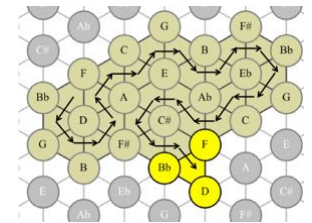
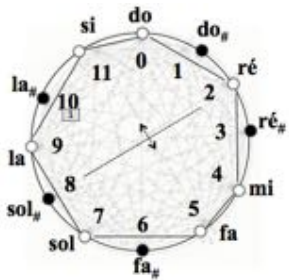


Modèles mathématiques et computationnels dans la chanson

Analyse de la musique et des répertoire III :
Musiques actuelles

(partie IV: cycles hamiltoniens et espaces généralisés)



Moreno Andreatta

IRMA & GREAM, Université de Strasbourg

Equipe Représentations Musicales

IRCAM / CNRS UMR 9912 / Sorbonne Université

Structure du cours

Cours de Moreno Andreatta sur les modèles mathématiques et computationnels dans la chanson (Analyse de la musique et des répertoire III : Musiques actuelles)

Calendrier :

Chaque mardi, pour douze séances, à partir du 21 janvier 2020 et jusqu'au 14 avril 2020 (inclus) de 17h à 18h30 (Département de musicologie, université de Strasbourg - Le Portique, salle 18)

Partiels : mardi 18 février (sur les parties I, II et III) et mardi 7 avril (sur les parties IV et V).

Page web : <http://repmus.ircam.fr/moreno/chanson>

Quelques sujets abordés dans le cours :

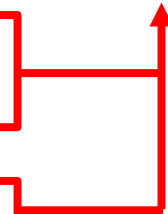
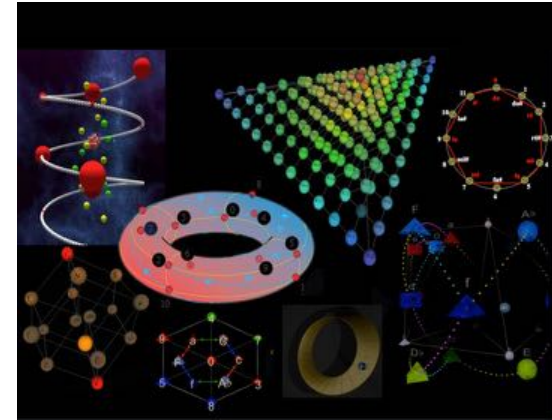
- La chanson parmi les « musiques actuelles » (ou *popular music*)
- Le rapport entre la chanson et la poésie
- La chanson d'auteur en France et en Italie
- Les tubes

- Outils théoriques pour l'analyse de la *popular music*

- Articulations musique savante / *popular music*

- Regards philosophiques et épistémologiques sur la *popular music*

- Modèles mathématiques et computationnels dans la *popular music*



Le jeu des modulations dans *Madeleine* de Paolo Conte

Pyrrhella Moderato

Lab→Réb/Fa→Sib⁷→Mib⁷/Réb

Chorus

Lab Réb/Fa Sib⁷ Mib⁷/Réb Si/Ré# Mi Do# Fa#

Re/La Sol Mi La⁷ Ré La⁷ Ré Do# Mib

Stefano La Via

Lab→Réb/Fa→Sib⁷→Mib⁷/Réb

Si/Ré#→Mi→Do#→Fa#

Ré/La→Sol→Mi⁷→La⁷

Ré→Lab⁷→Réb→Do⁷→Mib⁷

Stefano La Via, *Poesia per musica e musica per poesia. Dai trovatori a Paolo Conte*, Carocci, 2006



La place de l'harmonie dans la musique de Paolo Conte

Manuela Furnari

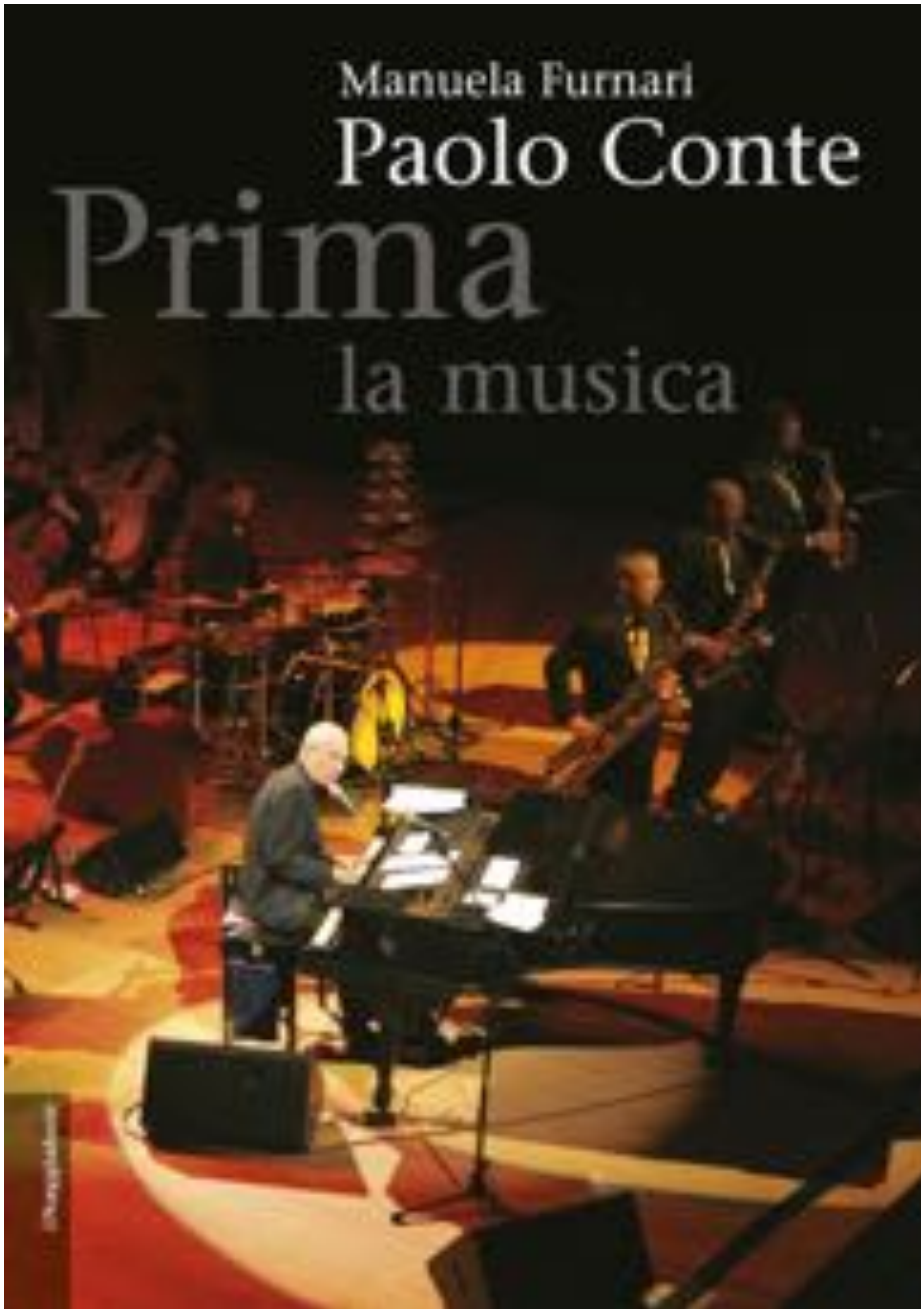
Paolo Conte

Prima

la musica

J'ai toujours déclaré de composer selon la vieille façon américaine, tout d'abord la musique et après les textes. Cette prééminence de la musique par rapport aux paroles ce n'est pas uniquement une question de méthode, c'est quelque chose de plus profond : c'est la technique de celui qui a la conviction que c'est la composition musicale à faire la page, à conduire en grande partie le jeu dynamique, ad exercer, en définitive, ses droits qui sont prioritaires d'un point de vue architectonique.

Ho sempre dichiarato di comporre secondo la vecchia maniera americana, **prima la musica, poi i testi**. Questa preminenza della musica rispetto alle parole non riguarda però semplicemente una questione di metodo, è qualcosa di più profondo: è la tecnica di chi ha la convinzione che sia la **composizione musicale** a "fare la pagina", a condurre in gran parte il gioco dinamico, a esercitare, in definitiva, i suoi diritti, che dal punto di vista architettonico sono prioritari.

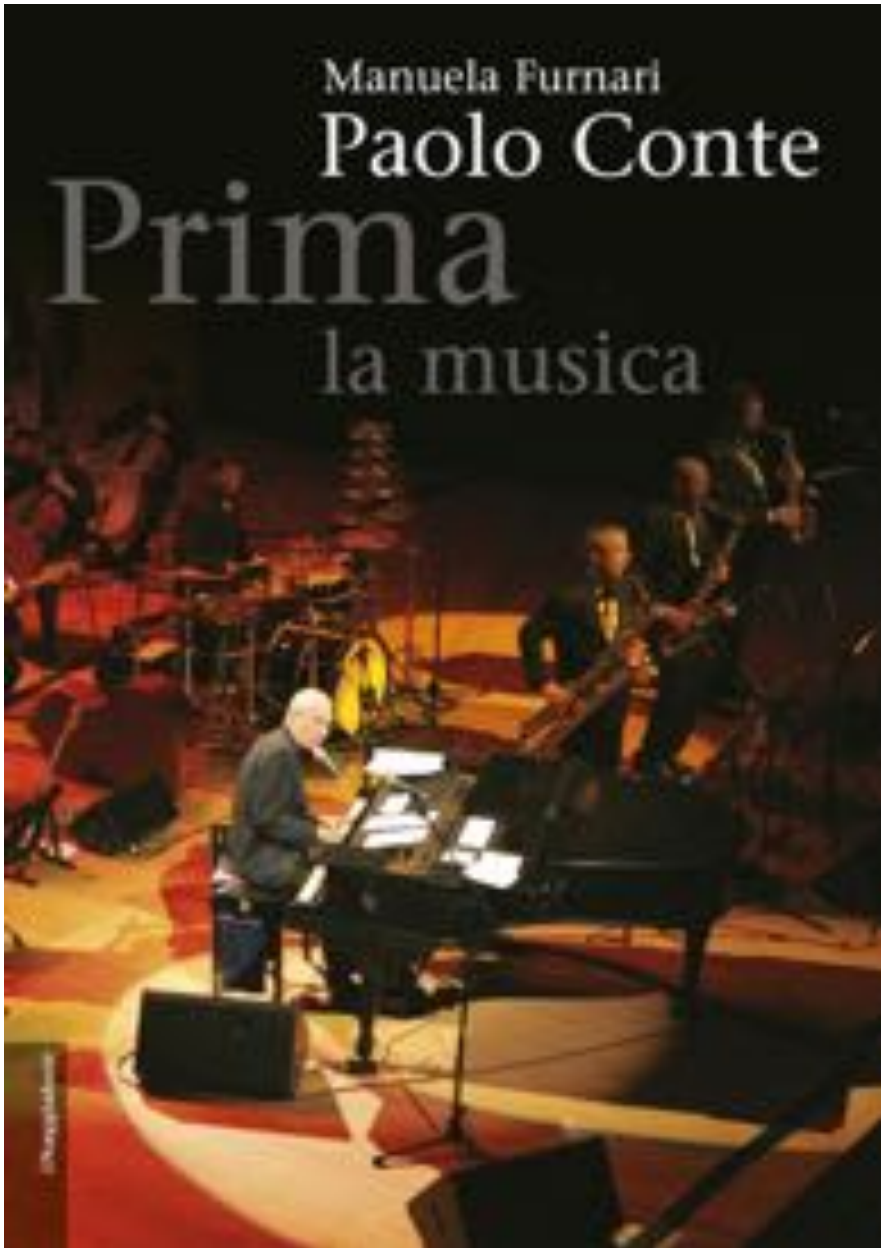


La place de l'harmonie dans la musique de Paolo Conte

Manuela Furnari
Paolo Conte
Prima
la musica

La composition musicale, avec son parcours harmonique, son dessein mélodique, les mouvements et les accords rythmiques, a une potentialité expressive intrinsèque, dans le sens qu'une musique mène avec elle une littérature entière : certaines cadences musicales appartiennent désormais à un code expressif, un code qui affecte également le choix des mots. Non seulement, les musiques ont des couleurs dans leurs fonds qui conditionnent aussi tout ce qui est le chromatisme de l'imaginaire à travers lequel, ensuite, je travaille sur les mots.

La **composizione musicale**, con il suo **percorso armonico**, il **disegno melodico**, le movenze e gli **accordi ritmici**, ha un'intrinseca potenzialità espressiva, nel senso che una musica si porta dietro, a sua volta, tutta una letteratura: certe cadenze musicali appartengono ormai a un codice espressivo e in questo codice le parole finiscono per cadere. Non solo, le musiche hanno dei colori nel loro fondo che condizionano anche tutto quello che è il **cromatismo dell'immaginazione** attraverso il quale, poi, lavoro sulle parole.



