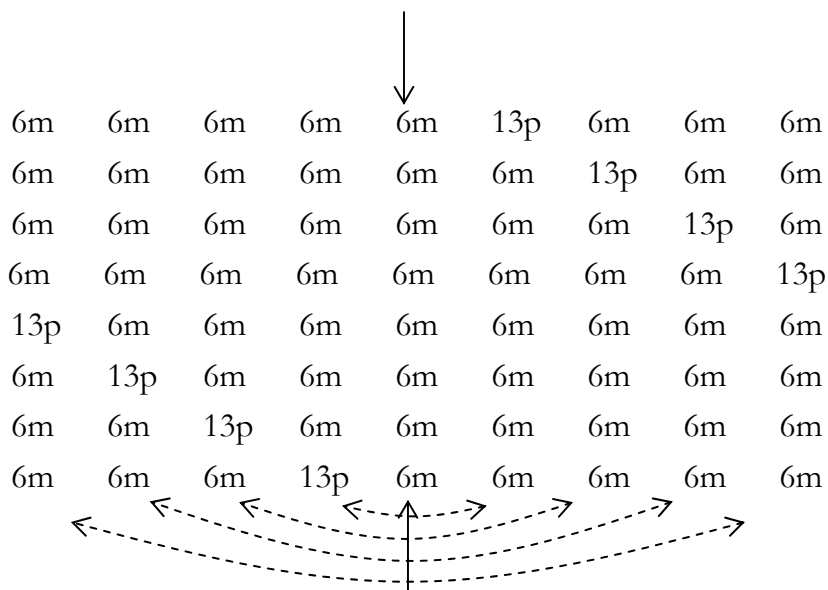
b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 6 sunete



Schema armonică arată în felul următor:



Sextele mici care compun acordurile reprezintă diferența celor două diagonale (sexta mare - secunda mică).

De asemenea, se poate observa o simetrie modală între coloanele 1-9, 2-8, 3 – 7, 4 – 6:

Coloana 1



Coloana 9



Coloana 2



Coloana 8



Coloana 3



Coloana 7



Coloana 4



Coloana 6



Coloana 5



Concluzii

1. Se poate observa prezența aceleiași reguli de formare a acordurilor în toate pătrate de ordin impar:

- lectura pe orizontală reprezintă suma intervalică a celor două diagonale;

- lectura pe verticală este rezultatul diferenței celor două diagonale;

2. Atât acordurile de pe linii, cât și cele de pe coloane sunt dispuse simetric.

3. Se remarcă 6 simetrie și în planul structurilor modale.

Aplicarea aceluiași principii la un pătrat aritmetic, realizat aleatoriu:

Pătratul este următorul:

1	1	1	1	2
2	1	2	1	6
2	1	7	4	1
9	3	2	2	1
1	2	1	8	5

El rezultă din suma pătratelor

3	5	1	2	4
2	4	3	5	1
5	1	2	4	3
4	3	5	1	2
1	2	4	3	5

și

1	5	0	1	2
0	1	2	1	5
2	1	5	0	1
5	0	1	2	1
1	2	1	1	0

I) Diagonala 16, 3, 7, 15, 24 are:

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

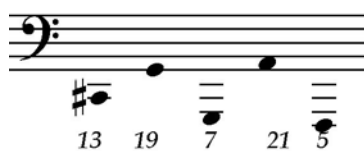


b) poziția strânsă: – sexta mare



II) Diagonala 13, 19, 7, 21, 5 prezintă:

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



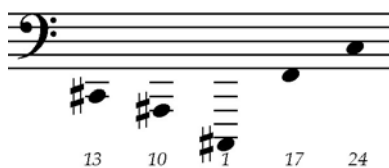
c) poziția strânsă: – sexta mică



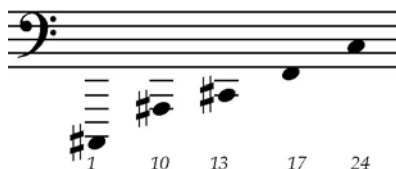
III) Lectura pe orizontală are următoarea configurație:

1) *linia 1*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

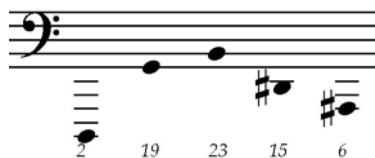


c) poziția strânsă :

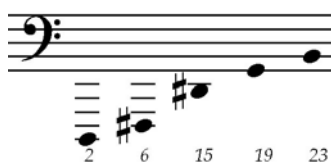


2) linia 2

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:



2) linia 3

a) distribuția armonică:



b) distribuția acustică:

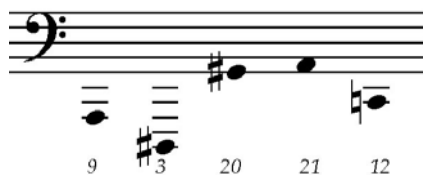


c) poziția strânsă:

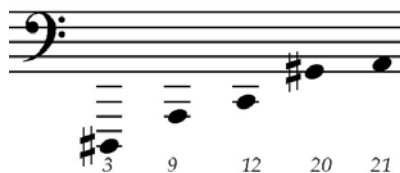


3) linia 4

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:

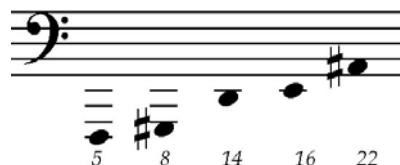


4) linia 5

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



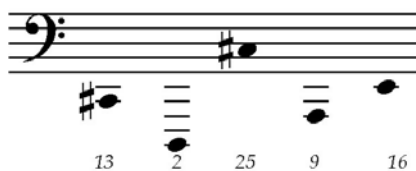
c) poziția strânsă:



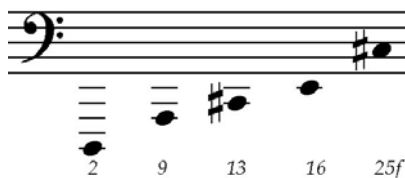
IV) Lectura pe verticală are următoarea configurație modală:

1) *Coloana 1*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

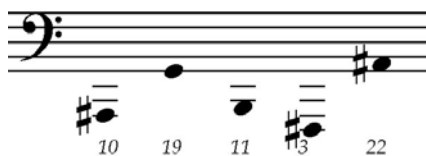


c) poziția strânsă :

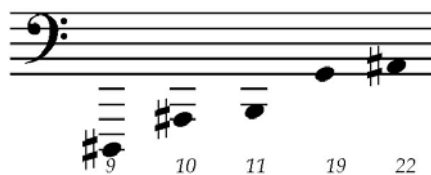


2) *Coloana 2*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

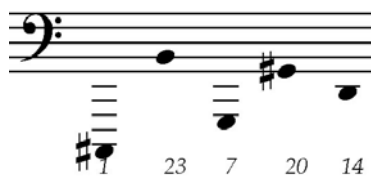


c) poziția strânsă:

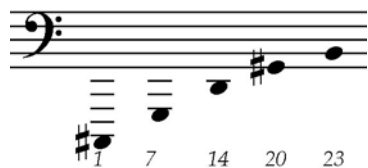


3) *Coloana 3*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:



4) *Coloana 4*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

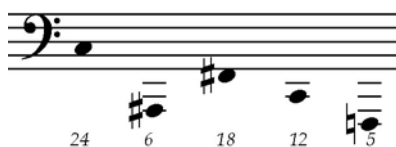


c) poziția strânsă:

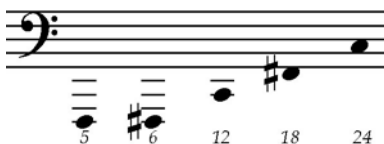


5) *Coloana 5*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:



Pătratele aritmetice impare aplicate la ritm.

Exemplu - pătratul aritmetic de ordinul cinci:

3	1	9	2	1
2	8	2	1	2
7	2	1	1	1
2	1	5	1	6
1	4	1	1	2

Structurile ritmice citite pe orizontală, aplicate la unitate etalon
șaisprezececimea:

—————> (1)



—————> (2)



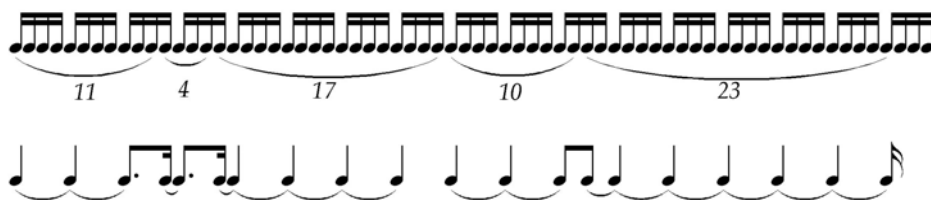
—————> (3)



—————> (4)



————→ (5)

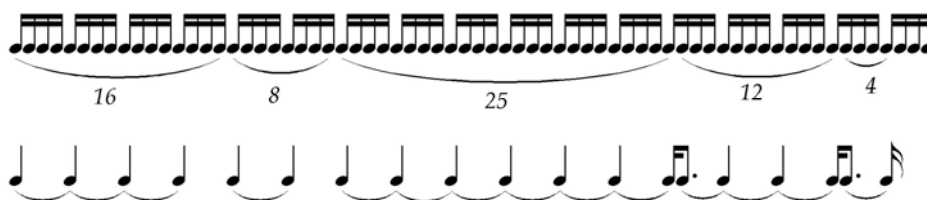


Structurile ritmice prezente pe verticală, aplicate la unitatea etalon şaisprezececimea:

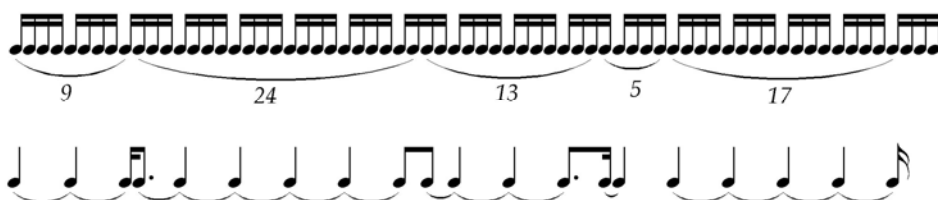
↓ (1)

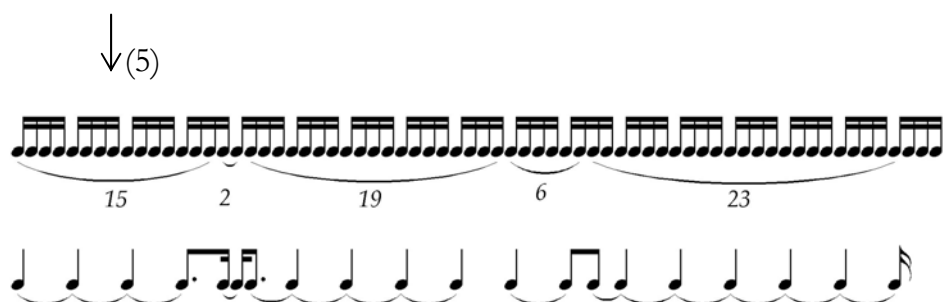
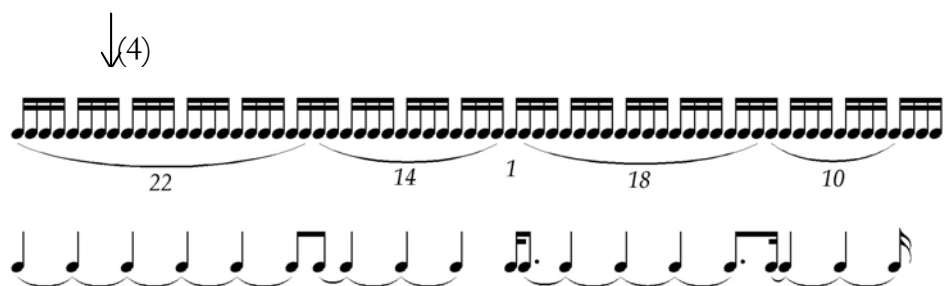


↓ (2)

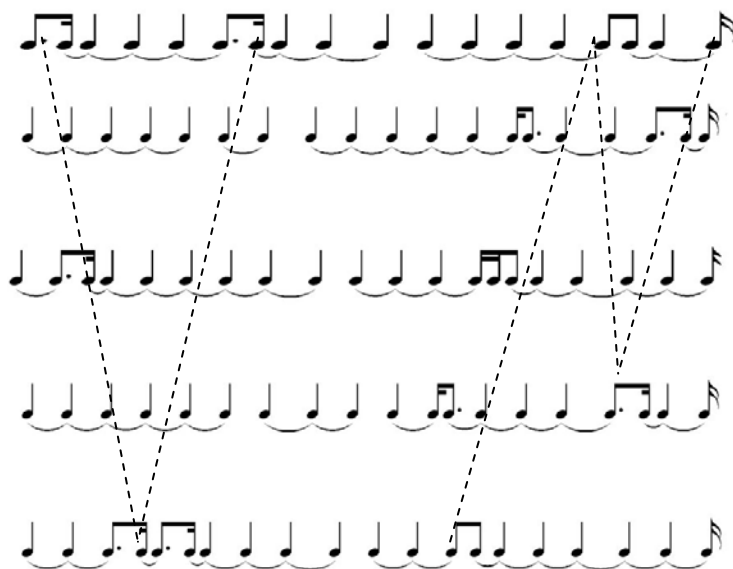


↓ (3)

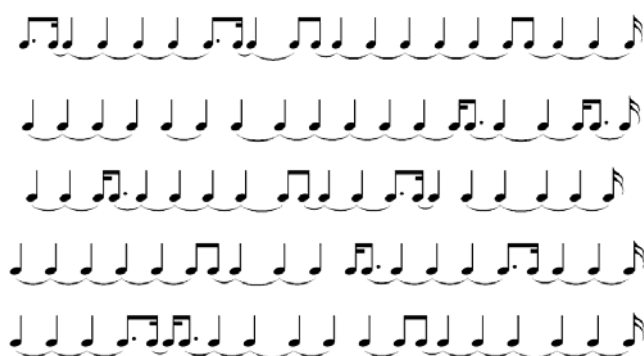




Șirurile ritmice prezente pe verticală și pe orizontală arată astfel:
 Orizontală:

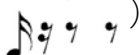


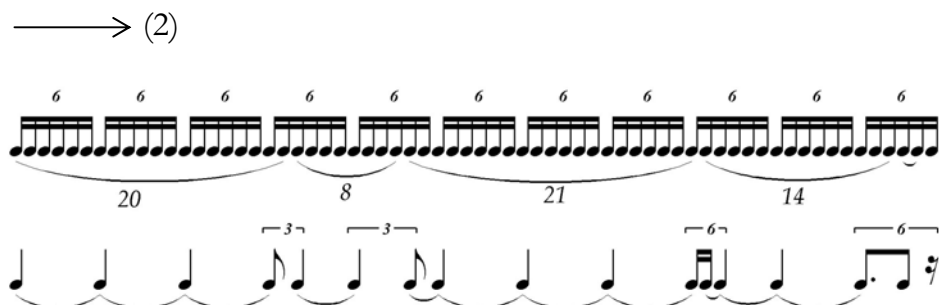
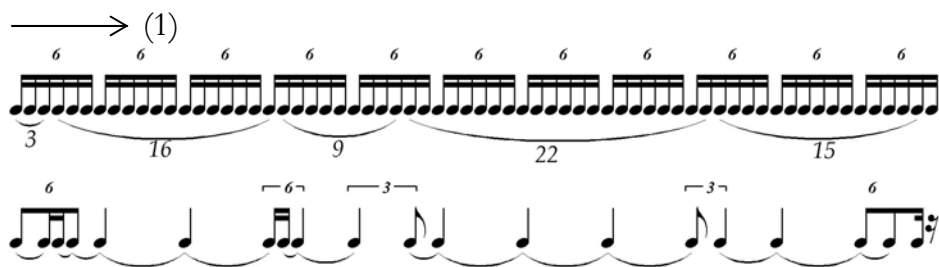
Verticală:

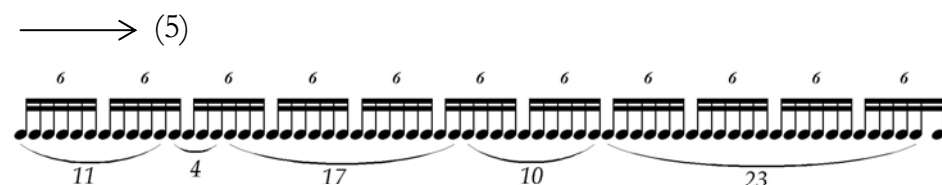
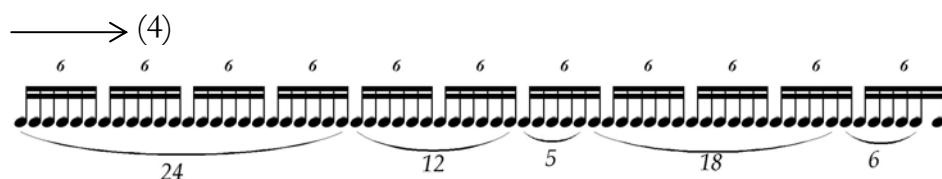
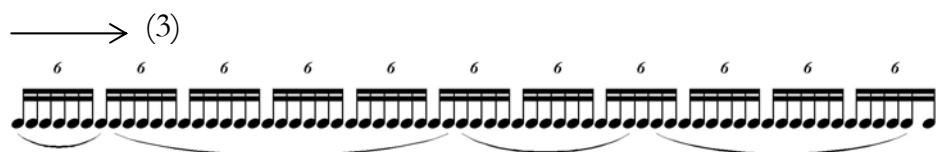


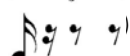
- Se observă prezența unui canon între linia 5 și coloana 5, la distanță de un timp, cu recurență în a doua jumătate;

- de asemenea, există imitații ritmice între linia a 4-a și coloana a 4-a, între linia a 3-a și coloana a 5-a între linia a 2-a și coloana a 2-a, între prima linie și prima coloană.