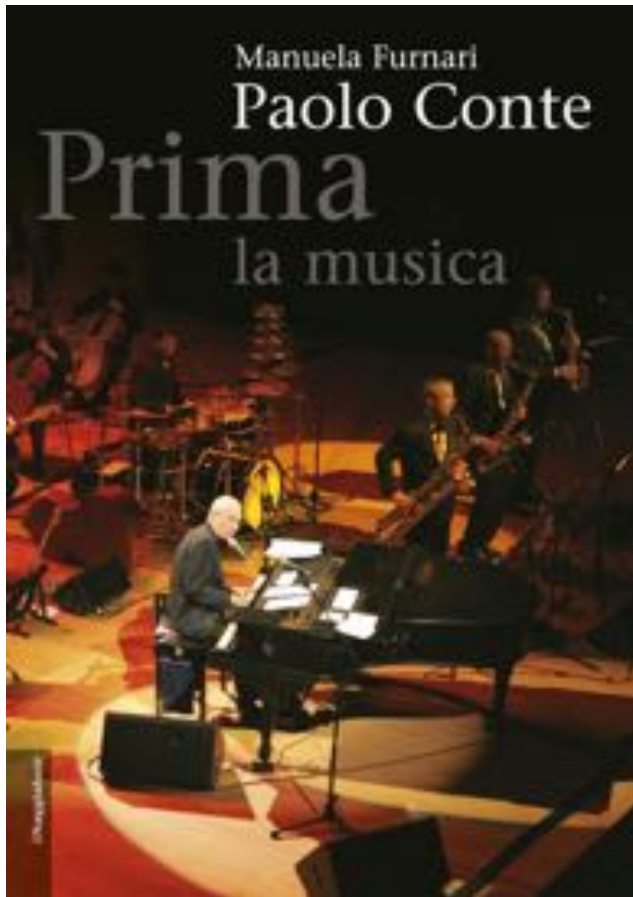
La place de l'harmonie dans la musique de Paolo Conte

Le fait d'écrire tout d'abord la musique et ensuite le texte m'oblige à un procédé emprunté du cinéma. **Une chanson** est peut-être plus cinéma que poésie ou musique : elle est le rêve de quelque chose qui aimerait se mouvoir. La promenade horizontale de l'harmonie.

Scrivere prima la musica e poi il testo mi obbliga ad un procedimento preso in prestito dal cinema. **Una canzone** è forse più cinema che poesia o musica: è il sogno di qualcosa che vorrebbe muoversi. La camminata orizzontale dell'armonia.

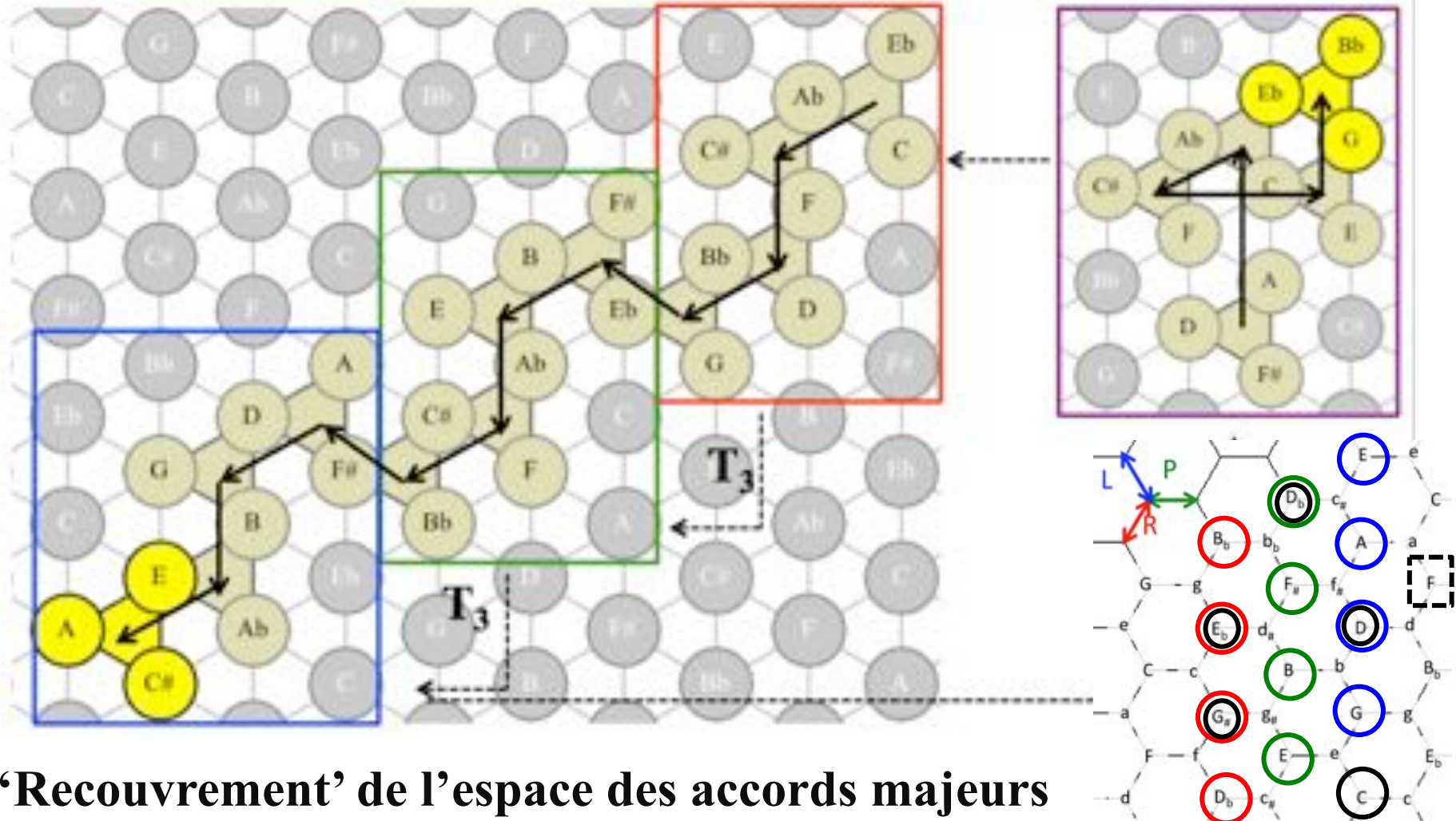
L'abilità de se mouvoir harmoniquement et enharmoniquement appartient à toute forme de musique. L'un des limites du jazz est celui d'insister toujours sur le même parcours harmonique. Je pense que l'oreille a besoin de s'éloigner de cette attention constante sur une tonalité

L'abilità nel muoversi armonicamente e enarmonicamente appartiene a tutta la musica. Uno dei limiti del jazz è quello di insistere sempre sullo stesso giro armonico. Io penso che l'orecchio dopo un po' [...] abbia bisogno di spostarsi [...] da questa continua attenzione sulla stessa tonalità.



Le jeu des modulations dans *Madeleine* de Paolo Conte

La_b Re_b Si_b Mi_b Si Mi Re_b Fa_# Re Sol Mi La Re La_b Re_b Do Mi_b

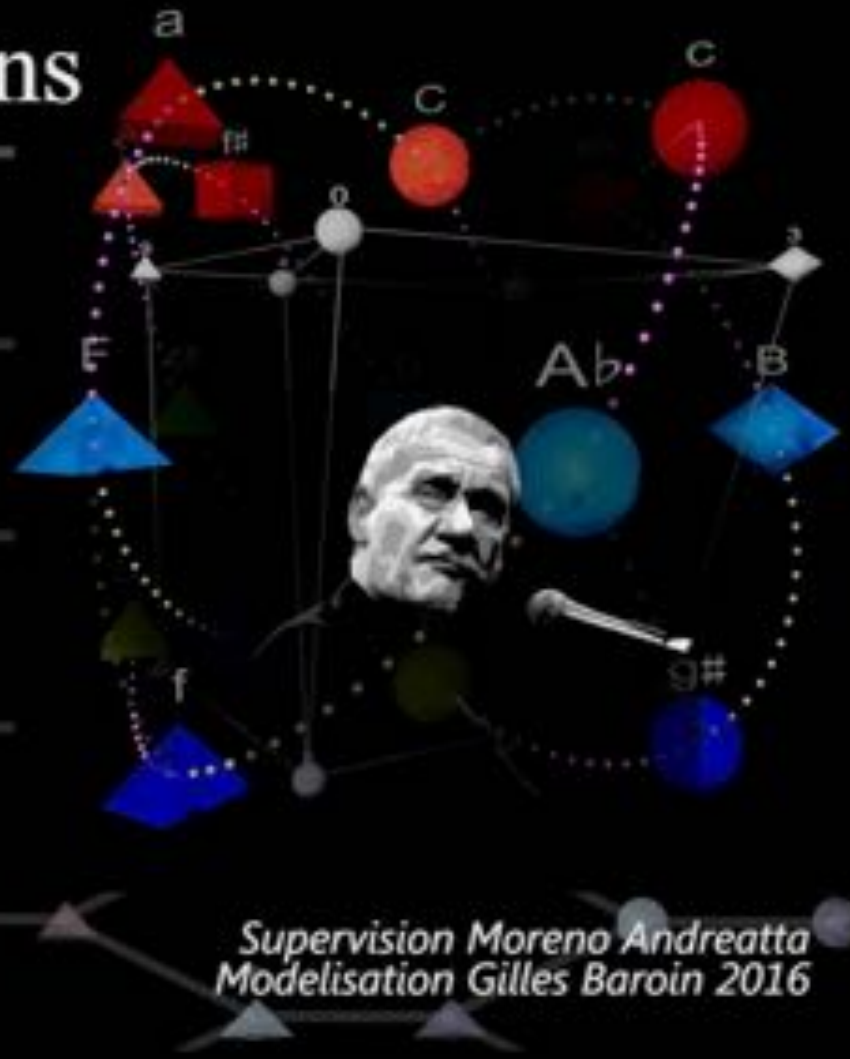


‘Recouvrement’ de l’espace des accords majeurs

Harmonic Progressions

In Paolo Conte

Madeleine

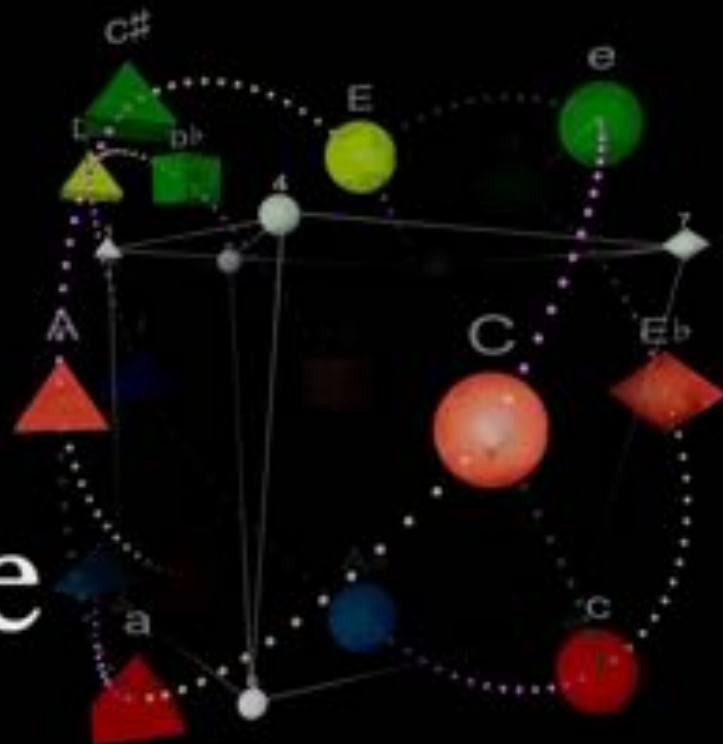


*Supervision Moreno Andreatta
Modelisation Gilles Baroin 2016*

➔ www.mathemusic.net

Beethoven and the Hypersphere

(and the Tonnetz)



Gilles Baroin 2016
www.MatheMusic.net

→ www.mathemusic.net

Zig-zag et cycles hamiltoniens dans le Tonnetz

Le Blé en Herbe

(Polo/Moreno/Dieu)