Structuri ritmice prezente în cele cinci linii, având la bază unitatea etalon șaisprezecimea dintr-un sextolet ()

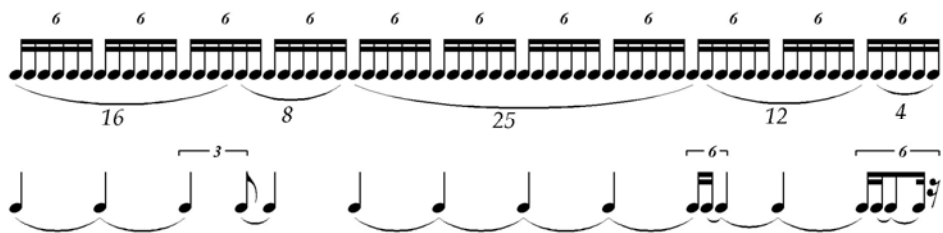




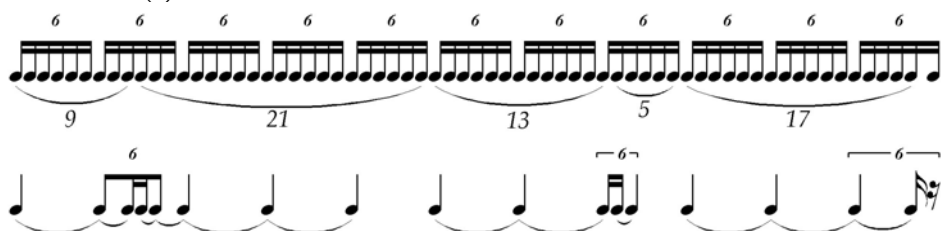
Structuri ritmice prezente în cele cinci coloane având la bază unitatea etalon şaisprezecimea dintr-un sextolet ()



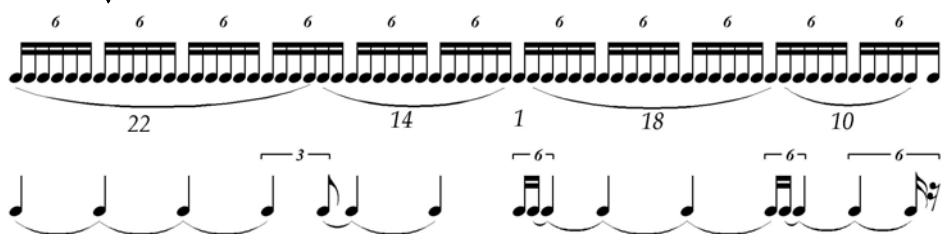
↓ (2)



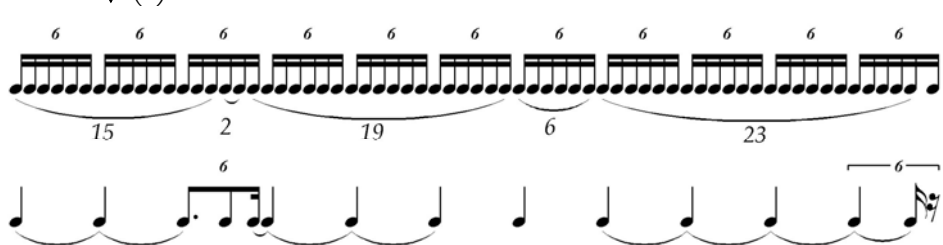
↓ (3)



↓ (4)



↓ (5)



Așadar, șirurile numerice rezultate pe orizontală și pe verticală sunt următoarele:

Orizontală: —————>



Verticală: ↓

- Se observă o distribuție imitativă a formulelor ritmice cu diviziuni interioare ale pătrimilor, la fel ca și în planșele precedente.

- Procedul se repetă și la alte unități etalon (optimea, sau optimea din trioletul de optimi: ()

- În cadrul șirurilor respective vom avea atâtea impulsuri cât este numărul de ordine al pătratului aritmetic impar.

Pătratul aritmetic de ordinul trei și structuri ritmice prezente în el:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

I) Diagonala 4, 5, 6,



II) Diagonala 2, 5, 8,



III) Orizontale:

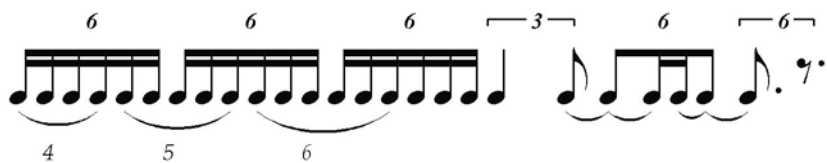


IV) Verticale:

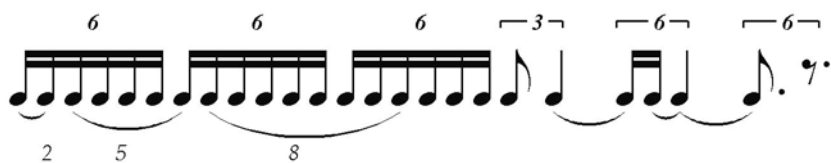




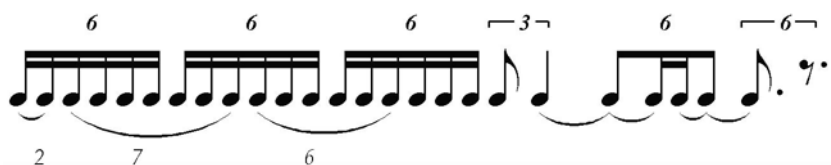
I) Diagonala 4, 5, 6,



II) Diagonala 2, 5, 8,

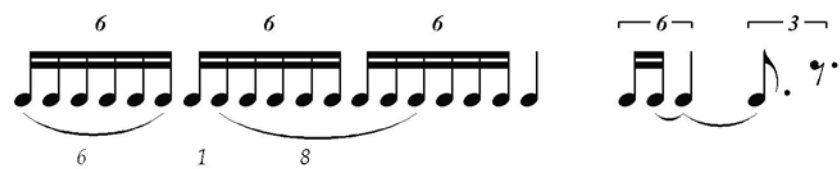


III) Orizontale:





IV) Verticale:



Concluzii

1) Suma impulsurilor ritmice este egală la orice pătrat cu cifra lui magică.

2) Numărul atacurilor pe diagonale, pe linii sau coloane este egal cu numărul de ordine al pătratului.

În finalul acestui studiu, voi prezenta un alt pătrat magic, cu numere dispuse aleatoric și echivalența lui în structuri modale.



1	3	5	12	6	7	9	11	2	10	8	4
9	11	2	10	8	9	1	3	5	12	6	7
3	5	12	6	7	9	11	2	10	8	4	1
11	2	10	8	4	1	3	5	12	6	7	9
5	12	6	7	9	11	2	10	8	4	1	3
2	10	8	4	1	3	5	12	6	7	9	11
12	6	7	9	11	2	10	8	4	1	3	5
10	8	4	1	3	5	12	6	7	9	11	2
6	7	9	11	2	10	8	4	1	3	5	12
8	4	1	3	5	12	6	7	9	11	2	10
7	9	11	2	10	8	4	1	3	5	12	6
4	1	3	5	12	6	7	9	11	2	10	8

1. 1 3 5 12 6 [] 11 2 10 8 4

2. 9 11 2 10 8 4 [] 3 5 12 6 7

3. 3 5 12 6 7 [] 2 10 8 4 1

4. 11 2 10 8 4 1 [] 5 12 6 7 9

5. 5 12 6 7 9 [] 2 10 8 4 1 3

6. 2 10 8 4 1 [] 12 6 7 9 11

7. 12 6 7 9 11 [] 10 8 4 1 3 5

8. 10 8 4 1 3 5 [] 7 9 11 2

9. 6 7 9 11 12 [] 8 4 1 3 5 12

10. 8 4 1 3 5 12 [] 7 9 11 2 10

11. 7 9 11 12 10 [] 4 1 3 5 12 6

12. 4 1 3 5 12 6 [] 9 11 2 10 8

Prin transalarea permanentă a ultimelor 5 sau 6 sunete ale liniei precedente, se realizează două procedee polifonice folosite frecvent și anume, contrapunctul dublu și imitația strictă.

Pentru a demonstra generalitatea principiului de formare a unor structuri modale ce rezultă din aplicarea pătratelor aritmetice în domeniul frecvențelor acustice, voi relua procedeele expuse anterior, prezentate pe pătratul hipermagic.

Regula de formare a careului hipermagic

Careul hipermagic este un pătrat de ordinul 9 format din 9 pătrate de ordinul 3, fiecare având o altă constantă magică.

În cartea *Povestiri cu proporții și simetrii* de Florica T. Câmpian este menționat următorul pătrat hipermagic, care va fi folosit ca model în demonstrația modală ce urmează.

Pătratul 1: 1,10,19,28,37,46,55,64,73;	C1=111
Pătratul 2: 2,11,20,29,38,47,56,65,74;	C2=114
Pătratul 3: 3, 12,21,30,39,48,57,66,75;	C3=117
Pătratul 4: 4, 13,22,31,40,49,58,67,76;	C4=120
Pătratul 5: 5,14,23,32,41,50,59,68,77;	C5=123
Pătratul 6: 6, 15,24,33,42,51,60,69,78;	C6=126
Pătratul 7: 7,16,25,34,43,52,61,70,79;	C7=129
Pătratul 8: 8,17,26,35,44,53,62,71,80;	C8=132
Pătratul 9: 9,18,27,36,45,54,63,72, 81;	C9=135

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Aceste șiruri dispuse în careuri vor prezenta următoarea distribuție:

C2	C7	C6
C9	C5	C1
C4	C3	C8

Suma magică este 15:

$$2+7+6=15$$

$$9+5+1=15$$

$$4+3+8=15$$

$$2+9+4=15$$

$$7+5+3=15$$

$$6+1+8=15$$

$$4+5+6=15$$

$$2+5+8=15$$

Cele 9 careuri de ordinul 3 descompuse numeric vor arăta astfel:

11	56	47	16	61	52	15	60	51
74	38	2	79	43	7	78	42	6
29	20	65	34	25	70	33	24	69
18	63	54	14	59	50	10	55	46
81	45	9	77	41	5	73	37	1
36	27	72	32	23	68	28	19	64
13	58	49	12	57	48	17	62	53
76	40	4	75	39	3	80	44	8
31	22	67	30	21	66	35	26	71

Să rememorăm scara cromatică cu care vom opera în cadrul careului hipermagic, numerotată de la 1 la 81:



Regula generală de construire modală:

Din lectura descompusă a fiecărui careu de ordinul 3 va rezulta mereu aceeași structură modală și anume:

Suma magică este 15 (15 reprezintă terța mică).

De la această cifră se pornește construcția modală completă:

1 - intervalul răsturnat al terței mici este sexta mare;

2 - terța mică și sexta mare sunt constantele tuturor diagonalelor celor 9 careuri;

2 - suma acestora ($6M + 3m = 8p$) va constitui baza modală a tuturor liniilor din pătrate: așadar, vor rezulta înlățuiri de sexte mari ($6M$) și octave perfecte ($8p$);

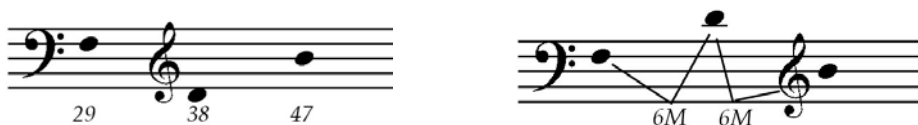
4 - diferența celor doua diagonale ($6M - 3m=4+$) va genera structura pe verticală și anume înlanțuiri de sexte mari ($6M$) și cvarte mărite ($4+$).

Aceste reguli rămân valabile pentru toate combinațiile, pornindu-se de la echivalentul intervalic al sumei magice al pătratului.

Careul C2

11	56	47
74	38	2
29	20	65

I) Diagonala 29,38,47, (~~74~~) cuprinde intervale de sexte mari:



II) Diagonala 11,38,65, (~~74~~) cuprinde intervale de terțe mici:



III) Structura modală pe linii:

1) *linia 1* (11, 56, 47)

a) distribuția numerică:

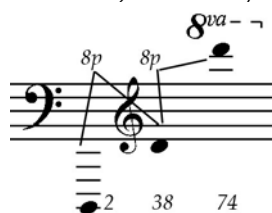


b) distribuția acustică:



2) *linia 2* (74, 38, 2)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

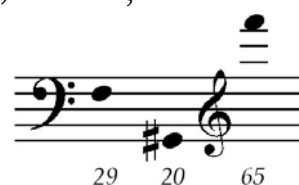


3) *Linia 3* (29, 20, 65)

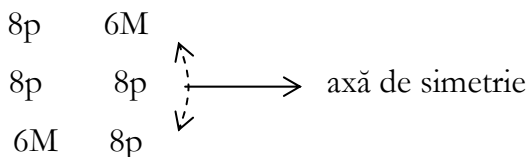
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Așadar, lectura pe orizontală a careului C2 prezintă următoarea distribuție modală:



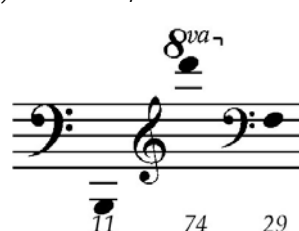
IV) Structura modală pe coloane:

1) *Coloana 1* (11, 74, 29)

a) distribuția numerică:

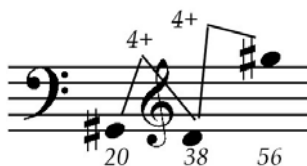


b) distribuția acustică:



2) *Coloana 2* (56, 38, 20)

a) distribuția numerică:

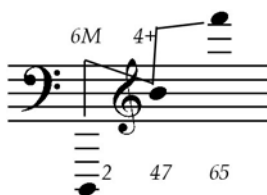


b) distribuția acustică:

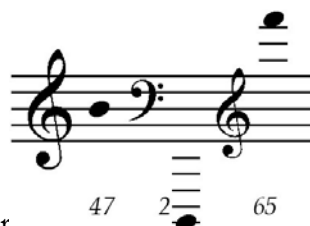


3) *Coloana 3* (47, 2, 65)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



In concluzie, careul C2, are următoarea distribuție numerică:

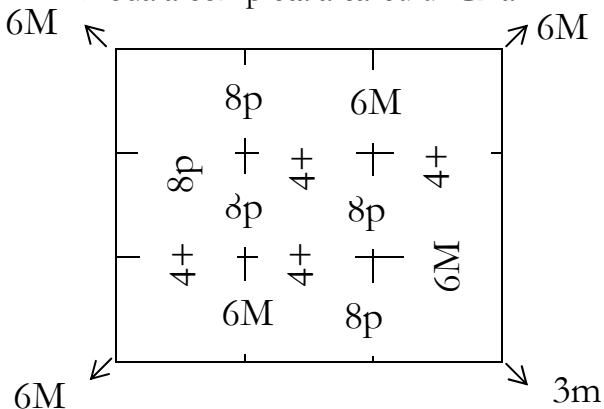
4+ 4+ 6M

6M 4+ 4+



axa de simetrie

Diagrama modală completă a careului C2 arată astfel:



Careul C5

14	59	50
77	41	5
32	23	68

I) *Diagonala* (14, 41, 68) ($\sharp$)



II) *Diagonala* (32, 41, 50) ()



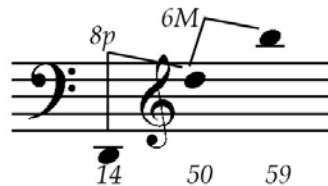
III) *Structura modală pe linii:*

1) *Linia 1* (14, 59, 50)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

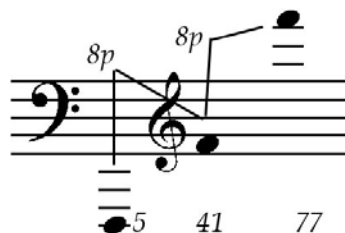


2) *Linia 2* (77, 41, 5)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



3) *Linia 3* (32, 23, 68)

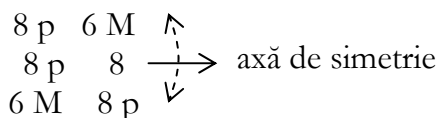
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Așadar, structura modală pe linii a careului C5 este următoarea:



IV) *Structura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1* (14, 77, 32)

a) distribuția numerică:



b) distribuție acustică:

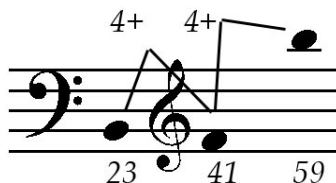


2) *Coloana 2* (59, 41, 23)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



3) *Coloana 3* (50, 5, 68)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Componența modală pe coloane a careului C5 este următoarea:

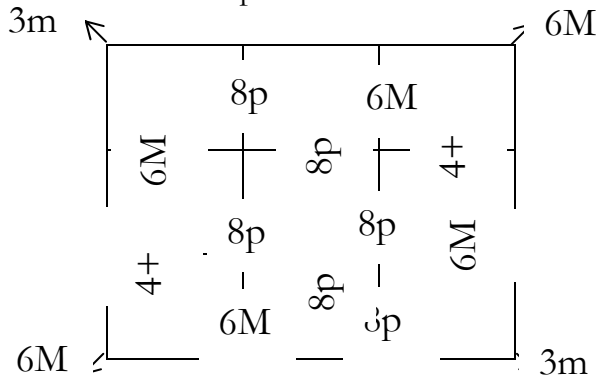
4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +



axa de simetrie

Diagrama modală completă a careului C5 este următoarea:



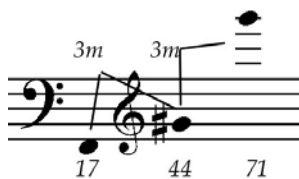
Careul C8

17	62	53
80	44	8
35	26	71

I) Diagonala 35, 44, 53 ($\sharp$)



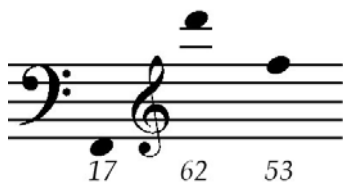
II) Diagonala 17, 44, 71 ($\sharp$)



III) Structura modală pe linii:

1) linia 1(17, 62, 53)

a) distribuția numerică:



b) distribuție acustică:



2) *linia 2* (80, 44, 8)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



3) *Linia 3* (35, 26, 71)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

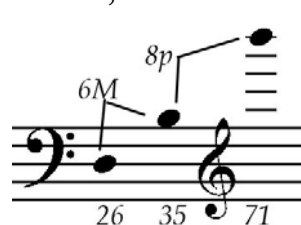


Diagrama modală pe orizontală arată în felul următor:

8 p
8 p
6 M

6 M
8 p ———→ axă de simetrie
8 p

IV) *Structura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1* (17, 80, 35)

a) distribuția numerică:



b) distribuție acustică:



2) *Coloana 2* (62, 44, 26)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

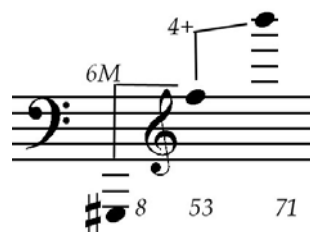


3) *Coloana 3* (53, 8, 71)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Simetriile modale ale acestor coloane sunt următoarele:

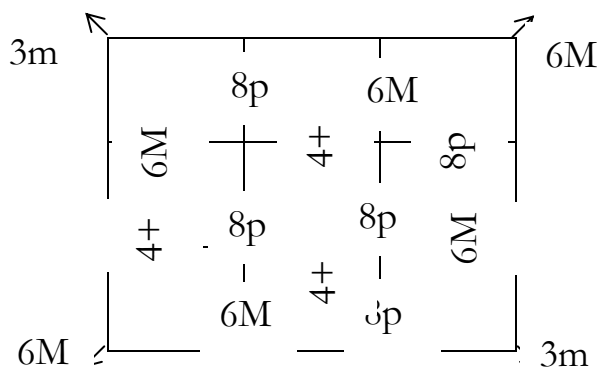
4+ 4+ 6M

6M 4+ 4+



axa de simetrie

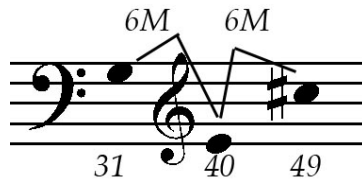
Diagrama modală a careului C8 se prezintă astfel:



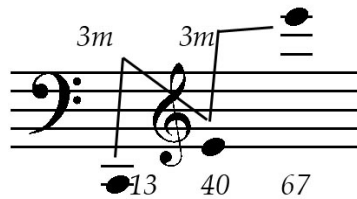
Carenul C4

13	58	49
76	40	4
31	22	67

I) *Diagonala 31,40, 49* (♯)



II) *Diagonala 13, 40, 67* (♯)



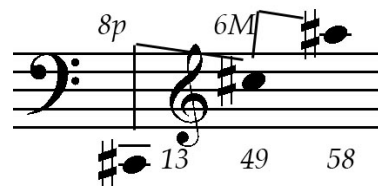
III) *Structura modală pe linii:*

1) *linia 1* (13, 58, 49)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



2) *linia 2* (76, 40, 4)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

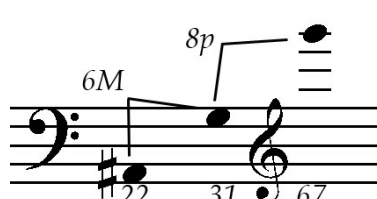


3) *linia 3* (31, 22, 67)

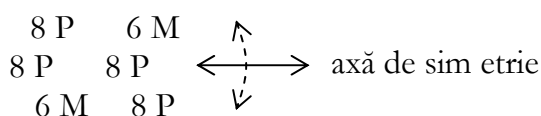
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Schema intervalică este următoarea:



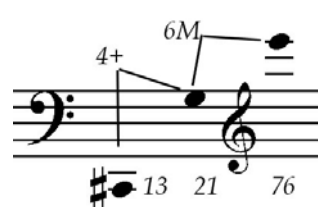
IV) *Structura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1* (13, 76, 31)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



2) *Coloana 2* (58, 40, 22)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

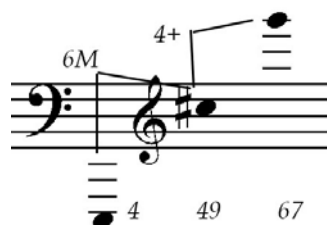


3) *Coloana 3* (49, 4, 67)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Schema modală completă a coloanelor:

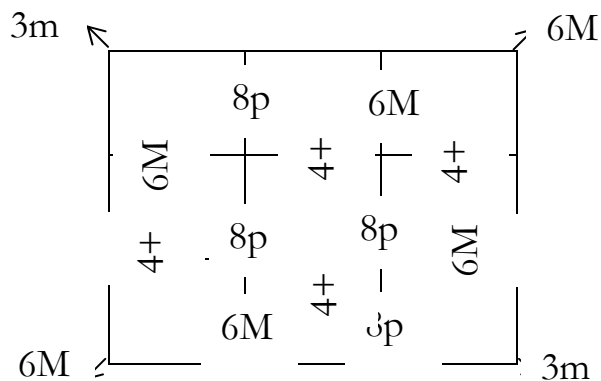
4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +



axa de simetrie

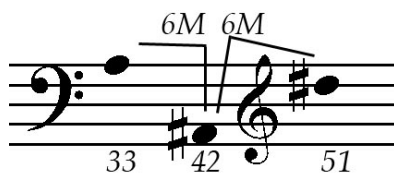
Diagrama modală completă a careului C4 este următoarea:



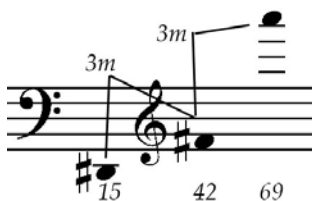
Careul C6

15	60	51
78	42	6
33	24	69

I) *Diagonala* (#) 33, 42, 51



II) *Diagonala* (#) 15, 42, 69



III) *Lectura pe linii:*

1) *linia 1* (15, 60, 51)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



2) *linia 2* (78, 42, 6)

a) distribuția numerică:

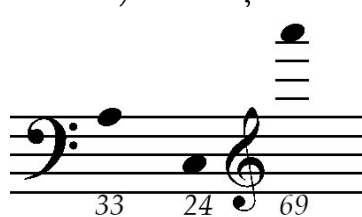


b) distribuția acustică:

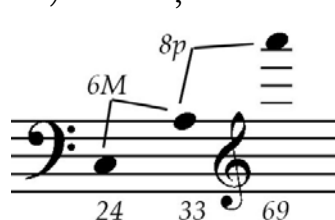


3) *linia 3* (33, 24, 6)

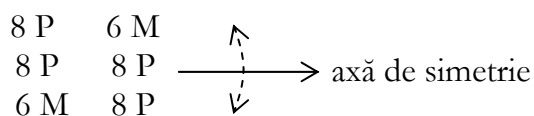
a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



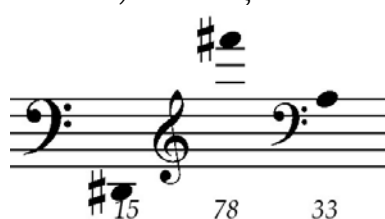
Schema modală este următoarea:



IV) *Lectura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1* (15, 78, 33)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



2) *Coloana 2* (60, 42, 24)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

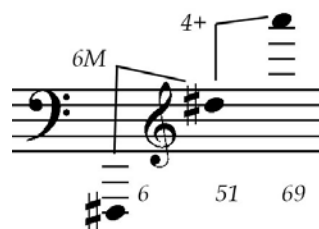


3) *Coloana 3* (51, 6, 69)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Structura modală pe verticală a careului C6 este următoarea:

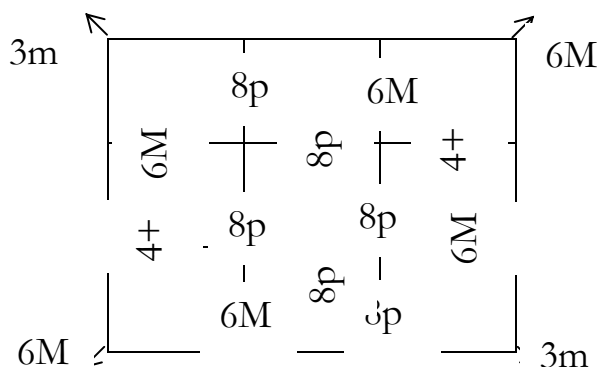
4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +



axa de simetrie

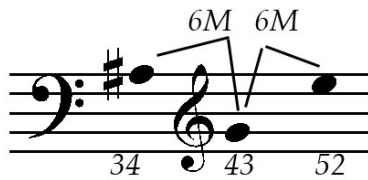
Componenta intervalică pe orizontală și verticală a careului C6



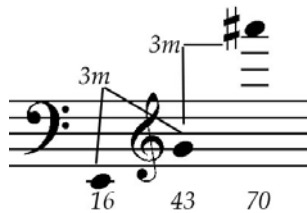
Careul C7

16	61	52
79	43	7
34	25	70

I) *Diagonala* (∇) 34, 43, 52



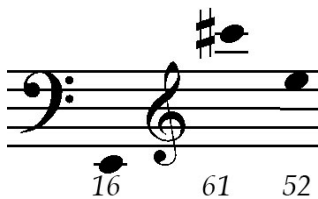
II) *Diagonala* ($\nwarrow$) 16, 43, 70



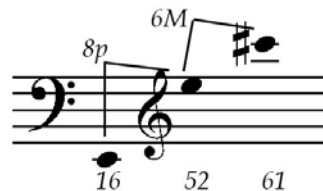
III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1* (16, 61, 52)

a) distribuția numerică

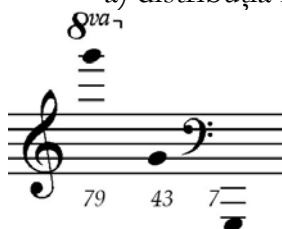


b) distribuția acustică

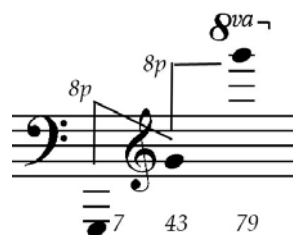


2) *Linia 2* (79, 43, 7)

a) distribuția numerică

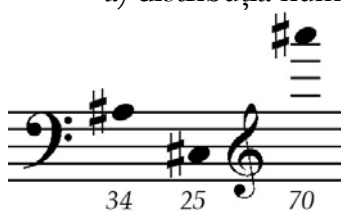


b) distribuția acustică

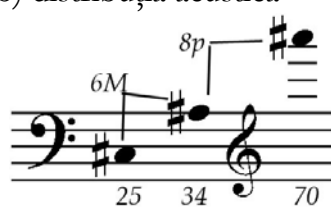


3) *Linia 3* (34, 25, 70)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Structura modală pe orizontală a careului C 7 este următoarea:

8 p 6 M

8 p 8 p $\longleftrightarrow$ axă de simetrie

6 M 8 p

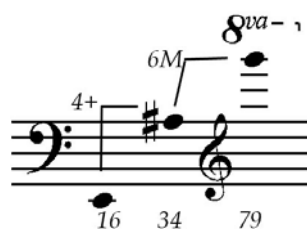
IV) *Lectura pe coloane*

1) *Coloana 1* (16, 79, 34)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

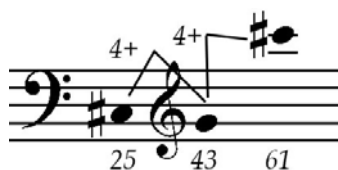


2) *Coloana 2* (61, 43, 25)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



3) *Coloana 3* (52, 7, 70)

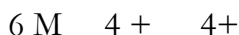
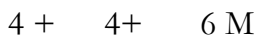
a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