Plonger comme un enfant, cheveux au vent

Sous l'océan du blé en herbe

Marée d'épis couleur d'amande

Qui tendent à caresser le ciel

Algues tendres de mille plages

Frôlant le ventre des nuages

Cheveux de pluie, dos de poissons

Qui frissonnent à l'unisson

Suivre le bord des continents

Dans l'océan du blé en herbe

Pêcher le corail du pavot

Dans le sang des coquelicots

Croiser matin dans l'herbe folle

Deux tourterelles qui s'envolent

Suivre les jeux des hirondelles

Sur le paysage éternel

Nager comme un enfant, cheveux au vent

Sous l'océan

Du blé en herbe

Marée de fruits au goût amer

Acide et salée comme la mer

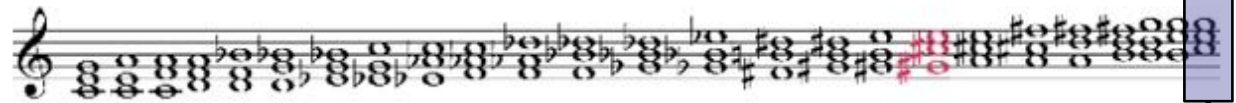
Vers l'îlot d'un petit village

Vers un château d'eau sur la plage

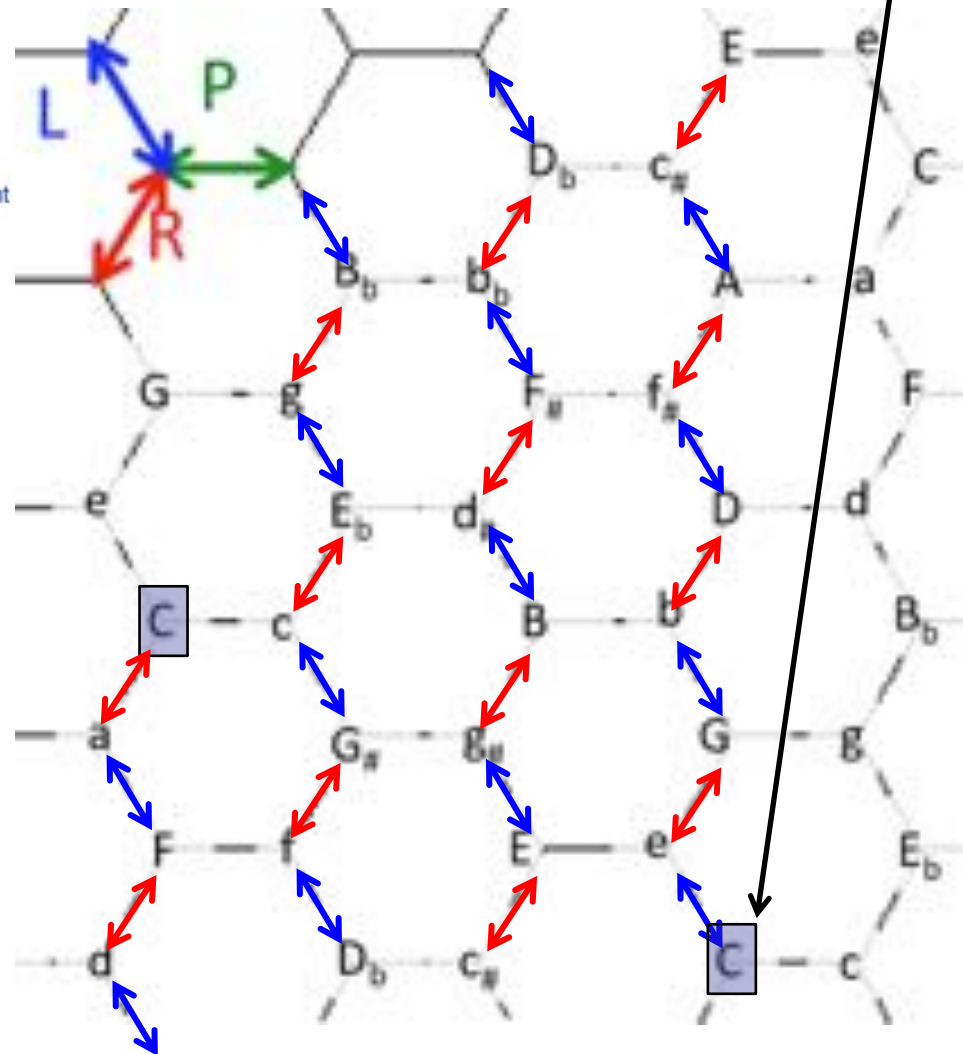
Quand tout s'éteint avant l'orage

Quand se lève le vent du large

Sur le blé vert



← time



CABARET HAMILTONIEN

FABRICE QUÉDY
Formalises dans la musique savante

MORENO ANDREATTA
Mentoratrices appliquées à la musique

POLO PIERRE LAMY
Écriture appliquée aux formes musicales

Alexis - Voix, guitare, écriture
Augustin - Voix, claviers, écriture
Clara - Voix, guitare, écriture
Emilie - Voix, harmonica, écriture
Sélim - Voix, alto, écriture
Thomas - Voix, claviers, écriture

Écrire sous la contrainte...

TACHER DU PAPIER SOUS
L'OBLIGATION DE FAIRE
QUELQUE CHOSE...

SALIR DU BOIS CONDITIONNÉ
AVEC LE DEVOIR MORAL DE
TRANSFORMER UN OBJET
INDEFINI...

SAMEDI 27 FÉVRIER 2016 à 11h
AMPHI PARIS SCIENCE ET LETTRES
22 rue de St-Louis
75005 Paris

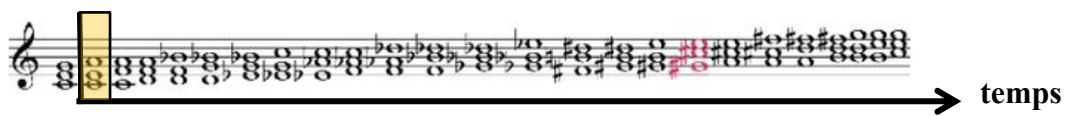


ENTRÉE LIBRE





Choix de la tonalité à partir du zig-zag



A part (Andrée Chédid, poème tiré du recueil *Rythmes* Collection Poésie/Gallimard (n. 527), Gallimard, 2018)

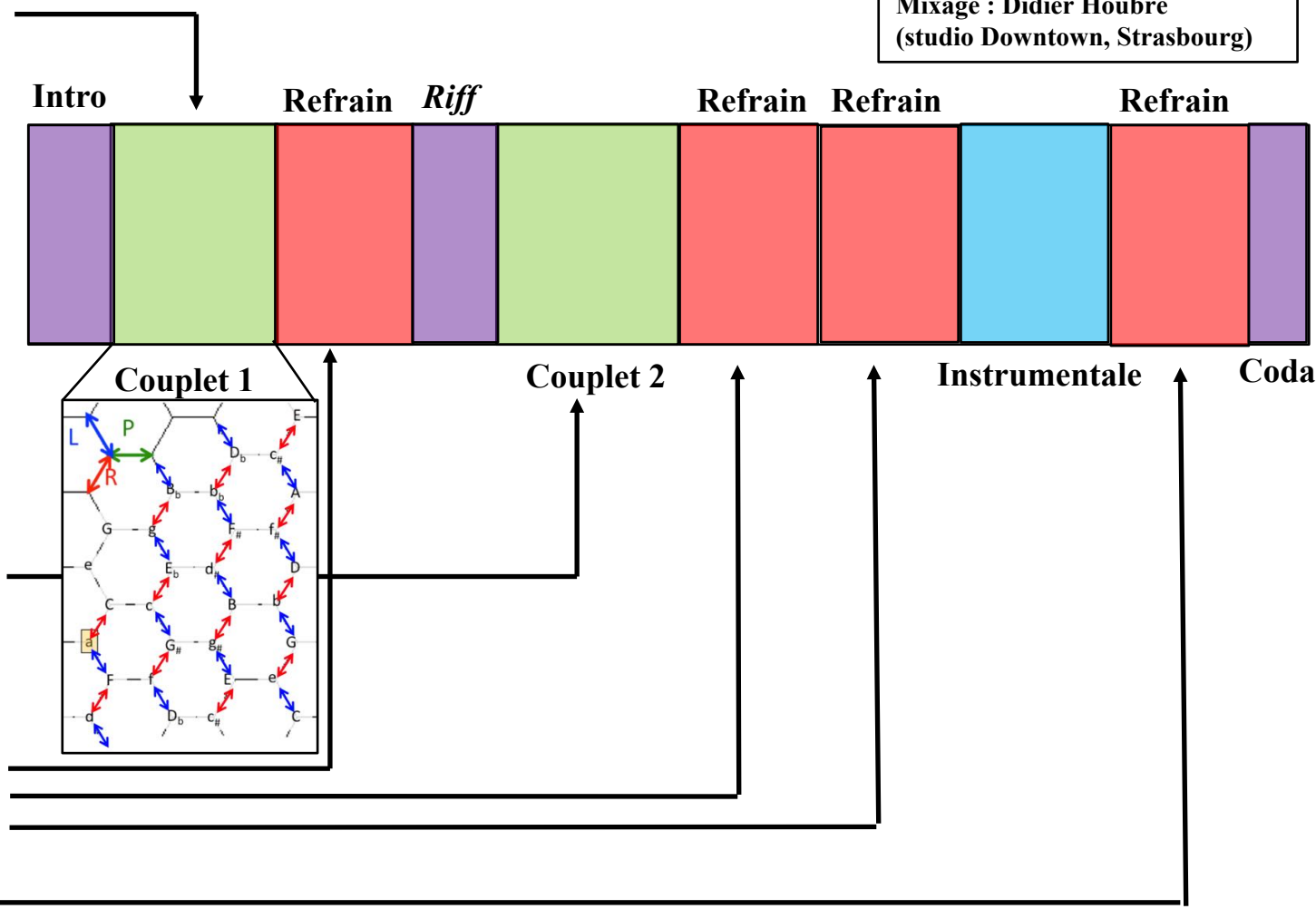
Composition : Moreno Andreatta
 Arrangement : Benoît Messinger
 Mixage : Didier Houbre
 (studio Downtown, Strasbourg)

À part le temps
 Et ses rouages
 À part la terre
 En éruptions
 À part le ciel
 Pétrisseur de nuages
 À part l'ennemi
 Qui génère l'ennemi

À part le désamour
 Qui ronge l'illusion
 À part la durée
 Qui moisit nos visages

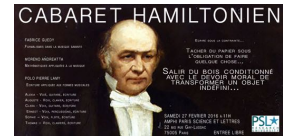
À part les fléaux
 À part la tyrannie
 À part l'ombre et le crime
 Nos batailles nos outrages

Je te célèbre ô Vie
 Entre cavités et songes
 Intervalle convoité
 Entre le vide et le rien



BALLADE MARABOUT COLLECTIVE

A lire de haut en bas, puis de bas en haut, sans pause.



C-e-E-a_b-A_b-c-E_b-g-G-b-B-e_b-F_#-b_b-B_b-d-D-f_#-A-c_#-C_#-f-F-a
LPLPLR-LPLPLR-LPLPLR-LPLPLR

↓
 Lassitudes enfantines
 Enfantine arithmétique
 Arithmétique enchantée
 Chante le flot de nos vies

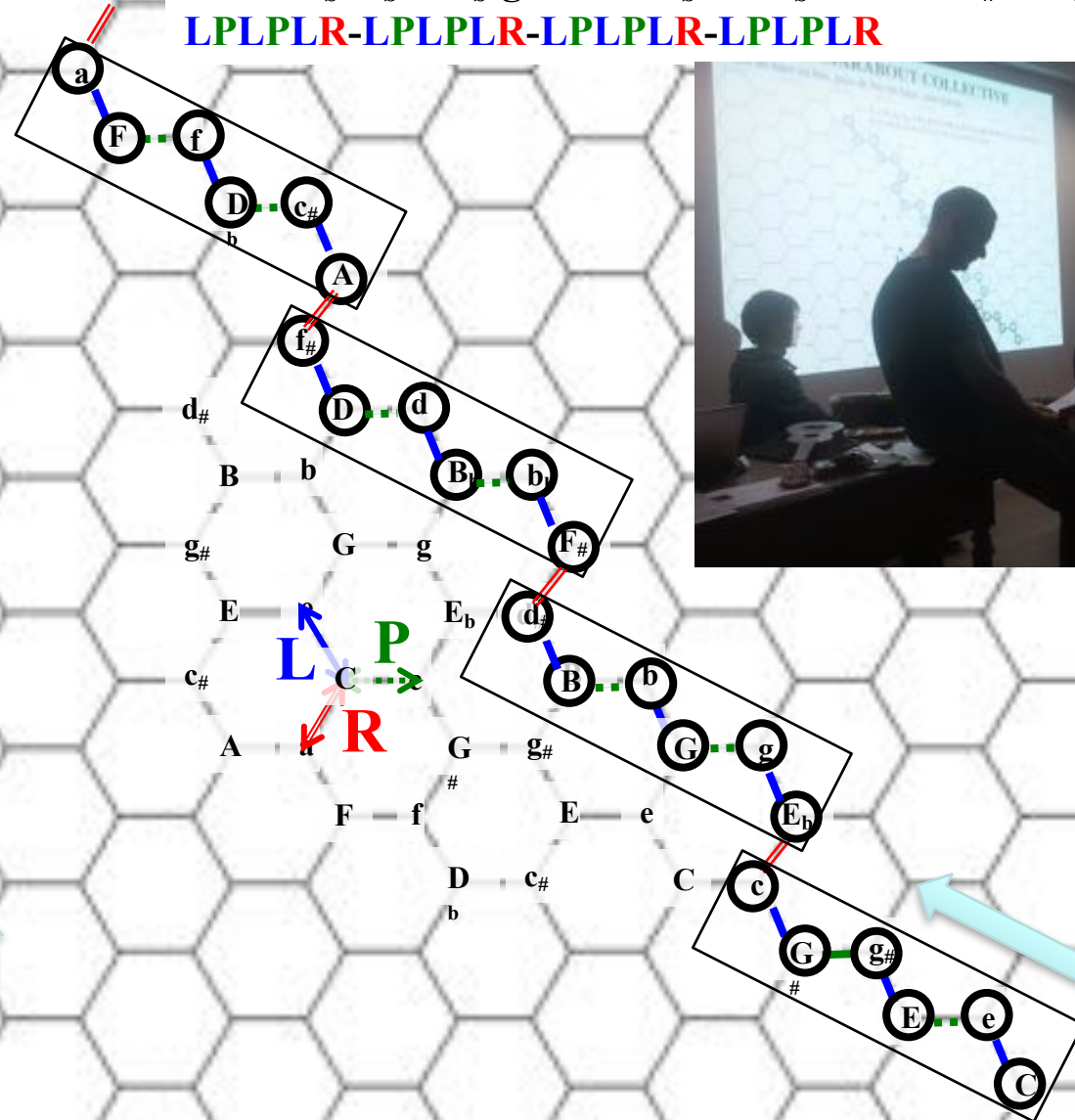
La dorure d'un matin
 D'un matin tombé du lit
 D'un lit bleu décoloré
 Colorié comme un oiseau

Miséreux trappeur des bois
 Dans les bois poison mortel
 Mortel ennui qui te scie
 Qui te scie jusques au sang

Si tu crois, pense à ta tombe
 Ta tombe est à profaner
 Fanée comme une fleur morte
 Morte qui pourras rêver

Silencieux miroirs des cimes
 Décimes tes vains espoirs
 Poire juteuse presque pourrie
 Risques-toi à te goûter

↑
 Fabrique un monde arc en ciel
 Ton ciel est plein de lueurs
 De lueurs et de clameurs
 Meurs comme crèvent les chiens



Cycles hamiltoniens avec périodicité interne

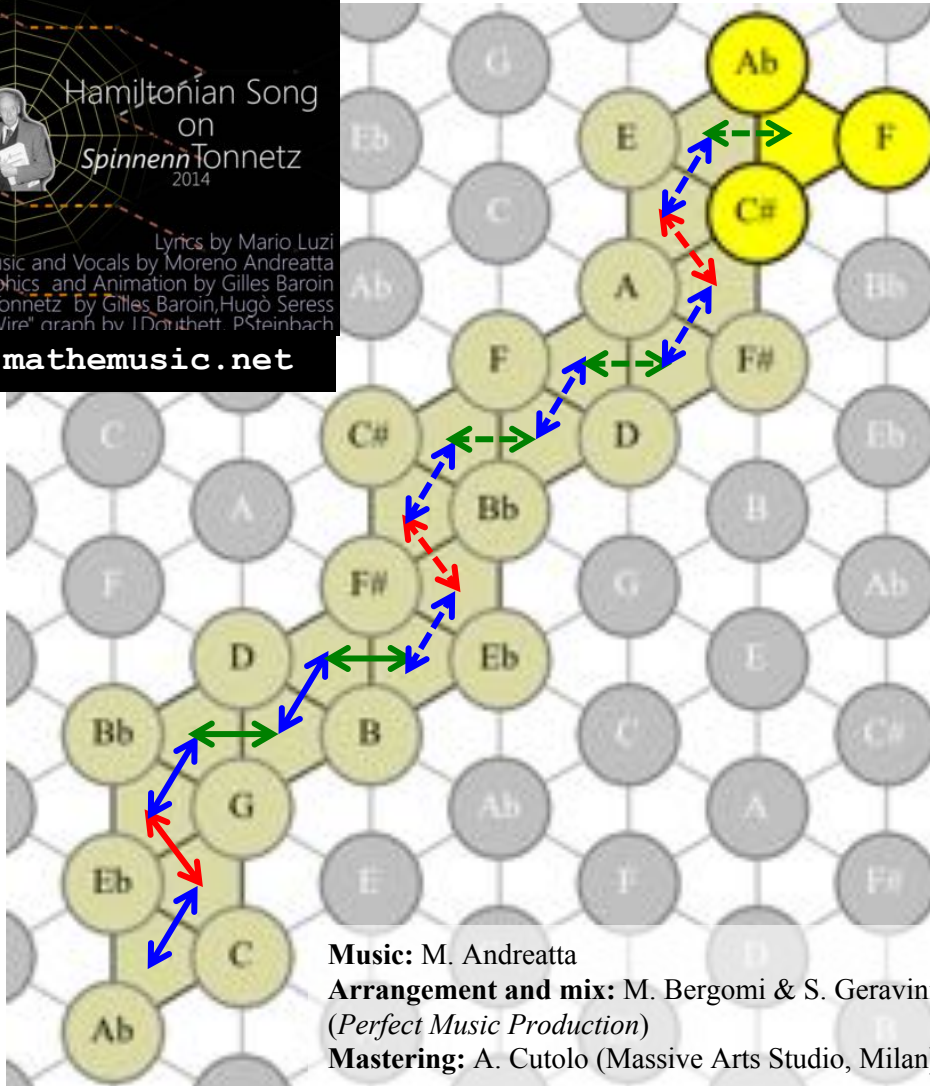
8. C-Cm-Eb-Gm-Bb-Dm-F-Fm-Ab-Abm-B-Ebm-F#-Bbm-C#-C#m-E-Em-G-Bm-D-F#m-A-Am--PRLRLRPR
9. C-Em-E-Abm-Ab-Cm-Eb-Gm-G-Bm-B-Ebm-F#-Bbm-Bb-Dm-D-F#m-A-C#m-C#-Fm-F-Am--LPLPLR
10. C-Em-E-Abm-B-Ebm-Eb-Gm-G-Bm-D-F#m-F#-Bbm-Bb-Dm-F-Am-A-C#m-C#-Fm-Ab-Cm--LPLRLP
11. C-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-C#m-E-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-Am--LRPRRPR
12. C-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-C#m-E-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Am--LRPRRLR

L P L P L R ...
 P L P L R L ...
 L P L R L P ...
 P L R L P L ...

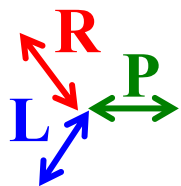
L R L P L P ...
 R L P L P L ...

Luzi
 Hamiltonian Song
 on
 SpinnennTonnetz
 2014
 Lyrics by Mario Luzi
 Music and Vocals by Moreno Andreatta
 Graphics and Animation by Gilles Baroin
 SpinnenTonnetz by Gilles Baroin, Hugò Seres
 Original "Chicken Wire" graph by IDruthett, PSteinhach

<http://www.mathemusic.net>
 min. 1'02"



Music: M. Andreatta
 Arrangement and mix: M. Bergomi & S. Geravini
 (Perfect Music Production)
 Mastering: A. Cutolo (Massive Arts Studio, Milan)



La sera non è più la tua canzone
 (Mario Luzi, 1945, in *Poesie sparse*)

La sera non è più la tua canzone,
 è questa roccia d'ombra traforata
 dai lumi e dalle voci senza fine,
 la quiete d'una cosa già pensata.

Ah questa luce viva e chiara viene
 solo da te, sei tu così vicina
 al vero d'una cosa conosciuta,
 per nome hai una parola ch'è passata
 nell'intimo del cuore e s'è perduta.

Caduto è più che un segno della vita,
 riposi, dal viaggio sei tornata
 dentro di te, sei scesa in questa pura
 sostanza così tua, così romita
 nel silenzio dell'essere, (compiuta).

L'aria tace ed il tempo dietro a te
 si leva come un'arida montagna
 dove vaga il tuo spirito e si perde,
 un vento raro scivola e ristagna.

Luzi



Hamiltonian Song
on
Spinnennetz
2014

Lyrics by Mario Luzi
Music and Vocals by Moreno Andreatta
Graphics and Animation by Gilles Baroin
SpinnenTonnetz by Gilles Baroin, Hugò Seress
Original "Chicken Wire" graph by J.Douthett, P.Steinbach

La collection des 28 cycles hamiltoniens « redondants »

1. C-Cm-Ab-Abm-E-C#m-A-Am-F-Fm-C#-Bbm-F#-F#m-D-Dm-Bb-Gm-Eb-Ebm-B-Bm-G-Em--PLPLRL
2. C-Cm-Ab-Fm-C#-C#m-A-Am-F-Dm-Bb-Bbm-F#-F#m-D-Bm-G-Gm-Eb-Ebm-B-Abm-E-Em--PLRLPL
3. C-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-C#m-E-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-Fm-Ab-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Am--PRPRRLR
4. C-Cm-Eb-Ebm-F#-Bbm-C#-C#m-E-Em-G-Gm-Bb-Dm-F-Fm-Ab-Abm-B-Bm-D-F#m-A-Am--PRRLRPR
5. C-Cm-Eb-Ebm-F#-Bbm-C#-Fm-Ab-Abm-B-Bm-D-F#m-A-C#m-E-Em-G-Gm-Bb-Dm-F-Am--PRPRLRLR
6. C-Cm-Eb-Gm-Bb-Bbm-C#-C#m-E-Em-G-Bm-D-Dm-F-Fm-Ab-Abm-B-Ebm-F#-F#m-A-Am--PRLRPRPR
7. C-Cm-Eb-Gm-Bb-Bbm-C#-Fm-Ab-Abm-B-Ebm-F#-F#m-A-C#m-E-Em-G-Bm-D-Dm-F-Am--PRLR
8. C-Cm-Eb-Gm-Bb-Dm-F-Fm-Ab-Abm-B-Ebm-F#-Bbm-C#-C#m-E-Em-G-Bm-D-F#m-A-Am--PRLRLRPR
9. C-Em-E-Abm-Ab-Cm-Eb-Gm-G-Bm-B-Ebm-F#-Bbm-Bb-Dm-D-F#m-A-C#m-C#-Fm-F-Am--LPLPLR
10. C-Em-E-Abm-B-Ebm-Eb-Gm-G-Bm-D-F#m-F#-Bbm-Bb-Dm-F-Am-A-C#m-C#-Fm-Ab-Cm--LPLRLP
11. C-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-C#m-E-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-Am--LRPRPRPR
12. C-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-C#m-E-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Am--LRPRRLR
13. C-Em-G-Gm-Bb-Dm-F-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-Bbm-C#-C#m-E-Abm-B-Bm-D-F#m-A-Am--LRPR
14. C-Em-G-Bm-B-Ebm-Eb-Gm-Bb-Dm-D-F#m-F#-Bbm-C#-Fm-F-Am-A-C#m-E-Abm-Ab-Cm--LRLPLP
15. C-Em-G-Bm-D-Dm-F-Fm-Ab-Cm-Eb-Gm-Bb-Bbm-C#-C#m-E-Abm-B-Ebm-F#-F#m-A-Am--LRLRPRPR
16. C-Em-G-Bm-D-F#m-A-C#m-E-Abm-B-Ebm-F#-Bbm-C#-Fm-Ab-Cm-Eb-Gm-Bb-Dm-F-Am--LR
17. C-Am-A-F#m-F#-Ebm-Eb-Cm-Ab-Fm-F-Dm-D-Bm-B-Abm-E-C#m-C#-Bbm-Bb-Gm-G-Em--RPRPRRL
18. C-Am-A-F#m-F#-Ebm-B-Abm-Ab-Fm-F-Dm-D-Bm-G-Em-E-C#m-C#-Bbm-Bb-Gm-Eb-Cm--RPRPRLRP
19. C-Am-A-F#m-F#-Ebm-B-Abm-E-C#m-C#-Bbm-Bb-Gm-Eb-Cm-Ab-Fm-F-Dm-D-Bm-G-Em--RPRPRLRL
20. C-Am-A-F#m-D-Bm-B-Abm-Ab-Fm-F-Dm-Bb-Gm-G-Em-E-C#m-C#-Bbm-F#-Ebm-Eb-Cm--RPRLRPRP
21. C-Am-A-F#m-D-Bm-B-Abm-E-C#m-C#-Bbm-F#-Ebm-Eb-Cm-Ab-Fm-F-Dm-Bb-Gm-G-Em--RPRL
22. C-Am-A-F#m-D-Bm-G-Em-E-C#m-C#-Bbm-F#-Ebm-B-Abm-Ab-Fm-F-Dm-Bb-Gm-Eb-Cm--RPRLRLRP
23. C-Am-F-Fm-C#-C#m-A-F#m-D-Dm-Bb-Bbm-F#-Ebm-B-Bm-G-Gm-Eb-Cm-Ab-Abm-E-Em--RLPLPL
24. C-Am-F-Dm-D-Bm-B-Abm-Ab-Fm-C#-Bbm-Bb-Gm-G-Em-E-C#m-A-F#m-F#-Ebm-Eb-Cm--RLRPRPRP
25. C-Am-F-Dm-D-Bm-B-Abm-E-C#m-A-F#m-F#-Ebm-Eb-Cm-Ab-Fm-C#-Bbm-Bb-Gm-G-Em--RLRPRRL
26. C-Am-F-Dm-D-Bm-G-Em-E-C#m-A-F#m-F#-Ebm-B-Abm-Ab-Fm-C#-Bbm-Bb-Gm-Eb-Cm--RLRP
27. C-Am-F-Dm-Bb-Gm-G-Em-E-C#m-A-F#m-D-Bm-B-Abm-Ab-Fm-C#-Bbm-F#-Ebm-Eb-Cm--RLRLRPRP
28. C-Am-F-Dm-Bb-Gm-Eb-Cm-Ab-Fm-C#-Bbm-F#-Ebm-B-Abm-E-C#m-A-F#m-D-Bm-G-Em--RL



Le Blé en Herbe



The collection of 124 Hamiltonian Cycles

ACTIONS

Math'n'pop

Aprile (d'après Gabriele D'Annunzio)