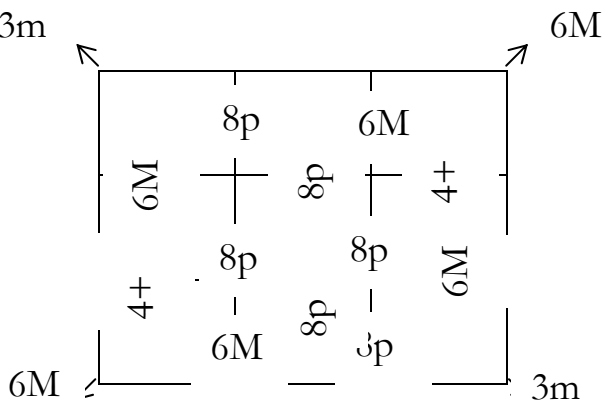


Configurația modală pe verticală a careului C 7 este următoarea:



axă de simetrie

Diagrama intervalică completă este identică cu celelalte careuri precedente



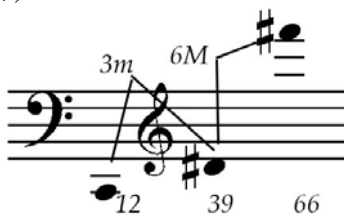
Careul C 3

12	57	48
75	39	3
30	21	66

I) *Diagonala* (♩) 30, 39, 48



II) *Diagonala* (♩) 12, 39, 66



III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1* (12, 57, 48)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

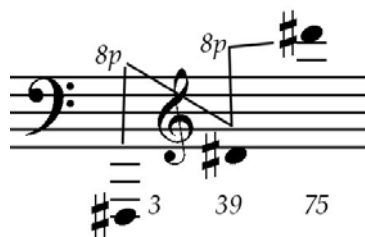


Linia 2 (75, 39, 3)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

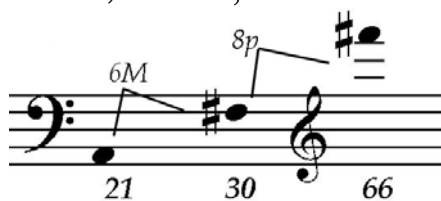


3) Linia 3 (30, 21, 66)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



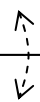
Structura modală pe orizontală a careului C 3 este următoarea:

8 p

6 M

8 p

8 p



axă de simetrie

6 M

8 p

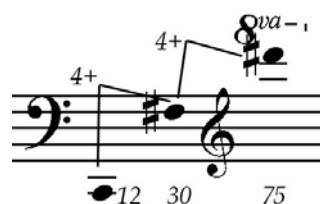
IV) Lectura pe coloane

1) Coloana 1 (12, 75, 30)

a) distribuția numerică

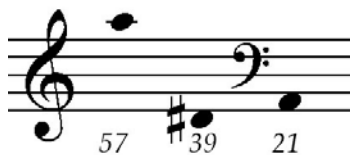


b) distribuția acustică



2) Coloana 2 (57, 39, 21)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

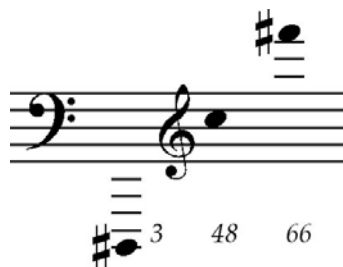


3) Coloana 3 (48, 3, 66)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Așadar, structura modală pe verticală este următoarea:

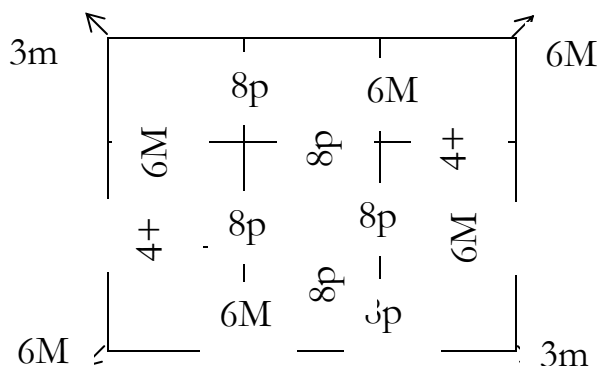
4 + 4+ 6 M

6 M 4 + 4+



axă de simetrie

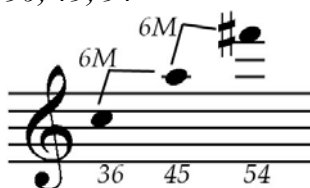
Diagrama intervalică completă este identică cu celelalte careuri precedente:



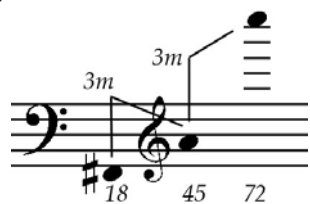
Careul C 9

18	63	54
81	45	9
36	27	72

I) *Diagonala* ($\sharp$) 36, 45, 54



II) *Diagonala* ($\flat$) 18, 45, 72



III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1* (18, 63, 54)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



2) *Linia 2* (81, 45, 9)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



3) *Linia 3* (36, 27, 72)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Schema modală a cercului C 9 prezintă pe liniile acestuia este următoarea:

8 p

6 M

8 p

8 p

axă de simetrie

6 M

8 p

IV) *Lectura pe coloane:*

1) *Coloana 1* (18, 81, 36)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

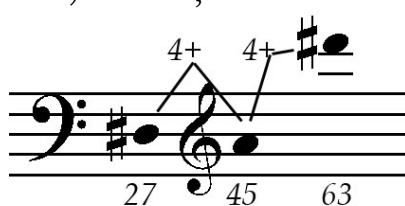


2) *Coloana 2* (63, 45, 27)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

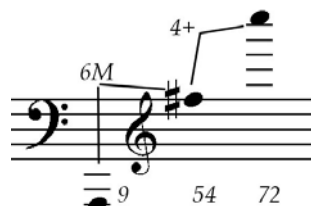


3) *Coloana 3* (54, 9, 72)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Schema modală pe verticală este următoarea:

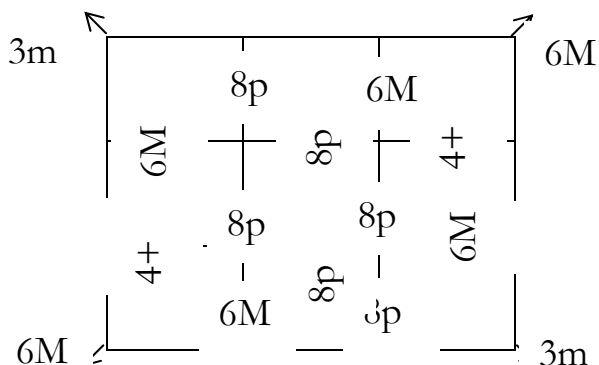
4 + 4+ 6 M

6 M 4 + 4+



axă de simetrie

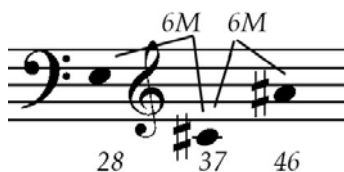
Diagrama intervalică pe diagonale, pe verticală și orizontală a careului C9 este următoarea:



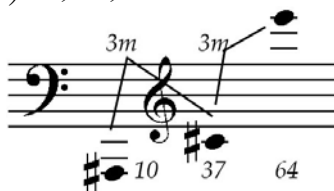
Careul C 1

10	55	46
73	37	1
28	19	64

I) *Diagonala* (∇) 28, 37, 46



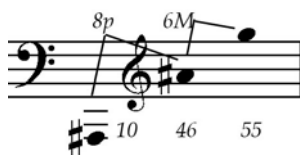
II) *Diagonala* (∇) 10, 37, 64



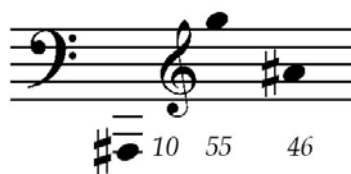
III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1* (10, 55, 48)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



2) *Linia 2* (73, 37, 1)

a) distribuția numerică

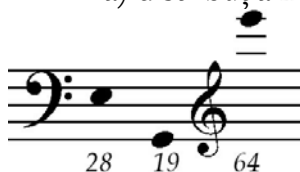


b) distribuția acustică



3) *Linia 3* (28, 19, 64)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Structura modală pe orizontală a careului C 1 este următoarea:

8 p

6 M

8 p

8 p $\longleftrightarrow$ axă de simetrie

6 M

8 p

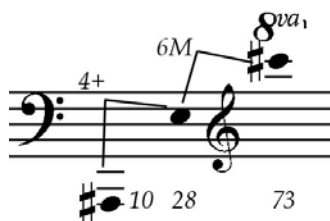
IV) *Lectura pe coloane:*

1) *Coloana 1* (10, 73, 28)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



2) *Coloana 2* (55, 37, 19)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

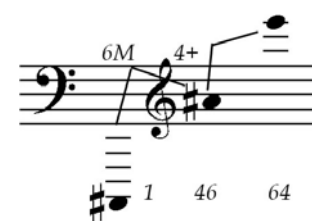


3) *Coloana 3* (46, 1, 64)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Structura modală pe verticală a careului C 1 este următoarea:

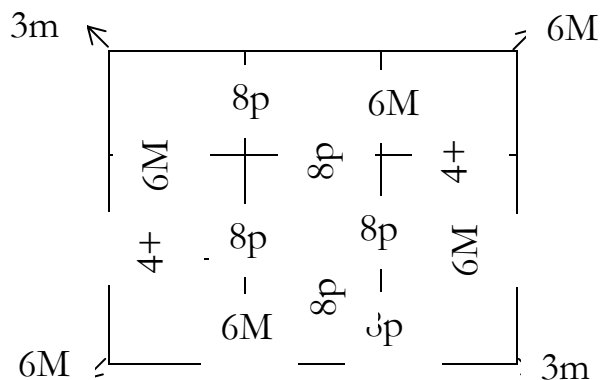
4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +



axă de simetrie

Careul C 1 prezintă pe diagonale, pe verticală și orizontală următoarea componență intervalică:



Concluzii

1) Toate pătratele de ordinul 3 care formează careul hipermagic au aceeași componență modală atât pe cele două diagonale, cât și pe linii, sau coloane;

2) Schema intervalică completă a pătratului hipermagic poate fi ilustrată astfel:

1	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
2	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
3	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p
4	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
5	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
6	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p
7	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
8	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
9	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p

Capitolul III.

Relația dintre mozaic și formele muzicale

Mozaicul este construit din punct de vedere geometric cu figuri cu elemente date, cum ar fi pătrate, romburi sau triunghiuri. În cadrul mozaicului se pot căuta figuri originale, folosind diverse combinații ale desenelor geometrice plane cunoscute.

Dicționarul de neologisme - Editura Științifică, București, 1966, definește mozaicul în felul următor: "1. lucrare ornamentală compusă din bucăți mici de marmoră, de sticlă etc., colorate diferit și care alcătuiesc o figură, un tablou etc. 2. combinație, amestecătură (frumos îmbinată) de diferite elemente, culori etc. operă literară care conține multe elemente eterogene, însă armonios ordonate; compoziție de caractere tipografice deosebite"¹⁸

Mozaicul a fost frecvent folosit încă din antichitate, în artele decorative, la bază având cele trei rețele fundamentale, care alcătuiau un câmp uniform pavat cu pătrate, triunghiuri echilaterale și hexagoane.

Romanii, persanii, chinezii, japonezii erau maeștrii ai ornamentului și cunoșteau toate mozaicările, care acoperă un plan cu un model repetat.

Mozaicul își găsește expresie și în construcția formelor muzicale, el fiind prezent atât în articulările microstructurale, cât și în cele macrostructurale.

¹⁸ Dicționarul de neologisme - Editura Științifică, București, 1966, pag.473

El poate fi întâlnit, spre exemplu, în tehnica colajelor, unde muzici aparent disjuncte stilistic se armonizează frumos în construcția de ansamblu. O tipologie caracteristică în acest sens o constituie simfoniile lui Gustav Mahler.

De asemenea, rnozaicul poate fi ușor recunoscut în înșiruirea de microforme, repetate diferit în două dimensiuni. Un exemplu elocvent îl oferă în muzică forma de passacaglie. Aici ne întâlnim cu fenomenul structural *figură -fond*, în care percepția sesizează două aspecte simultane ale aceleiași imagini. Unul este *fondul*, ritmul și melodia neschimbate ale passacagliei, care alcătuiesc câmpul sonor uniform pavat, celălalt este *figura*, construită din diferite variațiuni polifone, ce sunt așezate peste conturul dat.

Tehnica colajelor a fost folosită de mai mulți autori, fie în forma juxtapunerii unor structuri melodico-ritmice aparent diferite, fie prin utilizarea unor citate muzicale inserate într-un anumit discurs sonor. Printre compozitorii care au abordat un astfel de procedeu de compoziție, îi putem aminti pe Gustav Mahler, George Enescu, Bela Bartok, George Crumb, Igor Stravinski, George Gershwin, John Cage etc.

Voi exemplifica această tehnică de creație, denumită “mozaicată” cu partea I-a din Simfonia I-a de Gustav Mahler.

Această parte – care din punct de vedere formal este construită pe principiul sonatei – propune nouă personaje muzicale, cu un contur melodic și ritmic pregnant, cu un contrast evident între ele. Deși sunt aparent disjuncte stilistic, ele coexistă foarte bine și se pot suprapune în diferite ipostaze de-a lungul formei de sonată.

Iată cele nouă teme, care se deapănă de-a lungul primei părți a Simfoniei I-a de Gustav Mahler:



2.

2 Cl b

etc.