CABARET HAMILTONIEN

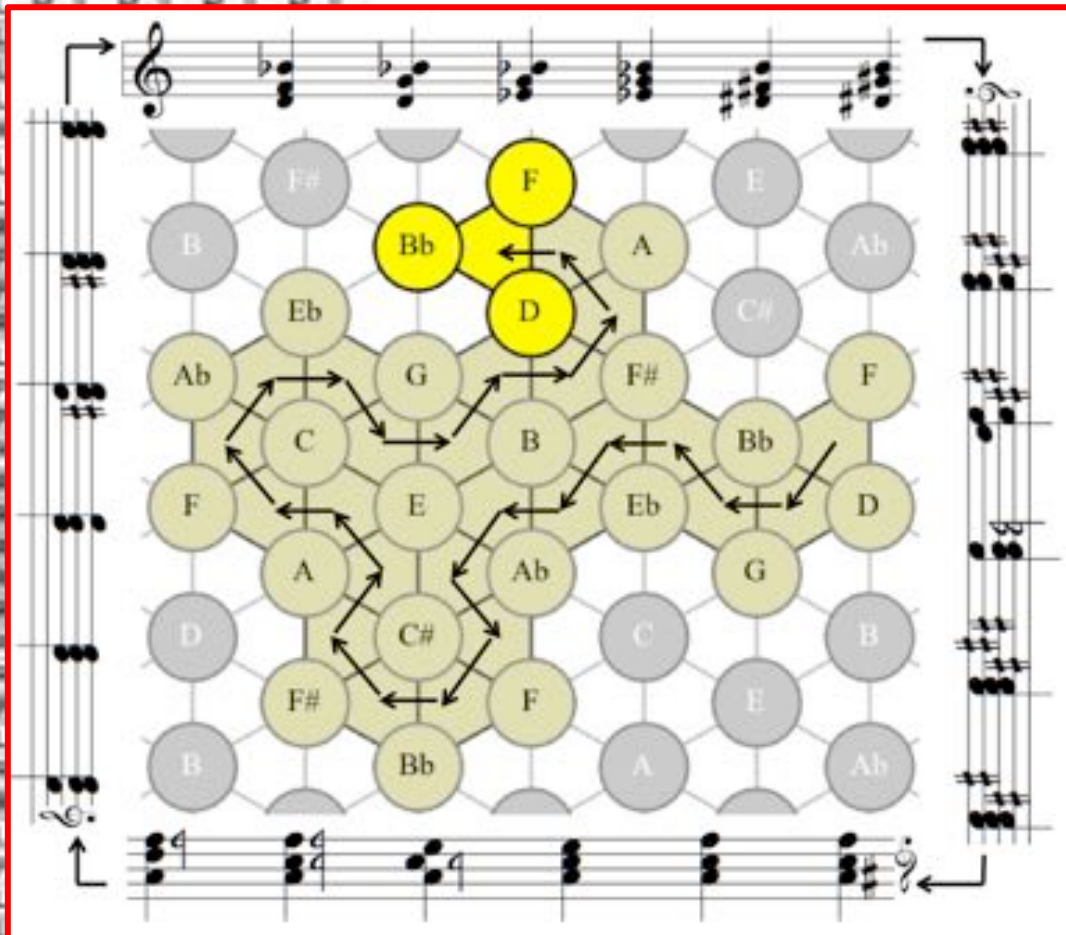
FABRICE QUESY
Fondateur de la Musique Cabaret
MORENO ANDREATTA
Méthodes appliquées à la Musique
PIERO PIERRE LAMY
Ecriture Appliquée aux Formes Musicales



Ecrire sous la contrainte...
TACHER DU PAPIER SOUS
L'OBLIGATION DE FAIRE
QUELQUE CHOSE...
SALIR DU BOIS CONDITIONNE
AVEC LE DEVOIR MORAL DE
TRANSFORMER UN OBJET
INDEFINI...

SAMEDI 27 FEVRIER 2016 à 11h
AMPHI PARIS SCIENCE ET LETTRES
22 bis rue Ger-Lippach
75005 Paris
ENTREE LIBRE

041	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R		
042	E	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	R
013	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L
044	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L
058	E	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	R
019	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
07	P	L	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R
027	P	L	P	L	P	R	L	P	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
021	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
08	P	L	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R
030	P	L	P	L	P	R	L	P	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
022	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
010	P	L	P	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R
031	P	L	P	L	P	R	L	P	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P
09	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L
06	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L	R	L	P	L	P	L
033	P	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R
044	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	
040	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R
038	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	P	R
034	P	R	P	R	L	R	L	R	P	R	L	R	L	R	P	R	L	R	L	R	P	R	L	R	L	R	P	R
042	L	R	P	R	P	R	L	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R
043	L	R	L	R	P	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R
039	P	R	L	R	L	P	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P	R	L	R	P
050	L	R	L	P	L	R	L	P	R	L	P	L	R	L	P	R	L	P	L	R	L	P	R	L	P	L	R	L
037	P	R	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R
025	P	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R	P
016	P	R	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R	P	R	L	R	L	P	L	R
023	P	L	P	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R
01	P	L	R	P	L	P	R	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L
059	L	P	L	R	P	L	P	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R
048	E	L	P	L	R	P	L	P	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L
018	P	R	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R
060	L	P	R	L	R	L	P	L	P	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P	L	R	L	P



Aprile (d'après Gabriele D'Annunzio)



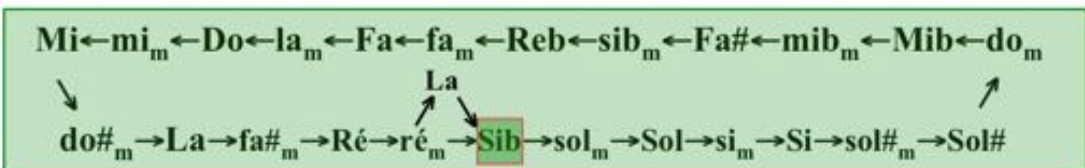
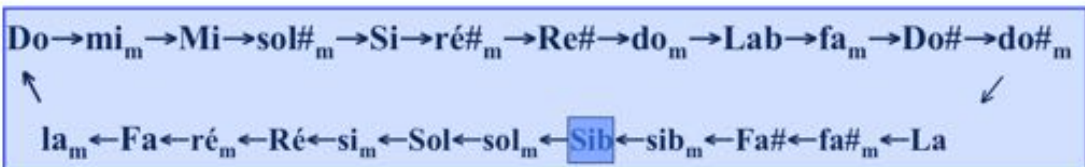
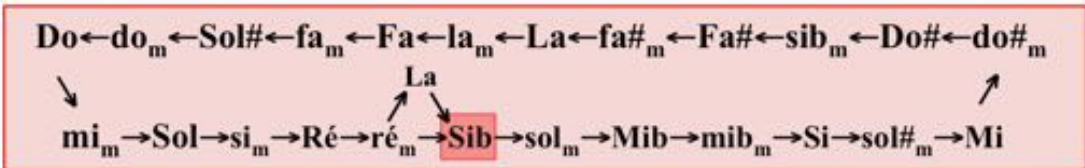
Aprile

4D&2D Visualizations
Hamiltonian Cycles
M.Andreatta, G.Baroin 2013



Lyrics: Gabriele d'Annunzio
Music and Vocals: Moreno Andreatta
Hypersphere and Ideograms: Gilles Baroin
Original "Chicken Wire" graph: J.Douthett, P.Steinbach

<http://www.mathemusic.net>



La fenêtre est entr'ouverte, sur le jardin.
Une heure passe, lente, somnolente.
Et elle, d'abord attentive, finit par s'endormir.
À cette voix qui là-bas se lamente,
Qui se lamente au fond de ce jardin.

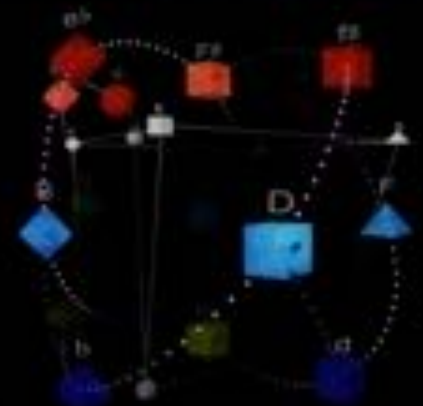
Ce n'est qu'une voix d'eau sur la pierre,
Et combien de fois, combien de fois entendue !
Cet amour et cette heure s'abîment dans cette vie
Comme s'abîment dans l'onde sans fin
Le cadavre et la pierre liés ensemble.

Elle détend son angoisse dans le sommeil.
Mais l'angoisse est forte, et le sommeil est si léger !
(La lumière d'avril ressemble presque à une neige
qui serait tiède.)
Et certes elle doit souffrir,
Vaguement souffrir, aussi dans le sommeil.

Aprile

Hamiltonian Song

Mathemusical
2D & 4D Visualizations



Composition, Performance: Moreno Andreatta

Hyperspheres & Animations: Gilles Baroin

Spinnen-Tonnetz: Hugò Seress & G.B

Lyrics by Gabriele D'Annunzio

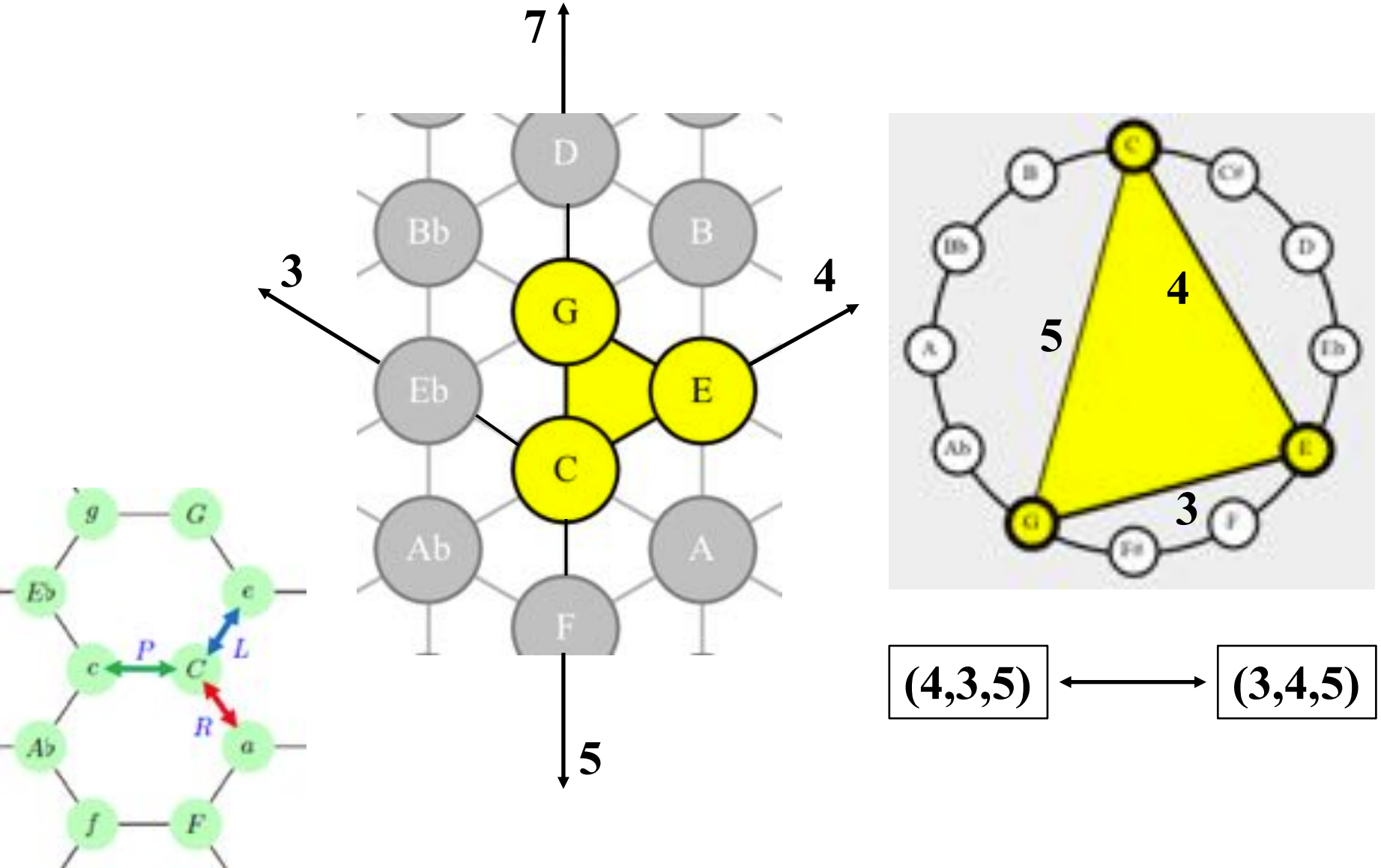
www.MatheMusic.net



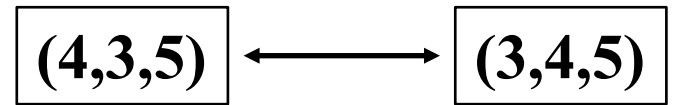
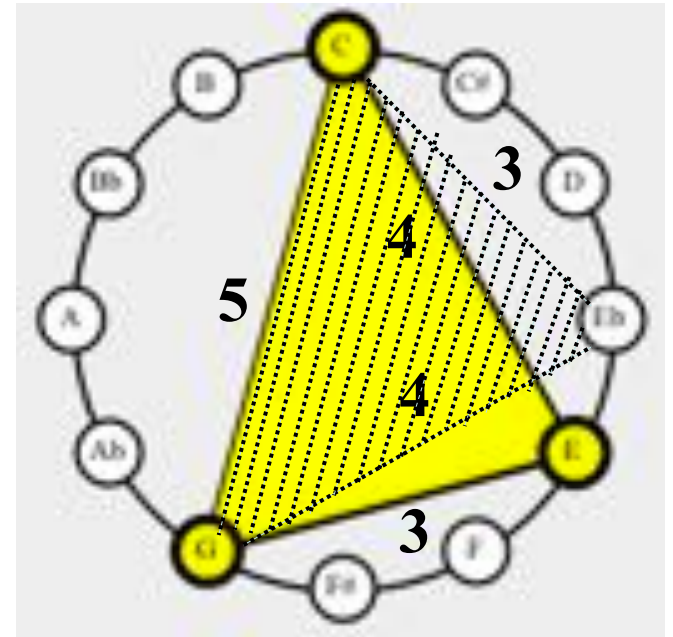
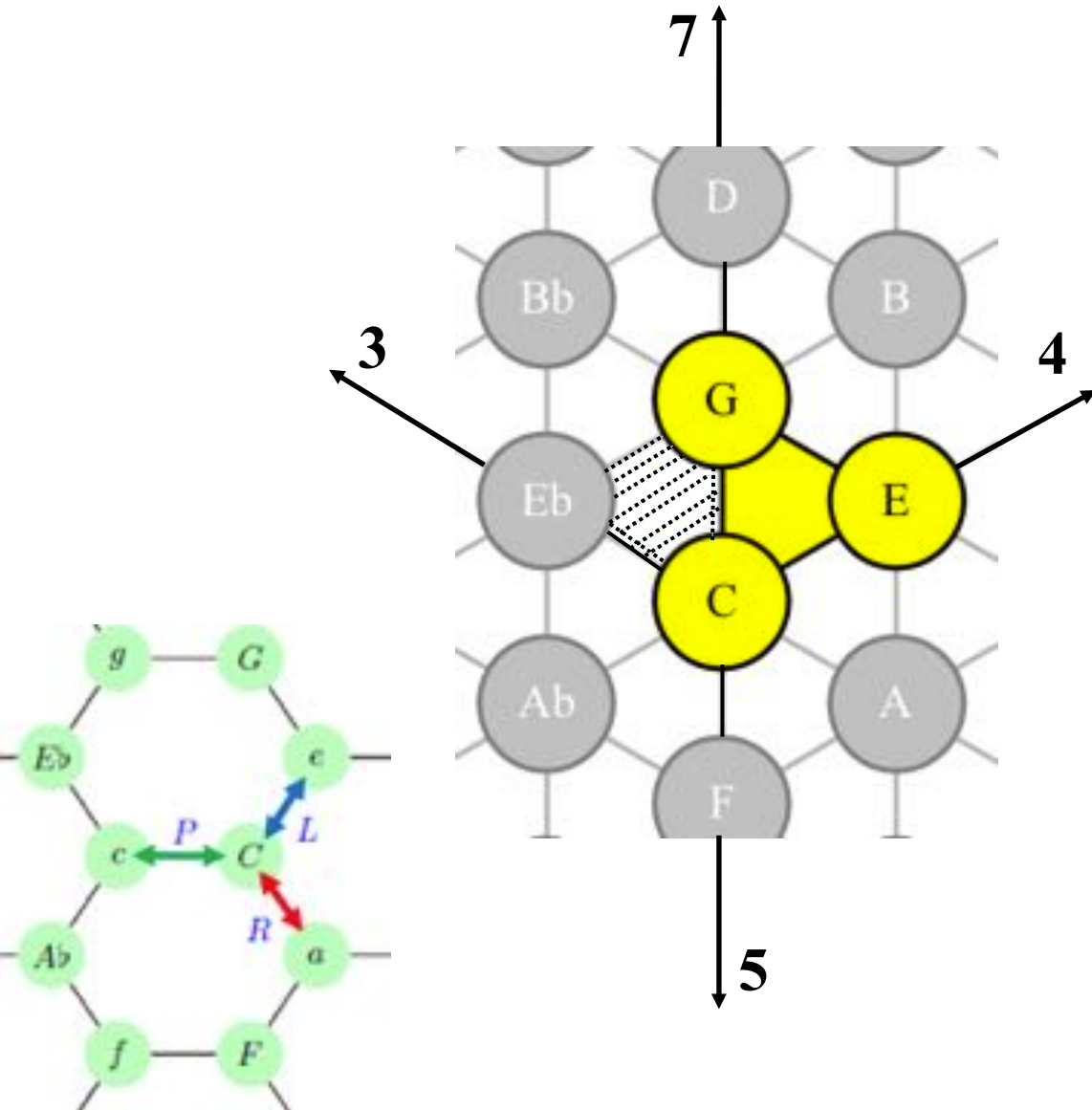
G. D'Annunzio
(1863-1938)

➔ www.mathemusic.net

Du *Tonnetz* aux *Tonnetze*

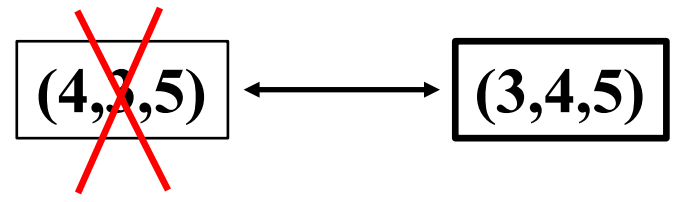
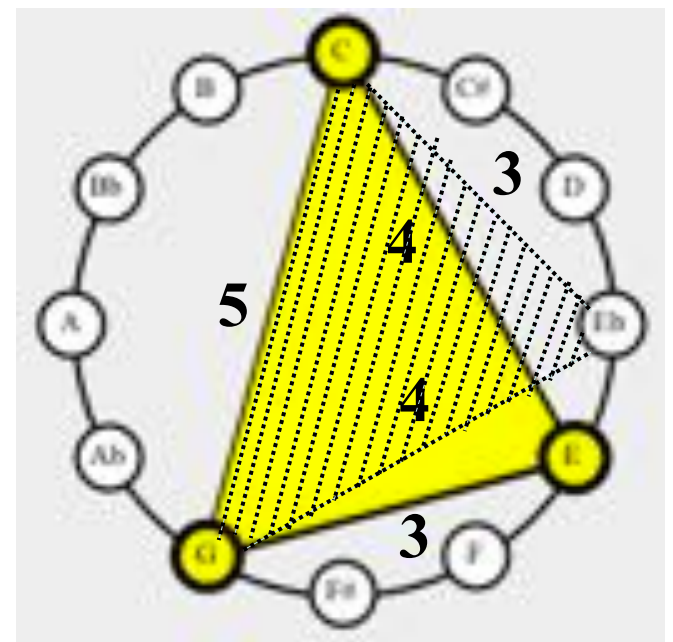
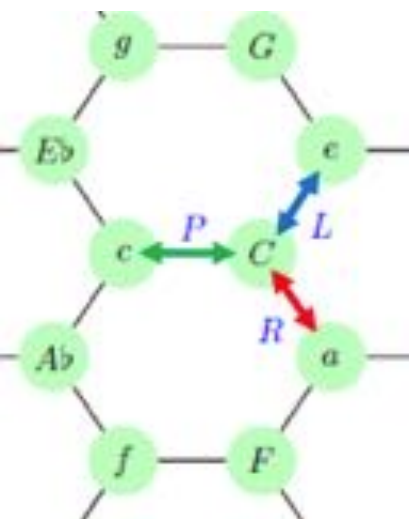
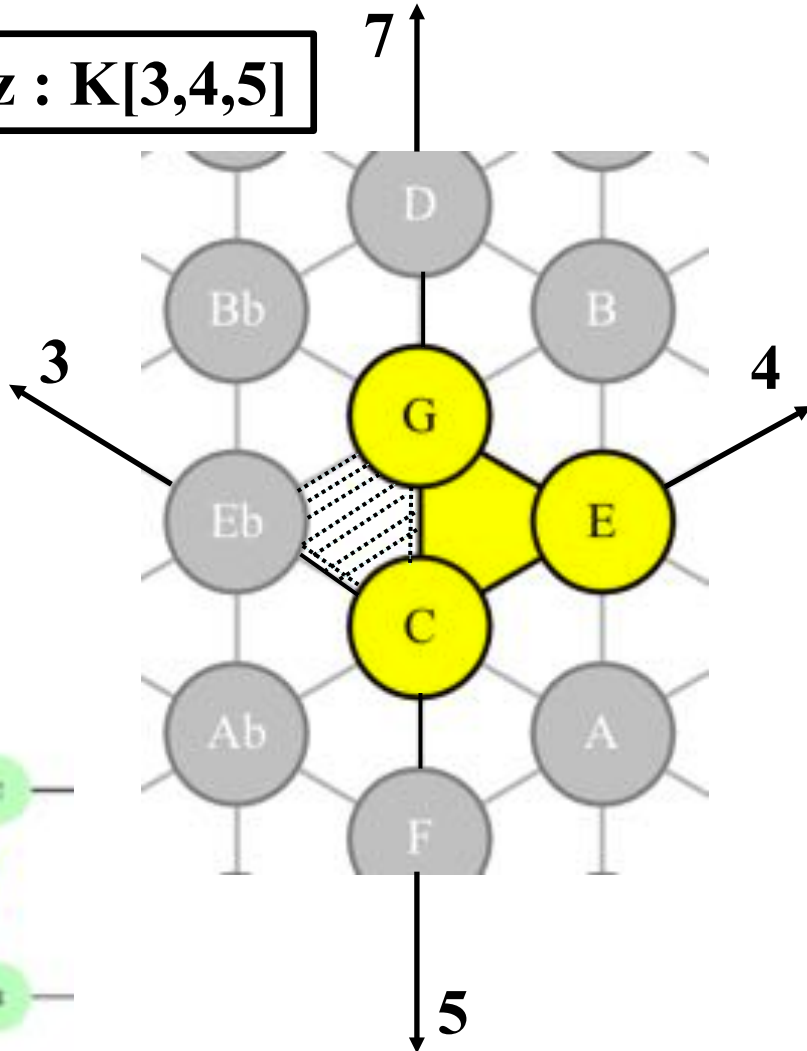


Du *Tonnetz* aux *Tonnetze*



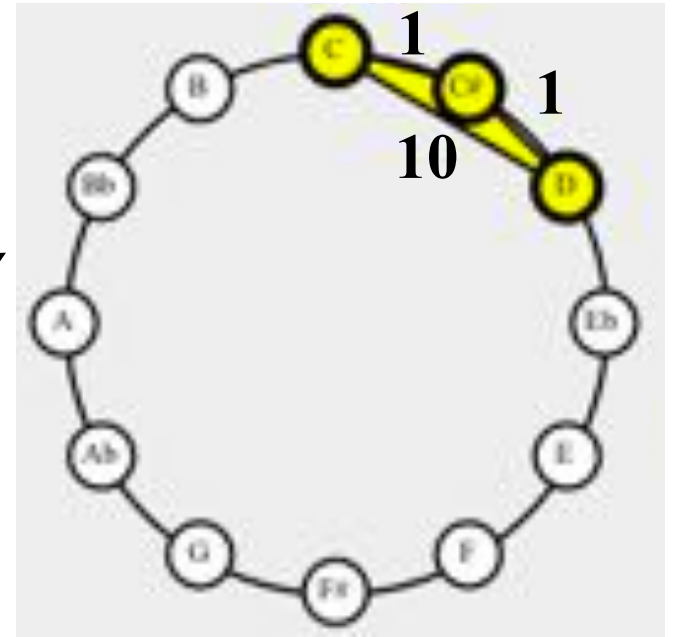
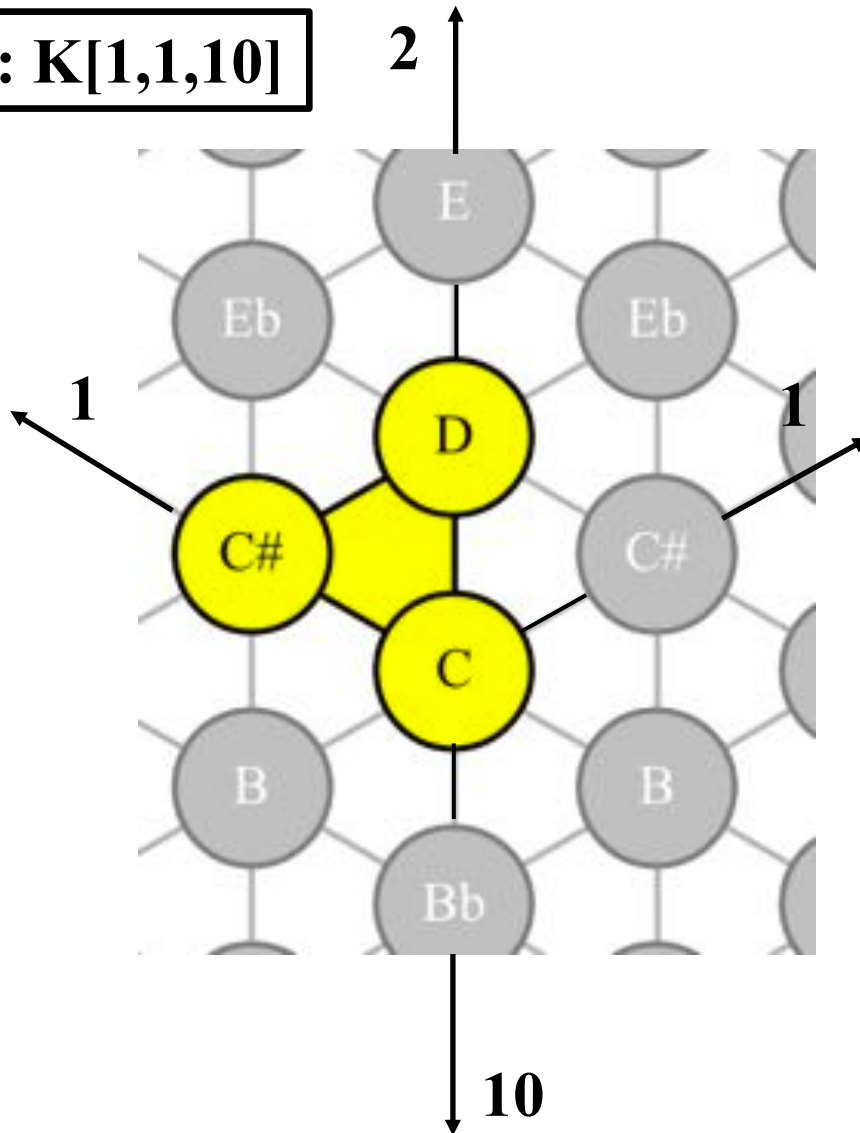
Du Tonnetz aux Tonnetze