3. *Trp*
în fa

3. *Trp*
în fa

4.
Cor
fa

The musical notation shows a single staff for the instrument 'Cor fa'. The key signature has one sharp (F#). The melody consists of eighth notes: F#4, G4, A4, B4, C5, D5, E5, F#5, G5, A5, B5, C6, D6, E6, F#6, G6, A6, B6, C7, D7, E7, F#7, G7, A7, B7, C8, D8, E8, F#8, G8, A8, B8, C9, D9, E9, F#9, G9, A9, B9, C10, D10, E10, F#10, G10, A10, B10, C11, D11, E11, F#11, G11, A11, B11, C12, D12, E12, F#12, G12, A12, B12, C13, D13, E13, F#13, G13, A13, B13, C14, D14, E14, F#14, G14, A14, B14, C15, D15, E15, F#15, G15, A15, B15, C16, D16, E16, F#16, G16, A16, B16, C17, D17, E17, F#17, G17, A17, B17, C18, D18, E18, F#18, G18, A18, B18, C19, D19, E19, F#19, G19, A19, B19, C20, D20, E20, F#20, G20, A20, B20, C21, D21, E21, F#21, G21, A21, B21, C22, D22, E22, F#22, G22, A22, B22, C23, D23, E23, F#23, G23, A23, B23, C24, D24, E24, F#24, G24, A24, B24, C25, D25, E25, F#25, G25, A25, B25, C26, D26, E26, F#26, G26, A26, B26, C27, D27, E27, F#27, G27, A27, B27, C28, D28, E28, F#28, G28, A28, B28, C29, D29, E29, F#29, G29, A29, B29, C30, D30, E30, F#30, G30, A30, B30, C31, D31, E31, F#31, G31, A31, B31, C32, D32, E32, F#32, G32, A32, B32, C33, D33, E33, F#33, G33, A33, B33, C34, D34, E34, F#34, G34, A34, B34, C35, D35, E35, F#35, G35, A35, B35, C36, D36, E36, F#36, G36, A36, B36, C37, D37, E37, F#37, G37, A37, B37, C38, D38, E38, F#38, G38, A38, B38, C39, D39, E39, F#39, G39, A39, B39, C40, D40, E40, F#40, G40, A40, B40, C41, D41, E41, F#41, G41, A41, B41, C42, D42, E42, F#42, G42, A42, B42, C43, D43, E43, F#43, G43, A43, B43, C44, D44, E44, F#44, G44, A44, B44, C45, D45, E45, F#45, G45, A45, B45, C46, D46, E46, F#46, G46, A46, B46, C47, D47, E47, F#47, G47, A47, B47, C48, D48, E48, F#48, G48, A48, B48, C49, D49, E49, F#49, G49, A49, B49, C50, D50, E50, F#50, G50, A50, B50, C51, D51, E51, F#51, G51, A51, B51, C52, D52, E52, F#52, G52, A52, B52, C53, D53, E53, F#53, G53, A53, B53, C54, D54, E54, F#54, G54, A54, B54, C55, D55, E55, F#55, G55, A55, B55, C56, D56, E56, F#56, G56, A56, B56, C57, D57, E57, F#57, G57, A57, B57, C58, D58, E58, F#58, G58, A58, B58, C59, D59, E59, F#59, G59, A59, B59, C60, D60, E60, F#60, G60, A60, B60, C61, D61, E61, F#61, G61, A61, B61, C62, D62, E62, F#62, G62, A62, B62, C63, D63, E63, F#63, G63, A63, B63, C64, D64, E64, F#64, G64, A64, B64, C65, D65, E65, F#65, G65, A65, B65, C66, D66, E66, F#66, G66, A66, B66, C67, D67, E67, F#67, G67, A67, B67, C68, D68, E68, F#68, G68, A68, B68, C69, D69, E69, F#69, G69, A69, B69, C70, D70, E70, F#70, G70, A70, B70, C71, D71, E71, F#71, G71, A71, B71, C72, D72, E72, F#72, G72, A72, B72, C73, D73, E73, F#73, G73, A73, B73, C74, D74, E74, F#74, G74, A74, B74, C75, D75, E75, F#75, G75, A75, B75, C76, D76, E76, F#76, G76, A76, B76, C77, D77, E77, F#77, G77, A77, B77, C78, D78, E78, F#78, G78, A78, B78, C79, D79, E79, F#79, G79, A79, B79, C80, D80, E80, F#80, G80, A80, B80, C81, D81, E81, F#81, G81, A81, B81, C82, D82, E82, F#82, G82, A82, B82, C83, D83, E83, F#83, G83, A83, B83, C84, D84, E84, F#84, G84, A84, B84, C85, D85, E85, F#85, G85, A85, B85, C86, D86, E86, F#86, G86, A86, B86, C87, D87, E87, F#87, G87, A87, B87, C88, D88, E88, F#88, G88, A88, B88, C89, D89, E89, F#89, G89, A89, B89, C90, D90, E90, F#90, G90, A90, B90, C91, D91, E91, F#91, G91, A91, B91, C92, D92, E92, F#92, G92, A92, B92, C93, D93, E93, F#93, G93, A93, B93, C94, D94, E94, F#94, G94, A94, B94, C95, D95, E95, F#95, G95, A95, B95, C96, D96, E96, F#96, G96, A96, B96, C97, D97, E97, F#97, G97, A97, B97, C98, D98, E98, F#98, G98, A98, B98, C99, D99, E99, F#99, G99, A99, B99, C100, D100, E100, F#100, G100, A100, B100, C101, D101, E101, F#101, G101, A101, B101, C102, D102, E102, F#102, G102, A102, B102, C103, D103, E103, F#103, G103, A103, B103, C104, D104, E104, F#104, G104, A104, B104, C105, D105, E105, F#105, G105, A105, B105, C106, D106, E106, F#106, G106, A106, B106, C107, D107, E107, F#107, G107, A107, B107, C108, D108, E108, F#108, G108, A108, B108, C109, D109, E109, F#109, G109, A109, B109, C110, D110, E110, F#110, G110, A110, B110, C111, D111, E111, F#111, G111, A111, B111, C112, D112, E112, F#112, G112, A112, B112, C113, D113, E113, F#113, G113, A113, B113, C114, D114, E114, F#114, G114, A114, B114, C115, D115, E115, F#115, G115, A115, B115, C116, D116, E116, F#116, G116, A116, B116, C117, D117, E117, F#117, G117, A117, B117, C118, D118, E118, F#118, G118, A118, B118, C119, D119, E119, F#119, G119, A119, B119, C120, D120, E120, F#120, G120, A120, B120, C121, D121, E121, F#121, G121, A121, B121, C122, D122, E122, F#122, G122, A122, B122, C123, D123, E123, F#123, G123, A123, B123, C124, D124, E124, F#124, G124, A124, B124, C125, D125, E125, F#125, G125, A125, B125, C126, D126, E126, F#126, G126, A126, B126, C127, D127, E127, F#127, G127, A127, B127, C128, D128, E128, F#128, G128, A128, B128, C129, D129, E129, F#129, G129, A129, B129, C130, D130, E130, F#130, G130, A130, B130, C131, D131, E131, F#131, G131, A131, B131, C132, D132, E132, F#132, G132, A132, B132, C133, D133, E133, F#133, G133, A133, B133, C134, D134, E134, F#134, G134, A134, B134, C135, D135, E135, F#135, G135, A135, B135, C136, D

5. *vlc.*

6. *Fl*

7. *vlc.* 

8.

Vln.I

Fl.

La aceste motive se adaugă forma propriu-zisă a formei de sonată:

Vlc.

Deși aceste teme par eterogene din punct de vedere al expresiei muzicale, ele pot fi grupate, urmărind conturul melodic, în felul următor. 1 cu 2 cu 4; 3 cu 5; 7 cu 8; 6 cu 8 cu 9.

În derularea arhitecturii sonore, care clădește o amplă formă de sonată, cele 9 teme-motiv, sunt prezentate într-o distribuție ingenioasă, sugerând un caleidoscop muzical:

Introducere:

Expoziție:

T1 (T1a + T1b)

Dezvoltare: (D)

Secțiunea nr.1 (D 1)

Lemne $\overbrace{\quad\quad\quad}^6 \overbrace{\quad\quad\quad}^1 \overbrace{\quad\quad\quad}^6 \overbrace{\quad\quad\quad}^1 //$
Alămuri: $\overbrace{\quad\quad\quad}^1 \overbrace{\quad\quad\quad}^1 //$
Coarde: $\overbrace{\quad\quad\quad}^7 \overbrace{\quad\quad\quad}^7 \overbrace{\quad\quad\quad}^7 //$

Secțiunea nr.2 (D 2)

Lemne: $\overbrace{\quad\quad\quad}^1 \quad \overbrace{\quad\quad\quad}^1 \quad \overbrace{\quad\quad\quad}^1$

Alămuri: $\overbrace{\quad\quad\quad}^4$

Coarde: $\overbrace{\quad\quad\quad}^5 \quad \overbrace{\quad\quad\quad}^7$



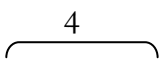
Secțiunea nr.3 (D 3)

Lemne: $\overbrace{\quad\quad\quad}^1 \overbrace{\quad\quad\quad}^6 \overbrace{\quad\quad\quad}^6 \overbrace{\quad\quad\quad}^6$

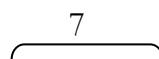
Alămuri: $\overbrace{\quad\quad\quad}^2$ $\bigcirc \text{T}_1\text{b}$

Coarde: $\overbrace{\quad\quad\quad}^7$ $\parallel\parallel$

Secțiunea nr.4 (D 4)

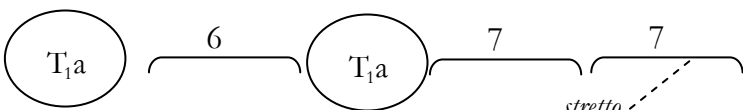
Lemne: 

Alămuri:

Coarde: 



Secțiunea nr.5 (D 5)

Lemne: 

Alămuri: 

Coarde: 

stretto

stretto



Secțiunea nr.6 (D 6)

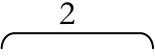
Lemne: 

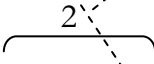
Alămuri: 

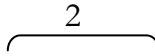
Coarde: 



Secțiunea nr.7 (D 7)

Lemne: 

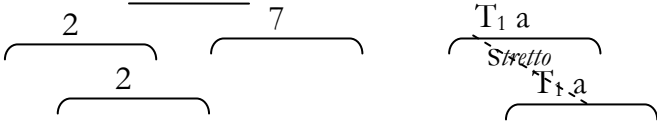
Alămuri: 

Coarde: 



Repriza:

Lemne: 

Alămuri: 



Coda

Lemne 

Alămuri 

Considerații statistice:

De-a lungul părții a I-a a Simfoniei de Mahler, personajele muzicale apar cu următoarea frecvență.

Nr.1 - de 13 ori
Nr.2 - de 8 ori
Nr.3 - de 2 ori

Nr.6 - de 16 ori
Nr.7 - de 13 ori
Nr.8 - de 3 ori

Nr.4 - de 5 ori

Nr.9 - o dată

Nr.5 - de 3 ori

De aici, se pot constata următoarele:

1) Cu excepția motivelor nr. 1 și 6, care de fapt alcătuiesc împreună tema I-a forme de sonată, celelalte au o frecvență de apariție distribuită pe șirul numeric fibonaccian: 1, 2, 3, 5, 8, 13;

2) Fiecare secțiune prezintă o anumită structură formală, astfel:

a) *Introducerea* are o compoziție simetrică în oglindă:

1 2 3 4 2 4 3 1 (5)

b) *Expoziția* - propune o formă de bar 1, 1, 1, 6 (a a a b) - care este echivalentă cu forma geometrică a tetraedrului;

c) *Secțiunea I-a* dezvoltării (D1) are un echilibru în prezența motivelor caleidoscopice, cele trei structuri apărând fiecare de trei ori, într-o distribuție, de tipul polifoniei superpoziționale;

d) *Secțiunea a II-a* a dezvoltării (D2) folosește preponderent motivul nr.1, suprapus cu structurile nr.4, 5, 7;

e) *Secțiunea a III-a* (D3) este tot o polifonie superpozițională cu melodiile nr.1, 2, 6, 7;

f) *D4* este cea mai scurtă și are două personaje muzicale (nr.4, și nr.7);

g) *D5* readuce forma de bar (a b b) concretizată în personajele 6 și 7, precum și o polifonie în stretto cu structura nr.7;

h) *D6* este o suprafață polifonă superpozițională alcătuită cu temele nr.2, 5, 6, 8, 9;

i) *D7* este un stretto cu motivul nr.2

j) *Repriza* este mai bogată în componentele structurilor prezentate mai sus și reia procedeul "stretto"-ului (ca în secțiunea D7) cu segmentul nr.1 al temei I-a.

3) Se poate observa de asemenea, o anumită stratificare orchestrală a celor nouă personaje muzicale: astfel, suflătorii de lemn intonează preponderent traseele melodice nr.1 și 6, suflătorii de alamă - nr.2, 4, 7 și 1, instrumentele de coarde - nr. 7, 5, 8 și 2.

Structura nr.9 apare o singură dată, exact acolo unde este și *sectio aurea*, în cadrul forme de ansamblu și ea va fi și tema principală a părții finale.

Literatura muzicală oferă nenumărate exemple dintre care cel mai pregnant este *genul passacagliei (sau ciacconei)*.

Structura de fond o constituie basul repetat care constituie câmpul sonor uniform pavat iar variațiunile polifone, care se suprapun lui, conturează diferite figuri cu câte un model dat, care se derulează cu o anume periodicitate.

Rețeaua ritmică uniformă, peste care se aștern diferite figuri, care au același contur repetat este următoarea:

 $[A]$

145



[B]



[C]



[D]



[E]



Forma ostinato (care își poate găsi echivalent în decorațiile mozaicate) este deseori întâlnită în literatura muzicală universală. Dintre exemplele celebre menționez: Ludwig van Beethoven *32 de variațiuni în do minor* (secțiunea coda), Paul Hindemith *Cvartetul nr.4 op.32*: (partea finală), Bella Bartok – *Cvartetul nr.3 (partea I-a)*, Johann Sebastian Bach – *Cricifixus* din *Missa în si minor*, Dietrich Buxtehude – *Ciaccona pentru orgă solo în mi minor*, Max Reger -*Introducere, Passacaglia și Fuga* pentru două pianе, op.96, Johannes Brahms – *Variațiuni pe o temă de Haydn* op.56 a, (partea finală) și *Simfonia a IV-a* (partea a IV-a), Igor Stravinski - *Simfonia Psalmilor*, Anton Webern - *Passacaglia op.1 pentru orchestră*, Arthur Honneger – *Pacific 231* etc.

Paul Hindemith - *Cvartetul nr.4 op.32*, parte I-a.

The image displays the first four measures of the first part of Paul Hindemith's Quartet No. 4, Op. 32. The score is written for four instruments: Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The key signature is one sharp (F#), and the time signature is common time (C). The dynamics are marked 'pp' (pianissimo) for the first two measures. The Violin I and II parts have a melodic line with many accidentals, while the Viola and Cello parts have a more rhythmic, ostinato-like pattern.

Vln. I
 Vln. II
 Vla.
 Vc.

This musical score is for the first system of the first part of the String Quartet No. 3 by Bela Bartok. It features four staves: Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The Violin parts play a melodic line with frequent accidentals and slurs. The Viola and Cello parts provide a harmonic foundation with sustained notes and some rhythmic patterns. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 3/4.

Bela Bartok – *Cvartetul de coarde nr.3* (partea I-a)

Violin I
 Violin II
 Viola
 Cello

This musical score is for the second system of the first part of the String Quartet No. 3 by Bela Bartok. It features four staves: Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The Violin parts are marked with *sul ponticella* and *pp*. The Viola and Cello parts are marked with *con sord* and *pp*. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 3/4.

Vln. I
 Vln. II
 Vla.
 Vc.

This musical score is for the third system of the first part of the String Quartet No. 3 by Bela Bartok. It features four staves: Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The Violin parts are marked with *mp*. The Viola and Cello parts are marked with *pp*. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 3/4.

În creația personală am folosit deseori tehnica de compoziție ostinato, cu care am realizat diverse “pânze sonore”.

Voi exemplifica, în acest sens, un fragment din *Concertul pentru flaut, violă și orchestră de cameră*, realizat cu mai multe motive ritmice, care se repetă identic pe orizontală.

Liana Alexandra – *Concert pentru flaut, violă și orchestră de cameră*;
Editura Muzicală, București, 1982, pag.12-13.

60

Vc. 1

Vc. 2

Vc. 3

Vc. 4

Vc. 5

Vc. 6

vlc.1
 2
 3
 4
 5
 6
mp sempre

vlc.1
 2
 3
 4
 5
 6
mp sempre

sul pont.
sul pont.
sul pont.
sul pont.
sul pont.

Capitolul IV

Notația unor structuri de tip *parlando rubato* folosită în creația proprie

În jurul anilor 1977-1978, când am elaborat *Incantațiile I și II*, compuse după niște manuscrise de Filotei Sân Agăiipei, asupra cărora m-am aplecat cu o analiză, care viza aspectul lor ritmic (și respectiv temporal) a început să mă preocupe din ce în ce mai mult o modalitate de a nota cât mai riguros, ceea ce este numit în general “*parlando rubato*”.

Desigur, poate să pară ciudat a scrie riguros un “*parlando rubato*”, dar eu doream să-mi clarific un tip de compoziție la nivel microstructural a unor configurații ritmice, către care să tindă fiecare interpret și astfel, fiecare variantă să fie cât mai apropiată de timpul meu psihologic și mai ales, de finele unduiri, pe care le imaginam în cadrul actului creator.

Primele încercări de acest gen le-am folosit în ciclul *Incantații*, după care le-am introdus consecvent în toate paginile cu muzici lente, din lucrările care au urmat (*Simfoniile III, IV, V, VI, Concertul pentru flaut violă și orchestră de cameră, Cvarțet de coarde, opera Crăiasa Zăpezii, baletul Mica Sirenă, Concert pentru orchestră de coarde etc.*), ele fiindu-mi în prezent o metodă constantă de a-mi imagina șiruri ritmice pentru diverse texte, sau straturi polifone. (Unele pot fi folosite în aceeași măsură și în muzici omofone).

Pornind de la binecunoscutul șir ai lui Fibonacci (1 2 3 5 8 13 21...) inclusiv translațiile lui (cum ar fi: 1 3 4 7 11 18 29 47 sau 0 2 2 4

6 10 16 26 42 68 etc., sau 0 3 3 6 9 15 24 39 etc. sau 1 4 5 9 14 23 37) am început a-mi imagina șiruri nonretrogradabile aplicate la unitate de timp (de exemplu pătrimea) și la diviziunile în 2, 3, 4, 5, 6, etc. impulsuri egale ale acesteia.

În acest capitol mă voi opri doar la primii trei termeni ai șirului de bază 1, 2, 3, 5, 8, etc. folosiți într-o singură metodă de lectură a subdiviziunilor în impulsuri egale a unei unități etalon.

Așadar, voi forma următoarele combinații nonretrogradabile:

Specia A	1 2 1 3 1 2 1
Specia B	2 1 2 3 2 1 2
Specia C	3 1 3 2 3 1 3
Specia D	1 3 1 2 1 3 1
Specia E	2 3 2 1 2 3 2
Specia F	3 2 3 1 3 2 3

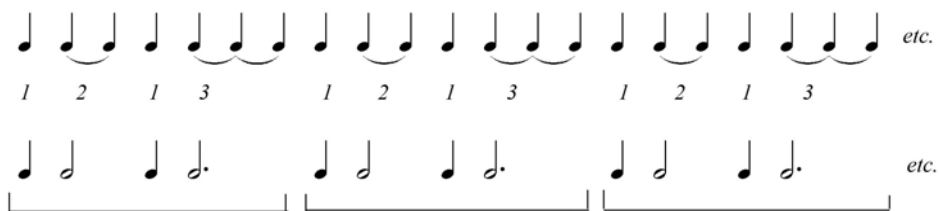
Pentru a economisi spațiu în exemplificarea structurilor ritmice, aceste șiruri vor fi citite mereu astfel:

1 2 1 3 1 2 1 3 1 2 1 etc., deci cu trei termeni comuni și nu sub forma desfășurată 1 2 1 3 1 2 1 1 2 1 3 1 2 1, căci periodicitățile apar după aceleași reguli.

Specia A 1 2 1 3 1 2 1

1) aplicată la unitate etalon pătrimea: (♩)

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități, (7=1+2+1+3)



b) dacă încadrez în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități) în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități).

The image displays three musical exercises for Specia A, each in a different time signature: 2/4, 3/4, and 4/4. Each exercise consists of two staves. The top staff of each exercise contains a sequence of eighth notes, with some groups beamed together and numbered 1 through 8 (or 9 in the 3/4 example). The bottom staff contains corresponding eighth notes, some beamed together. A vertical double-headed arrow is placed between the staves at the 7th measure of each exercise. The exercises are followed by 'etc.' indicating they continue.

2) Specia A aplicată la unitate etalon pătrimea (♩) divizată în 2 impulsuri egale (♩♩)

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități, etalon:

The image shows a musical exercise for Specia A in 2/4 time. It consists of two staves. The top staff has eighth notes beamed in pairs, numbered 1 through 7, followed by a vertical double-headed arrow and then notes 1, 2, 1, 3. The bottom staff has eighth notes, some beamed in pairs, corresponding to the top staff. The exercise is followed by 'etc.'.

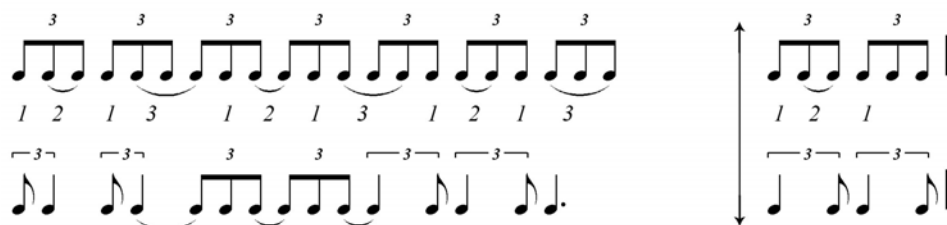
b) dacă șirul numeric este încadrat în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):

The image displays musical notation for three different time signatures, illustrating how a sequence of notes can be grouped into measures to show rhythmic periodicity. Each example consists of two staves: the top staff shows a sequence of eighth notes with fingerings (1, 2, 3) and the bottom staff shows the corresponding rests and notes.

- 2/4 Time Signature:** The top staff shows a sequence of 14 eighth notes grouped into 7 measures of 2/4. The bottom staff shows the corresponding rests and notes. The sequence is: 1 2 1 | 3 1 2 | 1 3 1 2 | 1 3 1 2 | 1 2 1 3 | 1 3 1 2 | 1 3 1 2 | etc.
- 3/4 Time Signature:** The top staff shows a sequence of 21 eighth notes grouped into 7 measures of 3/4. The bottom staff shows the corresponding rests and notes. The sequence is: 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | etc.
- 4/4 Time Signature:** The top staff shows a sequence of 28 eighth notes grouped into 7 measures of 4/4. The bottom staff shows the corresponding rests and notes. The sequence is: 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | 1 2 1 3 | etc.

3) Specia A aplicată la unitate etalon pătrime (♩) divizată în trei impulsuri egale ($\text{♩} \text{ } \text{♩} \text{ } \text{♩}$)

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități, etalon:



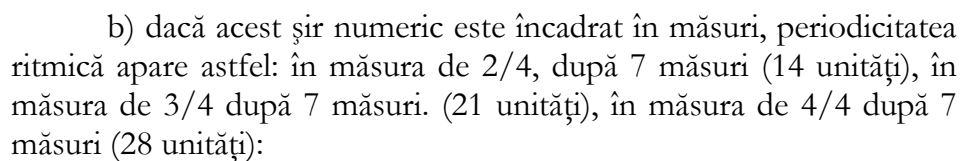
b) dacă se încadrează în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):



The image displays seven rhythmic exercises, numbered 1 to 7, arranged in three groups. Exercises 1 and 2 are in 3/4 time, while exercises 3 through 7 are in 4/4 time. Each exercise is written on two staves, with the top staff in treble clef and the bottom staff in bass clef. The notation includes eighth and sixteenth notes, often grouped in triplets or pairs. Fingerings (1, 2, 3) are indicated above the notes. Exercises 1, 2, 3, 5, 6, and 7 include a final measure with a double bar line and a downward arrow, indicating the end of the exercise. Exercise 4 also has a downward arrow at the end of its second staff.

4) *Specia A aplicată la unitate etalon pătrime* (♩) *divizată în patru impulsuri egale* (♩♩♩♩)

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:



158

The image displays six measures of musical notation for Specia A in 4/4 time. Each measure consists of two staves. The top staff contains eighth notes, and the bottom staff contains quarter notes. Fingerings are indicated by numbers 1, 2, and 3 below the notes. The measures are numbered 1 through 6 above the first staff. Measure 7 is partially shown at the bottom, followed by an 'etc.' label.

5) Specia A aplicată la unitatea etalon pătrime (♩) divizată în

cinci impulsuri egale ($\text{♩} \text{♩} \text{♩} \text{♩} \text{♩}$).

- se repetă același tip de periodicitate, ca și în cazurile precedente.

6) Specia A aplicată la unitate etalon pătrime (♩) divizată în

șase impulsuri egale ($\text{♩} \text{♩} \text{♩} \text{♩} \text{♩} \text{♩}$)

a) periodicitatea apare după 7 unități etalon:



b) dacă se încadrează în măsură, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):



- se observă că această structură își are periodicitatea ei constantă, care apare atât la nivel microstructural cât și macrostructural (de aici decurg unele aspecte legate de "defrazare", de tăietură într-un text; în funcție de configurația unei celule inițiale).

- Așadar o microstructură ritmică a cărei sumă este spre exemplu 7, se repetă după 7 unități, sau altele care reprezintă o progresie aritmetică cu rația 7 (14, 21, 28, 35 etc.).

Același fenomen apare și la celelalte specii:

- specia B 2 1 2 3 2 1 2 3... are periodicitate constantă după 8 unități, etalon ($8=2+1+2+3$).

- Specia C 3 1 3 2 3 1 3 2... are periodicitate constantă după 7 unități etalon ($7 = 1+3+1+2$).

Specia D 1 3 1 2 1 3 1 2... are periodicitate constantă după 7 unități etalon ($7 = 1+3+1+2$).

- Specia E 2 3 2 1 2 3 2 1 ... are periodicitate constantă după 8 unitari etalon ($8 = 2+3+2+1$).

- Specia F 3 2 3 1 3 2 3 1 ... are periodicitate constantă după 9 unități etalon ($9 = 3+2+3+1$).

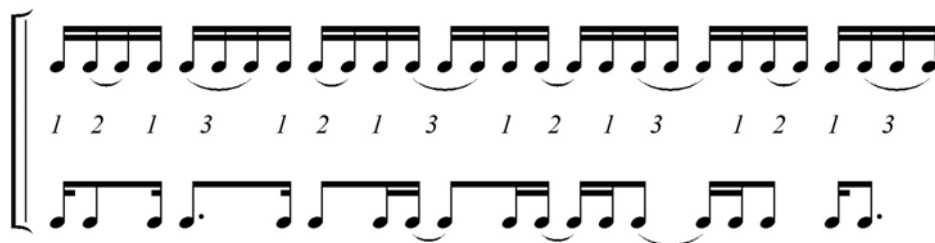
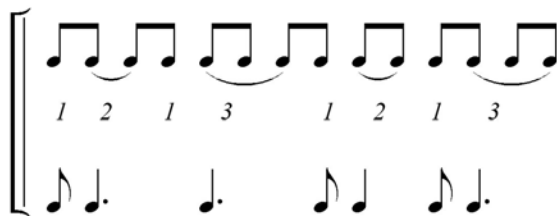
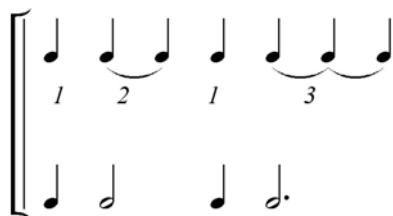
În simfoniile III, IV și VI (în părțile lente) am folosit alți termeni ai șirului fibonaccian (1 2 5), de exemplu, în următoarea lectură 2 1 2 5 2 1 2 5 2 1 2 ... aplicați la căci urmăream ritmuri cu undulații fine și fără contraste mari de durate.

Exemplu:

Concluzii

1) Din aceste sumare exemple se poate observa că prin aplicarea unor șiruri fibonacciene la 5, 6, 7 etc. impulsuri egale ale unei unități etalon, rezultă structuri ritmice cu unduiri fine, care nu sunt totdeauna executate strict (mai ales dacă le aplicăm combinat de exemplu), dar notate astfel, ele pot deveni un model către care să tindă fiecare variantă interpretativă, fără a avea abateri mari de la structura inițială, imaginată de compozitor.

2) Fiecare configurație ritmică are o anumită frazare, atât la nivel microstructural cât și macrostructural, dată de suma termenilor folosiți în șirurile respective.





3) Folosirea suprapusă a două sau mai multe translații ale unui șir fibonaccian poate să dea aceleași periodicități pe verticală (indiferent de subdiviziunea unității), dacă suma termenilor este aceeași:

Exemplu: suprapunerea seriilor 3 2 3 1 3 2 3 1 ... și 1 3 1 4 1 3 1 4...

$$3 + 2 + 3 + 1 = 9$$

$$1 + 3 + 1 + 4 = 9$$



4) Dintre seriile aditive în doi timpi, seria lui Fibonacci este tipul cel mai pur, dar reproducerea la infinit a unei serii inițiale este redată de cea mai bogată diagramă numerică în proprietăți, algebrice și geometrice, care este triunghiul lui Pascal. Această diagramă cuprinde și seriile de numere figurate

- triunghiulare, tetraedrice, pentagonale etc., deseori prezente în configurațiile ritmice muzicale.

Exemplu: Liana Alexandra - *Simfonia a III-a* (1980 - 1981), Editura Muzicală, 1985, partea a II-a, pag. 69, măs. 393 - 310.

The image displays a musical score for three staves, likely representing different instruments or voices. The notation includes rhythmic values (quarter and eighth notes), fingerings (1-5), and articulation marks (accents, slurs, and a triplet). The score is organized into two systems of four measures each. The first system shows a complex rhythmic pattern with a triplet in the first measure of the top staff. The second system continues the pattern with various rhythmic combinations and fingerings. The notation is clear and professional, typical of a published musical score.

Exemplu nr.2 - Liana Alexandra - *Simfonia a III-a*, Editura Muzicală, 1985, partea a II- a, măs. 141 - 146.

Fl. picc. Fl. Fl.

Exemplu nr.3 - Liana Alexandra – *Quartetto per archi*, Editura Muzicală, 1988, pag.18, măs. 103 - 105.

Vln. I Vln. II Vla. Vc.

Exemplu nr.4 - Liana Alexandra – *Simfonia a IV-a*, (1983 – 1984), Editura Muzicală, 1989, București, Partea I – a, măs. 1 - 4.

Fl. 1

Fl. 2

Fl. 1

Fl. 2

B. Notăția unor structuri ritmice muzicale pe baza seriei aditive a numerelor triunghiulare

Formula matematică a numerelor triunghiulare este:

$$N = \frac{n(n+1)}{2}$$

Din combinarea acestora în diferite feluri de lectură (la rând, sau/și prin unul, două, sau mai multe salturi), prin aplicarea lor la diferite unități de timp etalon, sau a unor subdiviziuni ale acestor timpi, prin folosirea lor în diferite partiții de șiruri nonretrogradabile, se pot naște combinații ritmice inepuizabile.

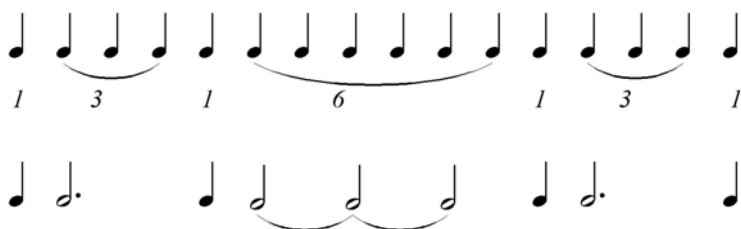
În acest capitol propun unele exemplificări concrete, ce rezultă din următoarele șiruri nonretrogradabile: 1 3 6 3 1 și 1 3 10 3 1. Combinațiile pot continua în variate ipostase, seria numerelor triunghiulare fiind: 1 3 6 10 15 21 36 45 etc.

Așadar din seria 1 3 6 10 15 etc., mă opresc la primii trei termeni 1 3 6 și formez, de exemplu, următoarele combinații nonretrogradabile:

Specia A	1 3 1 6 1 3 1
Specia B	3 1 3 6 3 1 3
Specia C	6 1 6 3 6 1 6
Specia D	1 6 1 3 1 6 1
Specia E	3 6 3 1 3 6 3
Specia F	6 3 6 1 6 3 6

Specia A 1 3 1 6 1 3 1

1) aplicată la unitate etalon - pătrime:



a) periodicitatea configurației ritmice apare după 16 unități, etalon ($16=1+3+1+6+1+3+1$).