Tonnetz : $K[3,4,5]$



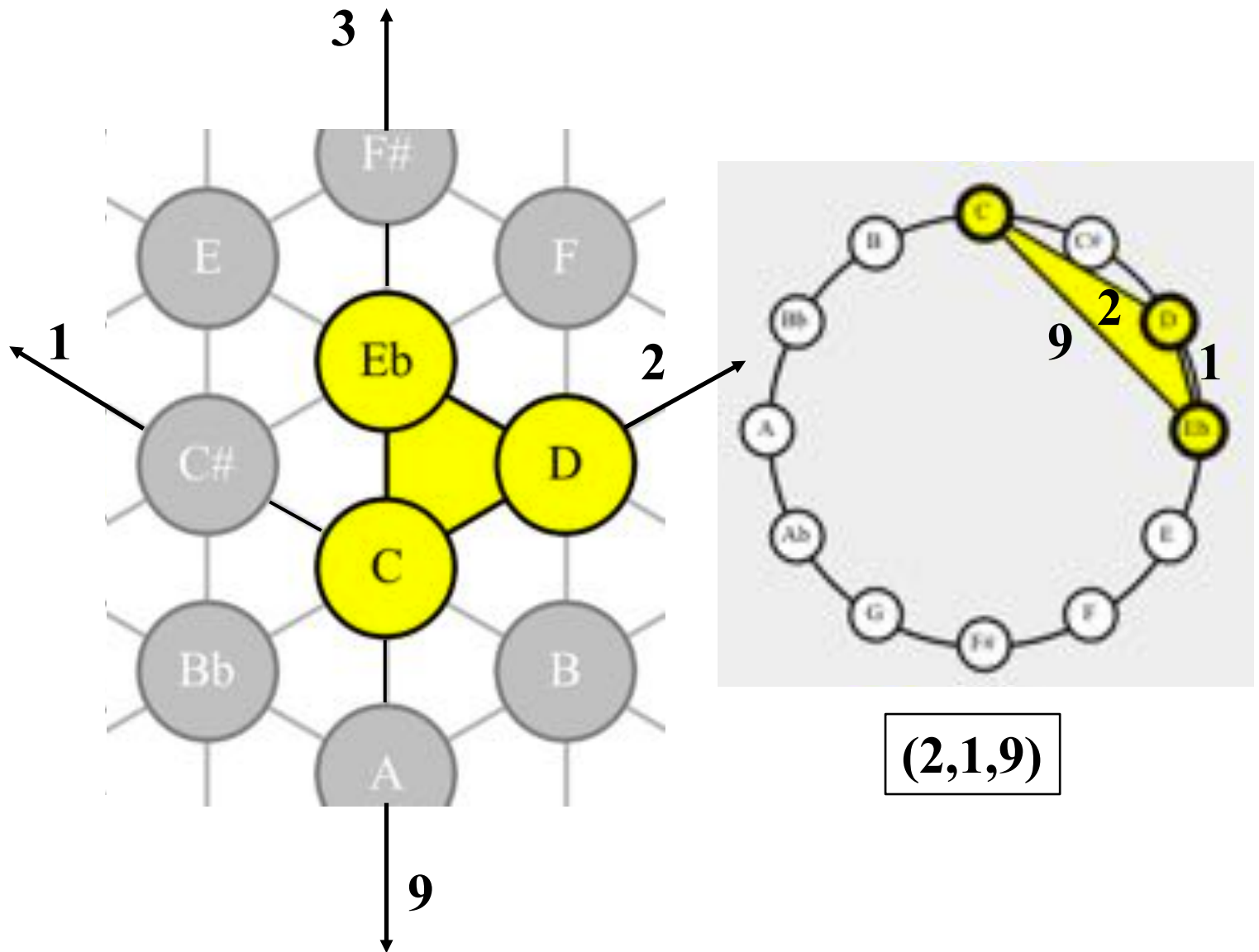
Du Tonnetz aux Tonnetze

Tonnetz : $K[1,1,10]$

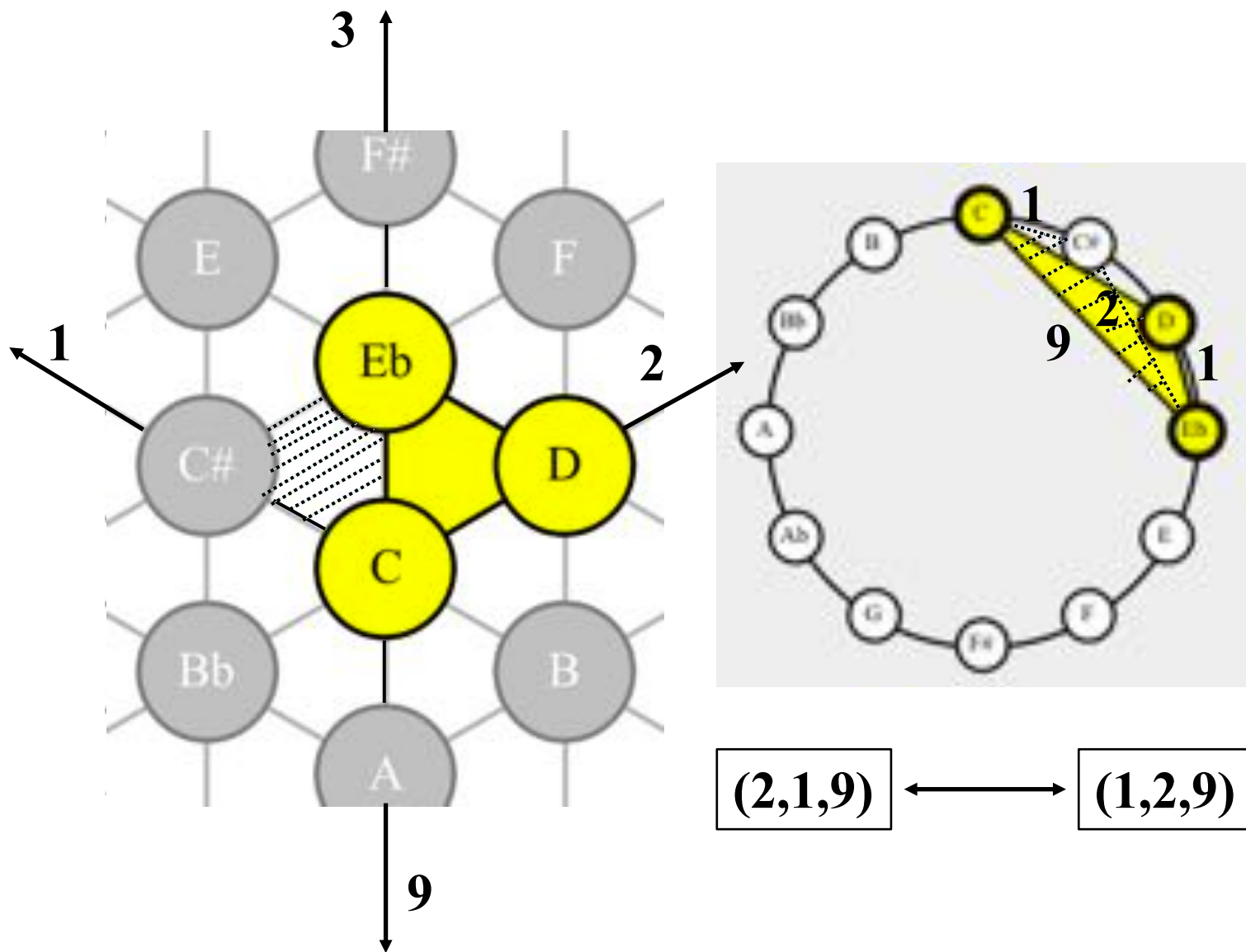


(1,1,10)

Du Tonnetz aux Tonnetze

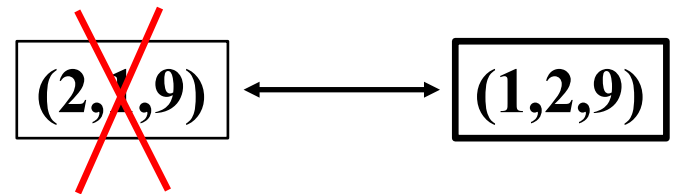
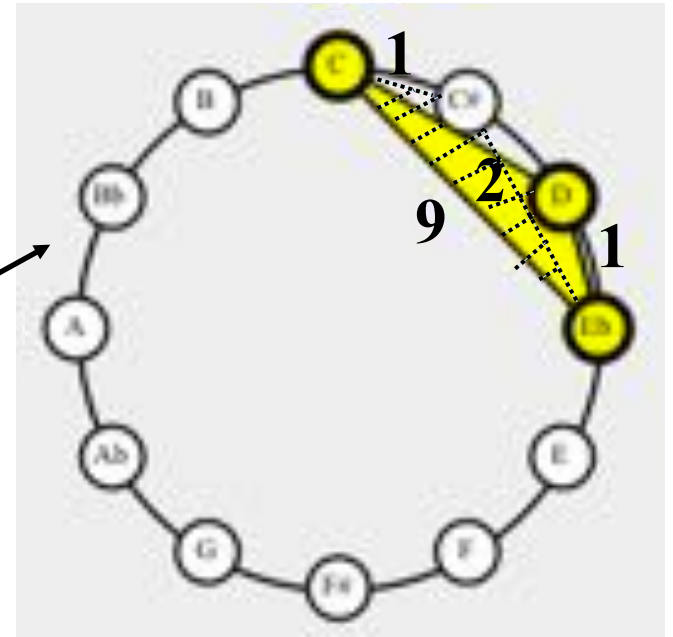
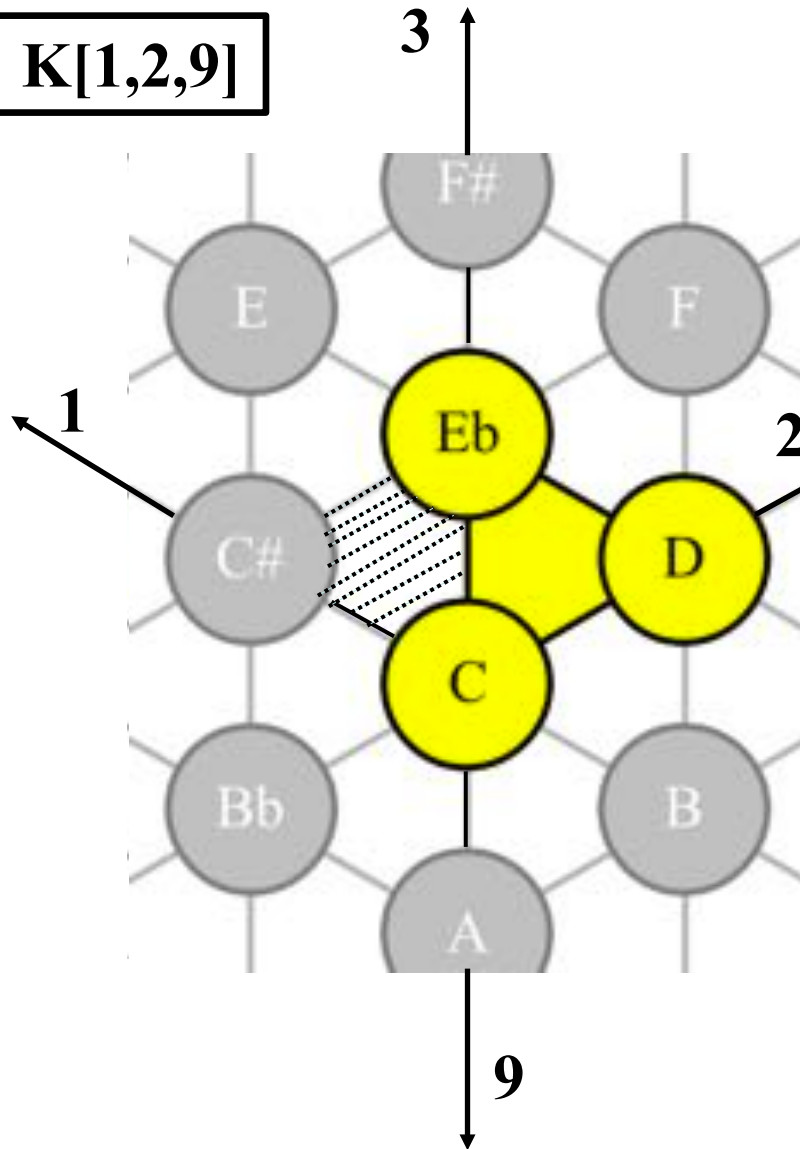


Du Tonnetz aux Tonnetze



Du Tonnetz aux Tonnetze

Tonnetz : $K[1,2,9]$



Les origines ramistes du *Tonnetz* (selon Henri Pousseur)

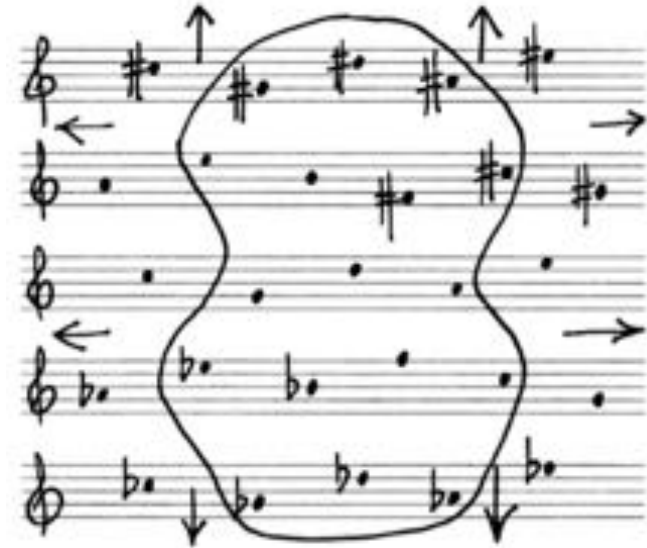
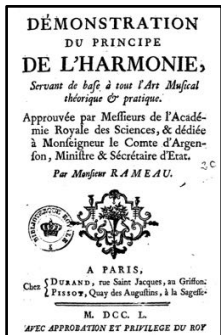
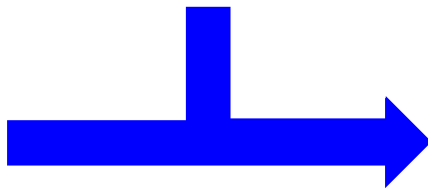
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

si b	31	re	51	fa	25	la	125
fa	3	la	15	ut	75		
ut	9	mi	45	sol	225		
Sol	27	si	135	re	675		
re	81	fa	405	la	2025		
la	243	ut	1215				
mi	729	Sol	3645				
si	2187	re	10935				
fa	6561	la	32805				
ut	19683						
Sol	59049						
re	177147						
la	531441						

Axe des tierces majeures

La progression triple qui est perpendiculaire donne des Quintes, et la quintuple qui est horizontale donne des Tierces majeures.