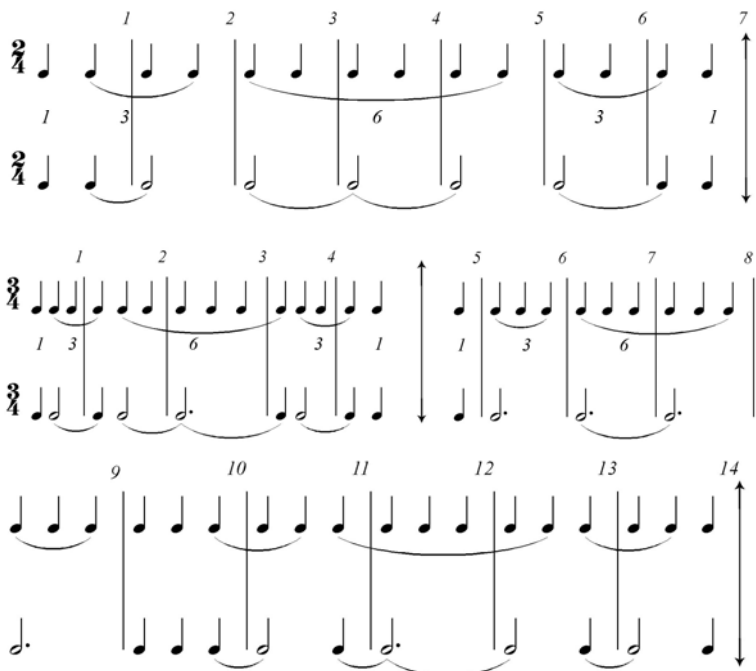
Pentru a realiza șiruri ritmice mai scurte, voi exemplifica diferite configurații pe seria 1 3 6 3 1 (suma termenilor este 14).

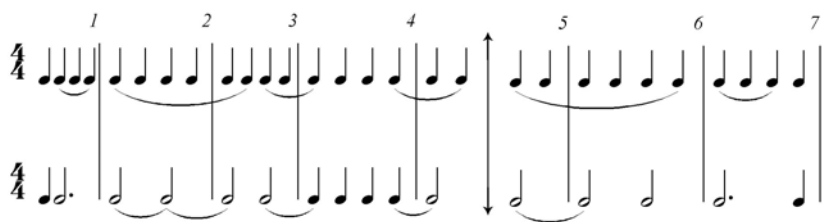
a) aplicată la unitate etalon - pătrime:



periodicitatea configurației apare după 14 unități, etalon ($14=1+3+6+3+1$).

b) dacă același șir numeric este încadrat în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 apare după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4, după 7 măsuri.

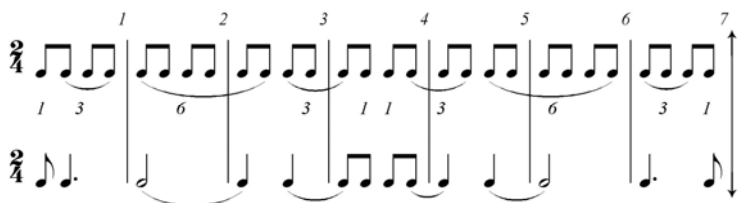




2) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitate etalon - pătrimea divizată în 2 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 14 impulsuri de optimi:

b) Dacă această structură numerică este încadrată în măsură, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri.



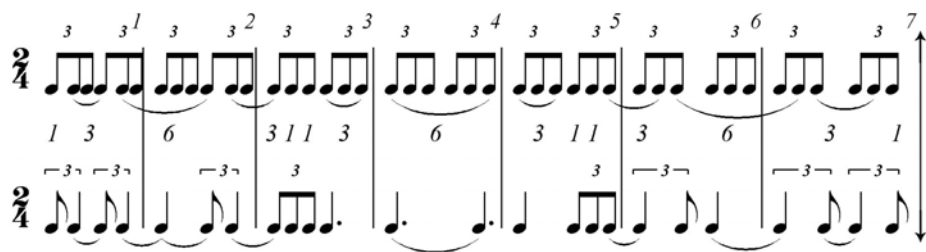


3) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 3 impulsuri egale.

a) periodicitatea ritmică apare după 14 impulsuri de optimi și de triolet; sau după 14 unități etalon de pătrimi:



b) dacă aceeași structură este încadrată în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri.



3 3 3 3¹ 3 3 3 3² 3 3 3 3³ 3 3 3 3⁴ 3 3 3 3⁵

1 3 6 3 1 1 3 6 3 1 1 3 6 3 1 1 3

3 3 3 3⁶ 3 3 3 3⁷ 3 3 3 3⁸ 3 3 3 3⁹ 3 3 3 3¹⁰

6 3 1 1 3 6 3 1 1 3 6 3 1 1 3 6

3 3 3 3¹¹ 3 3 3 3¹² 3 3 3 3¹³ 3 3 3 3¹⁴

3 1 1 3 6 3 1 1 3 6 3 1

3 3 3 3¹ 3 3 3 3² 3 3 3 3³ 3 3 3 3⁴

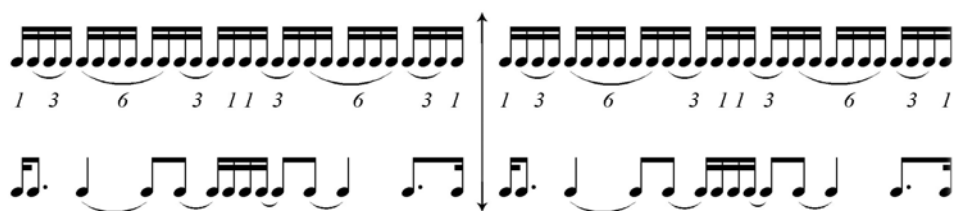
1 3 6 3 1 1 3 6 3 1 1 3 6

3 3 3 3⁵ 3 3 3 3⁶ 3 3 3 3⁷

3 1 1 3 6 3 1

4) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon - pătrimea divizată în 4 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:



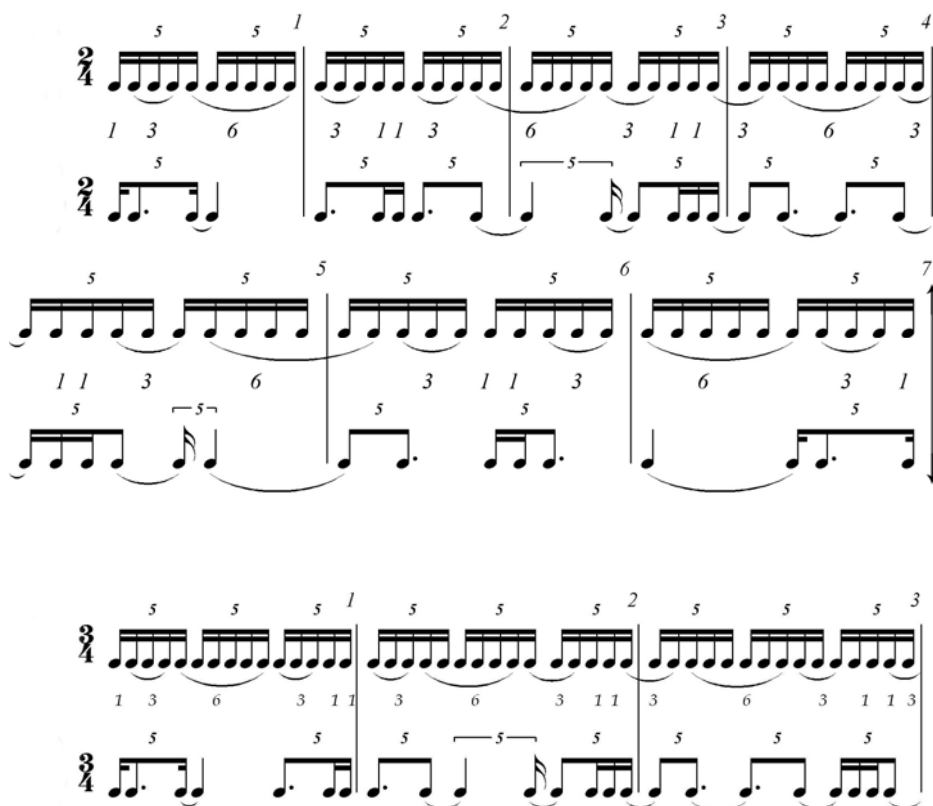
b) dacă seria este încadrată în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:

5) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon - pătrimea divizată în 5 impulsuri egale (cvintolete).

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 14 unități etalon:

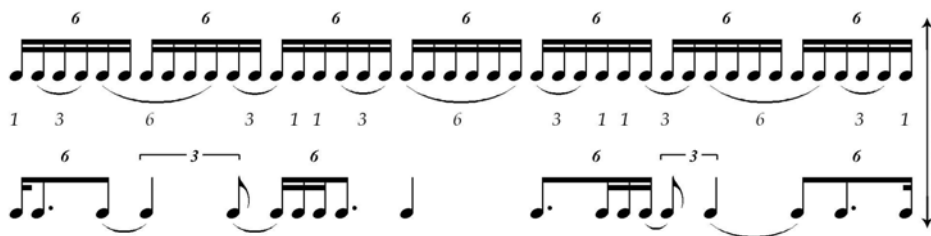


b) dacă seria este încadrată în măsuri, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:

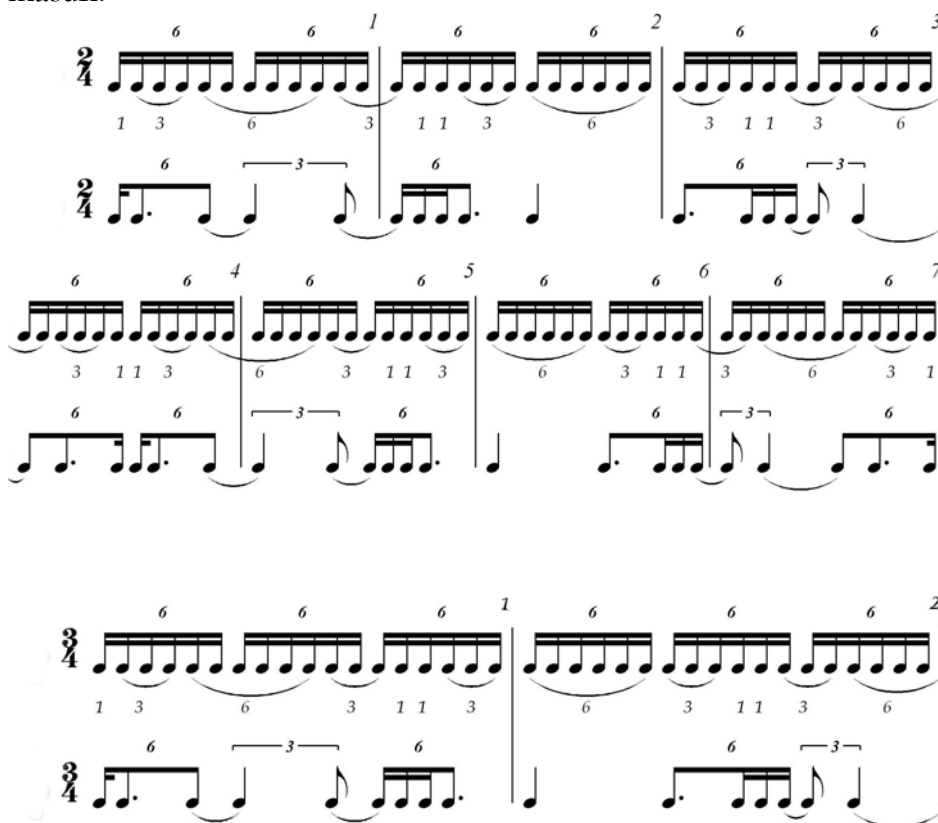


6) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon pătrimea divizată în 6 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:



b) dacă seria este încadrată în măsură, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:



The musical score for 'The Rose Tree' is presented in G major, 2/4 time. It consists of two systems, each with a treble and bass staff. The first system contains measures 1 through 6, and the second system contains measures 7 through 12. The melody is primarily composed of eighth and sixteenth notes, often beamed together. Fingerings are indicated by numbers 1-5 above the notes. The bass staff provides a simple accompaniment using quarter and eighth notes. The piece concludes with a final double bar line and repeat dots.

The musical score for 'The Rose Tree' is written in 4/4 time. It consists of two staves: a treble staff and a bass staff. The melody is primarily in the treble staff, with some bass staff entries for the second system. Fingerings (1-5) and slurs are used throughout to guide the performer. The piece concludes with a final upward-pointing arrow on the treble staff.

Concluzii: în folosirea acestui șir ritmic se pot constata următoarele periodicități:

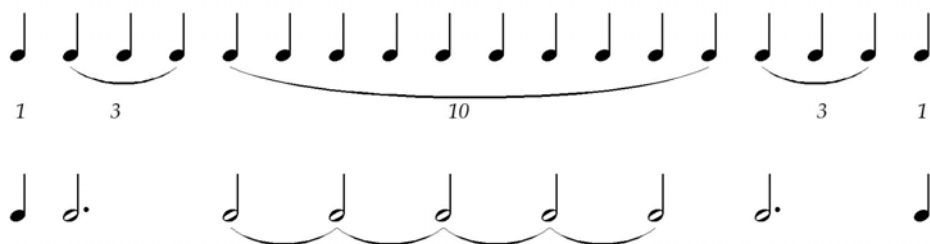
- pentru unitățile pătrimi diviziunile binare, periodicitatea apare după 14 unități etalon ($1+3+6+1$) și respectiv după 7 unități etalon;
- pentru diviziunile ternare și de cinci, periodicitatea se arcuiește tot după 14 unități etalon (așadar, aceeași sumă a termenilor $1 + 3 + 6 + 3 + 1$);
- pentru diviziuni de șase impulsuri, periodicitatea este de 7 unități etalon.

Se pot imagina și alte combinații ritmice din cadrul șirului de numere triunghiulare.

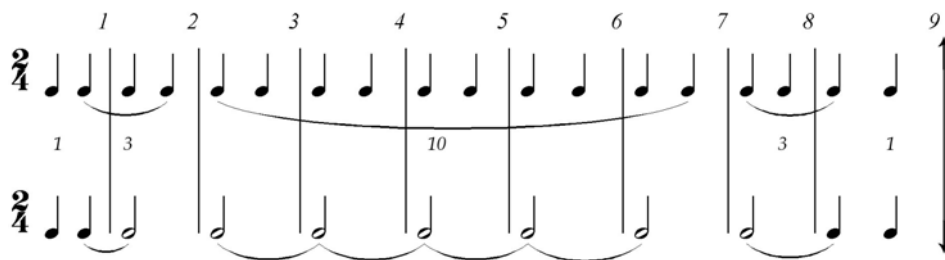
Spre exemplu seria 1 3 10 3 1. Suma termenilor este 18.

1) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrime.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 unități, etalon:



b) încadrată în măsuri, seria se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura 3/4 periodicitatea este după 6 măsuri, în măsura de 4/4 configurația se repetă după 9 măsuri:



II) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în două impulsuri egale.

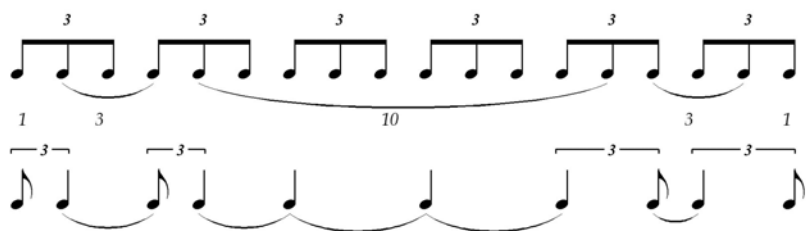
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 unități etalon:

b) încadrată în măsuri, seria se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 3 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:

The image displays musical notation for the rhythmic series 1 3 10 3 1 in three different time signatures: 2/4, 3/4, and 4/4. Each time signature is shown with two staves. The top staff contains the rhythmic pattern with notes and rests, and the bottom staff contains the corresponding fingerings (1, 3, 10, 3, 1). The series is divided into measures by vertical lines, and the measures are numbered 1 through 9 for 2/4, 1 through 3 for 3/4, and 1 through 9 for 4/4. The series is shown in a 9-measure cycle for each time signature.

III) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 3 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 impulsuri (suma termenilor 1 + 3 + 10 + 3 + 1).



b) încadrată în măsuri, seria 1 3 10 3 1 se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 3 măsuri, în măsura de 3/4 după 2 măsuri, în măsura de 4/4 după 3 măsuri:

IV) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 4 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice rezultate apare astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 3 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:

b) Structura generala a serie 1 3 10 3 1 este următoarea:

The image displays musical notation for the general structure of the 1 3 10 3 1 series across five measures, numbered 1 to 9. The notation is presented in two systems: the first system uses a 2/4 time signature, and the second system uses a 3/4 time signature. Each measure consists of a top staff with eighth notes and a bottom staff with quarter notes. Fingerings are indicated by numbers 1, 3, 10, and 3 below the notes. Measure 1 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 2 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 3 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 4 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 5 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 6 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 7 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 8 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. Measure 9 shows a sequence of eighth notes with fingerings 1, 3, 10, 3, 1. The notation is presented in two systems: the first system uses a 2/4 time signature, and the second system uses a 3/4 time signature.

V) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 5 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 unități:

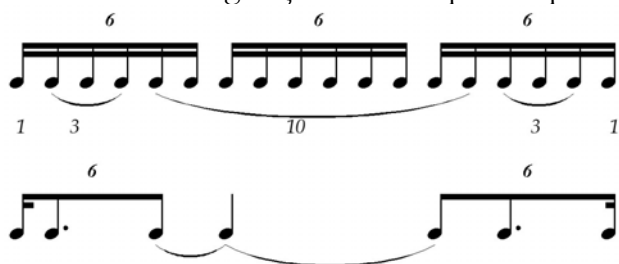
b) dacă seria respectivă este încadrată în măsuri, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, în măsura de 3/4 după 6 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:

The image displays a musical score for a piano exercise, organized into four systems. Each system consists of two staves: a treble staff and a bass staff, both in 2/4 time. The first system is marked with a 2/4 time signature. The second system is also marked with a 2/4 time signature. The third system is marked with a 3/4 time signature. The fourth system is also marked with a 3/4 time signature. The score includes various musical notations such as eighth notes, sixteenth notes, and slurs. Fingerings are indicated by numbers 1 through 5 above the notes. The score is divided into measures by vertical bar lines. The first system contains 4 measures, the second system contains 4 measures, the third system contains 4 measures, and the fourth system contains 4 measures. The score concludes with a double bar line and a repeat sign.



VI) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 6 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 impulsuri:



b) dacă seria este încadrată în măsuri, atunci rezultă următoarea periodicitate: În măsura de 2/4 după 3 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 1 măsură, în măsura de 4/4 după 3 măsuri:

The image displays musical notation for three time signatures: 2/4, 3/4, and 4/4. Each time signature has two staves. The top staff contains eighth notes, and the bottom staff contains quarter notes. Brackets and numbers (1, 3, 10, 3, 1) indicate the grouping of notes into a 18-beat cycle. The patterns are repeated across three time signatures: 2/4, 3/4, and 4/4.

Așadar, suma termenilor ($1+3+10+3+1=18$) rămâne mereu un etalon al periodicității, care se aplică variat în funcție de timpii folosiți, și subdiviziunile lor, astfel: pentru pătrime (♪) periodicitatea este 18; pentru ♪♪ periodicitatea este 9 ($18: 2=9$); pentru ♪♪♪

periodicitatea apare la șase timpi ($18 : 3=6$); pentru 

periodicitatea este la 9 timpi ($18 : 2=9$); pentru  periodicitatea este de 18 impulsuri pentru  periodicitatea este 3 ($18:6=3$).

Cu un asemenea șir numeric, se poate imagina un „ralentando” sau un „accelerando” ritmic.

Astfel, dacă se citește la rând, spre exemplu 1 3 6 10 etc. rezultă un "ralentando" ritmic. Invers, 15 10 6 3 1 aduce cu sine un accelerando.

Se poate imagina și un „ralentando” progresiv:

1 3 6 3 6 10 6 10 15 10 15 21 etc.

sau un „accelerando” progresiv:

21 15 10 15 10 6 10 6 3 6 3 1.

Ceea ce este de reținut este faptul că suma termenilor folosiți în buclele numerice, dă mereu periodicitatea figurilor ritmice la nivel micro sau macro structural. Acest fenomen poate fi o explicație posibilă la fraza muzicologică, frecvent folosită în diferite analize, dar rareori demonstrată concret și anume, aceea că “microstructura generează macrostructura”.

În încheierea acestui capitol voi exemplifica doar o variantă de ralentando ritmic, pe seria 1 3 6 10.

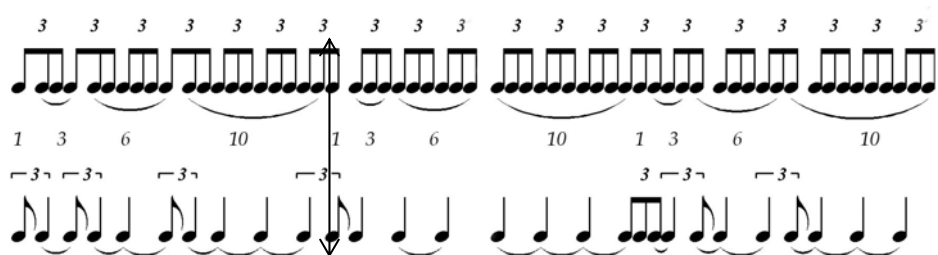
$$1 + 3 + 6 + 10 = 20$$



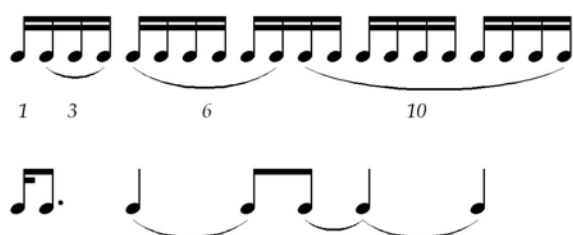
Periodicitatea apare la 20 de impulsuri



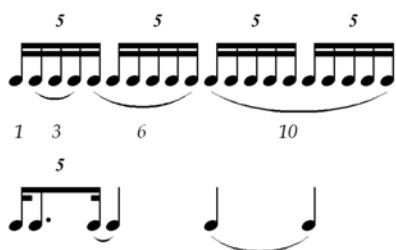
Periodicitatea apare la 20 de impulsuri



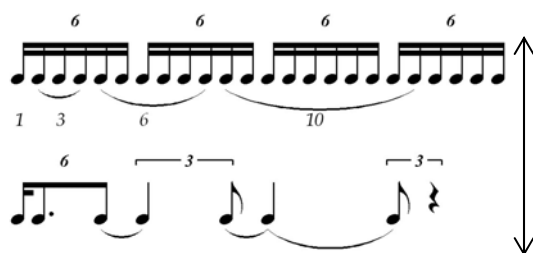
Periodicitatea apare la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare
la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare
la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare
la 20 de impulsuri

Capitolul V

Epilog

Relațiile între arta sunetelor și științele matematice pe care am încercat să le surprind în lucrarea de față și să le exemplific cu structuri muzicale, cu care operează gândirea creatoare în mod frecvent pot defini până la un punct aspectul rațional al actului componistic. Peste aceste investigații, și demonstrații, se așterne însă totdeauna inspirația, acel act inefabil al creativității umane, care propune mereu conexiuni și variante originale pentru a exprima frumosul prin artă.

Alături de inteligență, inspirația este cea care conferă valoare estetică unei opere de artă. În lipsa acesteia, putem să avem scheme abstracte, grafice ingenios așternute pe hârtie, explicații teoretice savante, dar toate lipsite de acel afect specific oricărui demers creator.

Pentru a sprijini mai clar aceste afirmații, îmi voi permite ca în loc de concluzii, să aduc în această parte finală a lucrării câteva maxime așternute de mari gânditori ai umanității, care subliniază dimensiunea estetică a operei de artă, fără de care ea nu s-ar putea contura ca un produs finit al fanteziei umane, armonios împletită cu inteligența.

Democrit - “Cultura este o podoabă pentru cei fericiți și un refugiu pentru cei nefericiți”.

Heraclit - “Cultura este un al doilea soare pentru cei culți”.

Simylus – “Nici talentul fără știință nu este capabil să exercite vreo îndeletnicire, nici știința dacă nu se bazează pe talent”.

Platon - “Frumusețea discursului muzical izvorăște din armonia, din grația și din ritmul simplității sufletești, nu a acelei simplități, care este doar o nerozie, în ciuda denumirii lingușitoare ce-o împodobește, ci din adevărata simplitate a unui caracter, care îmbină bunătatea cu frumusețea”.

Pascal - “Lupta lăuntrică omului între rațiune și pasiuni,
Dacă n-ar avea decât rațiunea fără pasiuni.
Dacă n-ar avea decât pasiunile fără rațiune.
Dar avându-le pe amândouă, el nu poate fi fără luptă, neputând avea pace cu una, decât dacă poartă război cu cealaltă; astfel este totdeauna dezbinat și potrivnic lui însuși.”

Michelangelo Buonaroti “Un artist mare nu concepe nici un subiect pe care marmura să nu-l poată cuprinde în sânul său; dar nu reușește aceasta decât mâna care ascultă de inteligență”.

William Shakespeare “Oh! cât de frumoasă apare frumusețea sub dulcea podoabă pe care i-o dă adevărul”.

J. J. Rousseau “Scoateți din sufletul vostru dragostea pentru frumos și veți, scoate tot farmecul vieți”.

Nicolae Iorga “Un gând sfânt în haina poeziei este ca o icoană îmbrăcată în argint”.

Barbu Delavrancea “Când un voinic cântă doina, văile clocotesc, codrii se înfioară, munții se clatină. Un așa cântec nu este nici de jale, nici de iubire, nici de plăceri ușoare... Adevărata artă, nu poate fi smulsă decât din inima poporului, căci ea pătrunzând prin toate păturile sociale își adâncește firele subțiri și pline de viață în marea mulțime...”

Tudor Vianu “Afectele puternice care stăpânesc sufletul artistului se constituie în centre de regrupare a imaginilor sale, într-o altă ordine decât aceea pe care o imprimă lumea exterioară, sau afinitățile raționale dintre ele și sprijină în felul acesta munca fanteziei sale creatoare... Numai imaginile care s-au însoțit cândva cu stări afective identice tind să se împreune în alte configurații decât ale experienței și logicii și alcătuiesc de fapt materialele combinațiilor obținute de fantezie. Imagini dintre cele mai disparate tind să se unească în flacăra aceleiași emoții și în chipul acesta raporturi tainice și

care rămâneau ascunse pentru cine observă desfășurarea experienței și structura ei logică apar deodată evidente. În lumina emoției, lumea se dispune în configurații noi și mai originale, pe care experiența comună nu le cunoaște și inteligența logică nu le bănuiește”.

Arthur Honegger “Să scrii muzică este ca și cum ai ridica o scară fără să o sprijini de un zid. Fără schele, clădirea în construcție nu stă în echilibru decât prin miracolul unei logici interioare, a unui sens înnăscut al proporțiilor. Sunt în același timp arhitectul și spectatorul operei mele; lucrez și cercetez ceea ce am făcut...”

Anton Webern “Așa cum cercetătorul naturii se străduiește să descopere legitățile care stau la baza acesteia, tot așa strădania noastră trebuie să vizeze legile sub acțiunea cărora natura este creatoare în forma specifică omului. Și de aici ideea că lucrurile cu care avem de fapt de-a face în artă, cele de care ea se servește, nu sunt ceva estetic, ci este vorba hotărât de legi naturale, iar toate cercetările asupra muzicii nu pot fi întreprinse decât în acest sens.

George Enescu “Este adevărat că muzica este înrudită cu matematica. Dar marii compozitori n-au fost matematicieni; sau dacă vrei, au fost dar în mod inconștient.

Geniul lui Bach a simțit corelația superioară între părțile constitutive ale operelor lui. Opera aceasta poate exprima firește raporturi și proporții matematice, dar Bach n-a ajuns la ele pe cale deductivă, logică.

Compozitorul este un matematician, sau mai precis spiritul matematic îl stăpânește întocmai inteligenței infuze”.

Abraham Moles “Arta sunetelor fie că este vorba de muzică concretă, sau de muzică clasică, se bazează pe o dialectică fericită între ordine și dezordine și compoziția muzicală consistă în a extrage o structură din haosul sonor al universului înconjurător, în a realiza un grad de ordine. Or, orice structură nu există decât în măsura în care este percepută de auditor. Aceasta ne trimite la categorii de cultură care constituie clase de auditori, la dimensiunea socială a muzicii”.

P. A. Michelis “Muzica ajunge, astfel să rupă unilateralitatea timpului viu, prin mijlocirea căruia își desfășoară forma și sfârșește prin a ne da simultan trei timpuri: <<un prezent în care este vorba de trecut un prezent în care este vorba de prezent și un prezent în care

este vorba de viitor>> așa cum spunea Sf. Augustin. Altfel spus, un prezent de eternitate viu, static și dinamic în același timp, în sfârșit un suflu muzical”.

Confucius “De vreți să știți dacă o țară este bine guvernată, nu aveți decât să-i ascultați muzica”.

- Ailincăi Cornel *Introducere în gramatica limbajului vizual*
Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1982
- Berry Wallace *Form in music* - Prentice -Hall, New Jersey, 1966
- Banu Ion *Platon haraclitul*,
Editura Științifică și Enciclopedică,
București, 1972
- Birkoff George David *Aesthetic measure* Cambrige,
Massachusetts, 1933
- Câmpan T. Florica *Povestiri cu proporții și simetrii*,
Editura Albatros, 1985
- Descartes *Colecția Texte filozofice*,
Editura de Stat pentru Literatură și
Știință, București, 1952
- Dumitriu Anton *Teoria Logicii*,
Editura Academiei, 1973
- Domoread A. P. *Jocuri și probleme distractive de matematică*,
Biblioteca de științe matematice din
România, Editura Didactică și
Pedagogică, București, 1965
- Eco Umberto *Opera deschisă*,
Editura pentru literatură universală,
București, 1969
- Giuleanu Victor *Principii fundamentale în teoria muzicii*,
Editura Muzicală, București, 1981
- Giuleanu Victor *Ritmul muzical*,

- Editura Muzicală, București, 1968,
1969
- Ghica Matila *Estetică și teoria artei*,
Editura științifică și enciclopedică,
București, 1981
- Georgescu Corneliu Dan *Semnale de bucim*,
Editura Muzicală, București, 1987
- Gardner Martin *Amuzamente matematice*,
Editura științifică, București, 1988.
- Herman von Helmholtz *Despre senzațiile de ton*, Braunschweig,
1863
- Joja Athanasie *Istoria gândirii antice*,
Editura științifică și enciclopedică”,
București, 1982
- Maxime și Cugetări*, Editura
Tineretului, București, 1968
- Matei Dumitru *Originile artei*, Editura Meridiane,
București, 1968.
- Messiaen Olivier *Technique de mon langage musical*, Paris,
Leduc, 1944
- Michelis P. A. *Estetica arhitecturii*, Editura Meridiane,
București, 1982.
- Moutsopoulos
Evangelós *La musique dans l'oeuvre de Platon*, ,
Paris, 1959
- Moles Abraham *Artă și ordinator* , Editura Meridiane

București, 1970

- Moles Abraham *Creația artistică și mecanismele spiritualului*
în “Estetică, informare, programare”,
Editura științifică, București, 1970.
- Platon *Opere*, Editura științifică și
enciclopedică, București, 1976.
- Pohonțu Eugen *Inițiere în artele plastice*, Editura
Albatros, 1980
- Radian H. R. *Cartea proporțiilor*, Editura Meridiane,
București, 1981.
- Roman Tiberiu *Simetria*, Editura Tehnică, București,
1963.
- Read H. *Originile formei în artă*, Editura
Univers, 1971.
- Stancovici Virgil *Logica limbajelor*, Editura științifică”,
București, 1972.
- Schiliinger Joseph *The mathematic basis of the arts*,
Philosophical Library, New York,
1948.
- Vianu Tudor *Estetica*, Editura Minerva, București,
1968.
- Toduța Sigismund *Formele muzicale ale barocului*, vol.I, II,
III,
Editura Muzicală, București, 1969,
1973, 1978.
- Vitruviu Pollio *Despre arhitectură*, Editura Academiei,

București, 1964.

Webern Anton

Calea spre muzica nouă, Editura
Muzicală, București, 1988.