Axe des quintes



« Un réseau, au sens entendu ici, est une distribution de note [...] selon plusieurs (pour commencer deux) axes qui se caractérisent chacun comme une chaîne d'un seul et même intervalle »

« Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998

- J.-Ph. Rameau, *Démonstration du principe de l'harmonie*, 1750

Les origines ramistes du *Tonnetz* (selon Henri Pousseur)

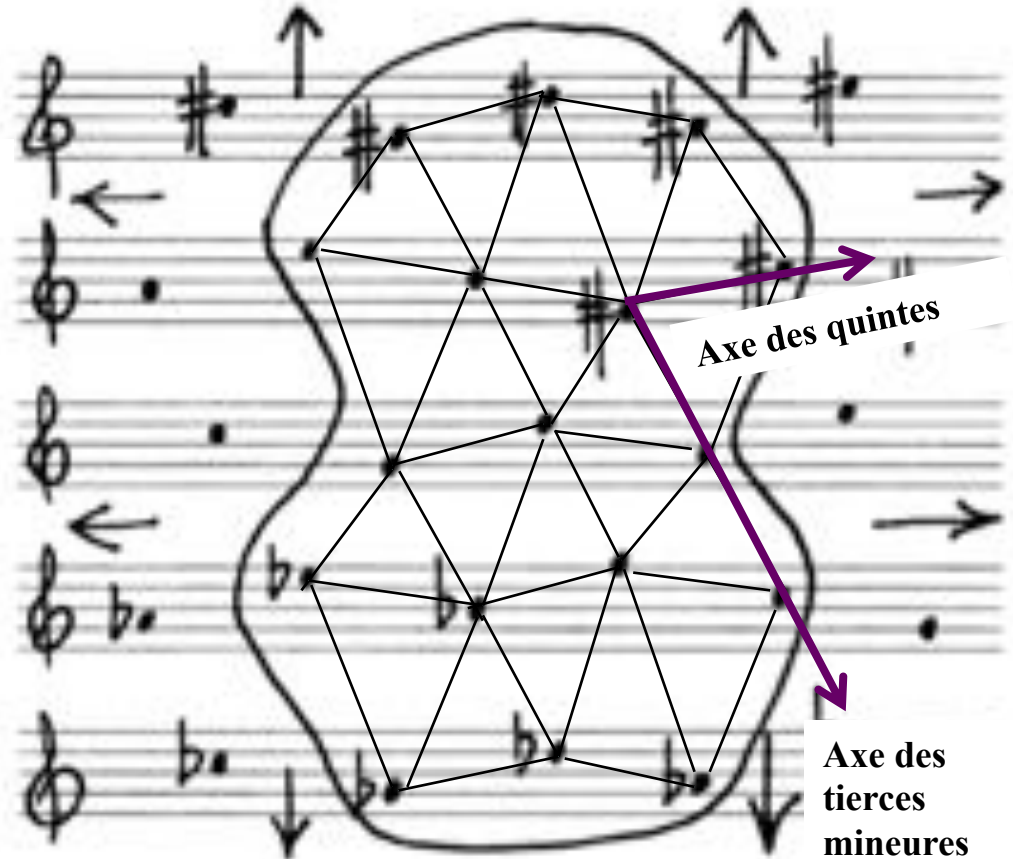
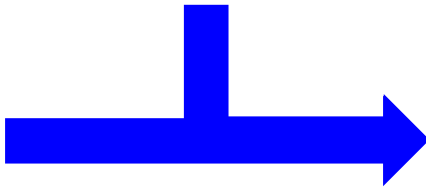
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

ré ♭	31	ré	51	fa ♯	25	la ♯	125
fa	3	la	15	ut ♯	75		
ut	9	mi	45	sol ♯	225		
Sol	27	si	135	ré ♯	675		
ré	81	fa ♯	405	la ♯	2025		
la	243	ut ♯	1215				
mi	729	Sol ♯	3645				
si	2187	ré ♯	10935				
fa ♯	6561	la ♯	32805				
ut ♯	19683						
Sol ♯	59049						
ré ♯	177247						
la ♯	531441						

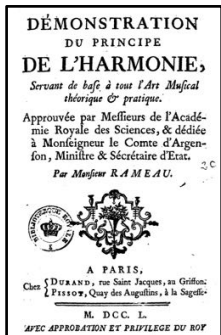
La progression triple qui est perpendiculaire donne des Quintes, et la quintuple qui est horizontale donne des Tierces majeures.

Axe des tierces majeures

Axe des quintes



Axe des tierces mineures



- « L'apothéose de Rameau. Essai sur la question harmonique, *Musiques Nouvelles. Revue d'esthétique*, 21, 105-172, 1968
- « Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998

• J.-Ph. Rameau, *Démonstration du principe de l'harmonie*, 1750

Les origines ramistes du *Tonnetz* (selon Henri Pousseur)

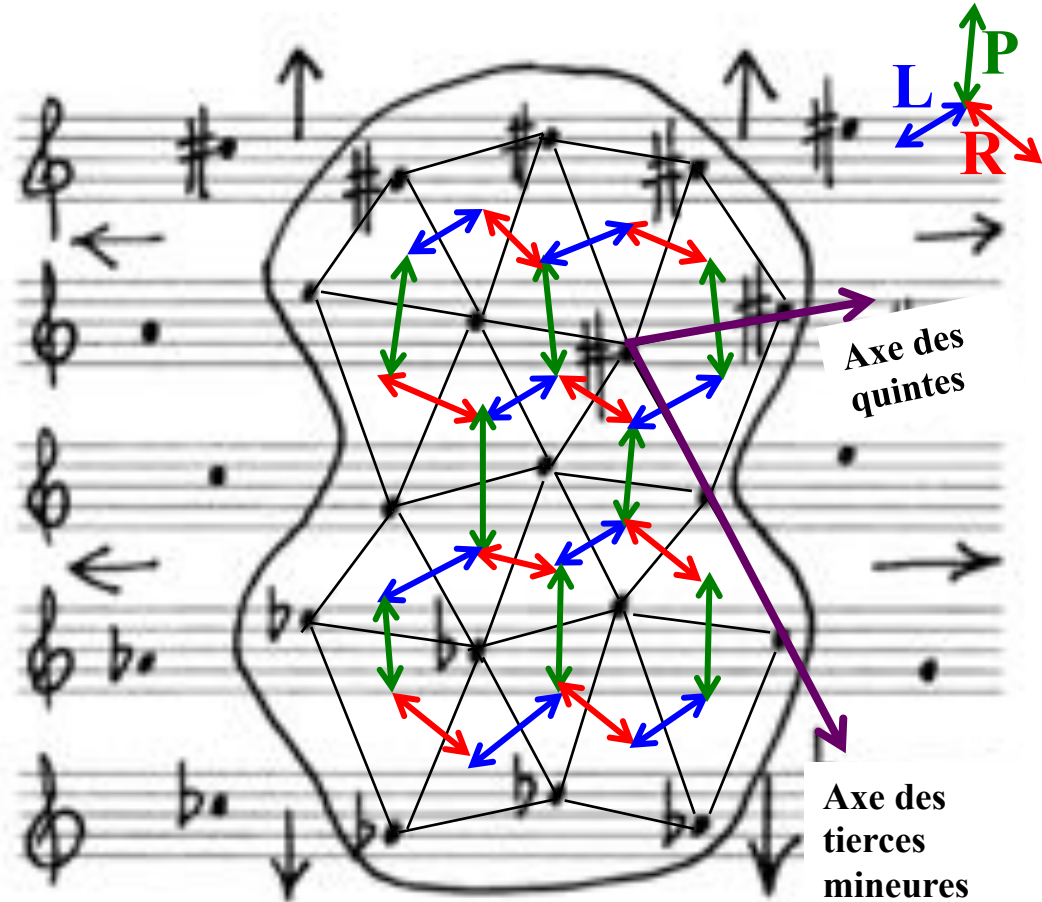
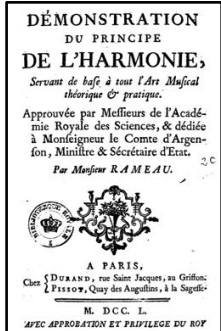
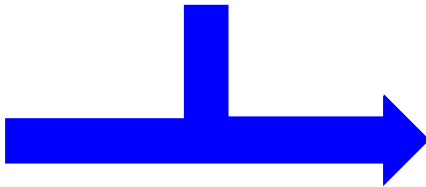
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

ré ♯	3	la	15	ut ♯	75
fa	9	mi	45	sol ♯	225
sol	27	si	135	ré ♯	675
ré	81	fa ♯	405	la ♯	2025
la	243	ut ♯	1215		
mi	729	sol ♯	3645		
si	2187	ré ♯	10935		
fa ♯	6561	la ♯	32805		
ut ♯	19683				
Sol ♯	59049				
ré ♯	177147				
la ♯	531441				

La progression triple qui est perpendiculaire donne des Quintes, et la quintuple qui est horizontale donne des Tierces majeures.

Axe des tierces majeures

Axe des quintes



Axe des quintes

Axe des tierces mineures

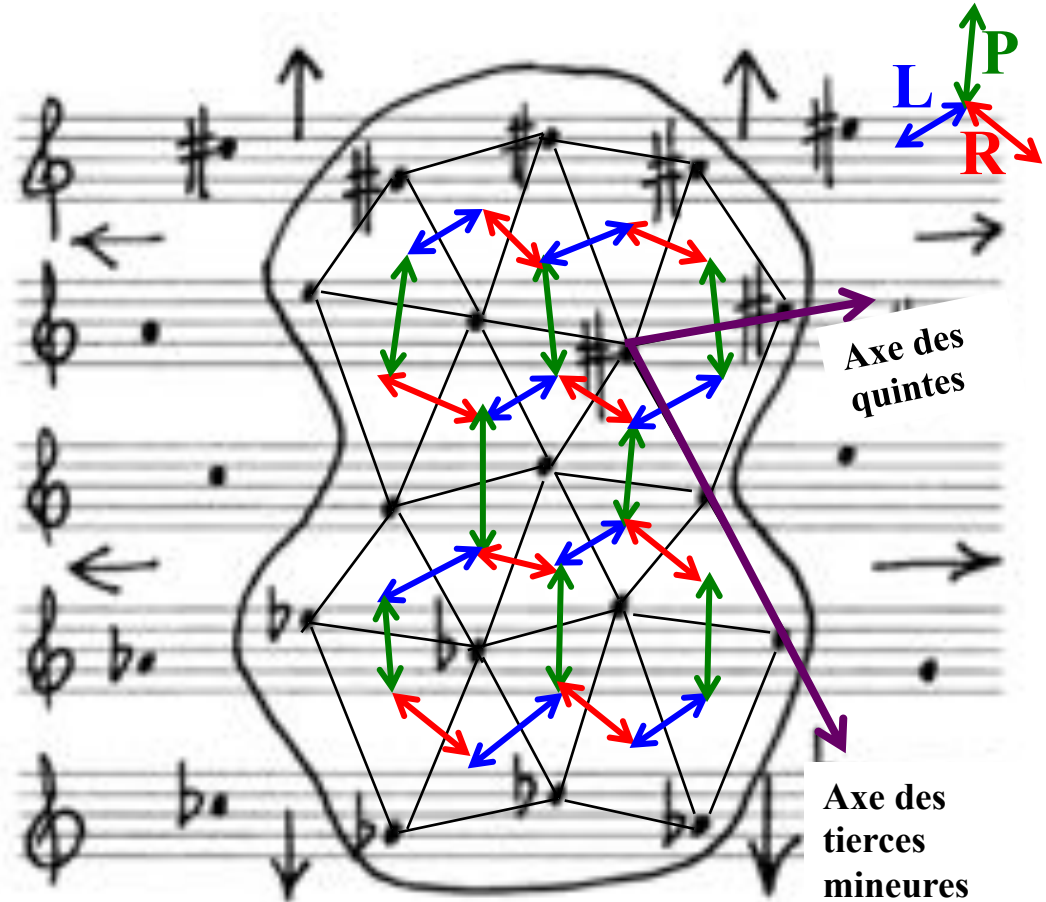
- « L'apothéose de Rameau. Essai sur la question harmonique, *Musiques Nouvelles. Revue d'esthétique*, 21, 105-172, 1968
- « Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998

• J.-Ph. Rameau, *Démonstration du principe de l'harmonie*, 1750

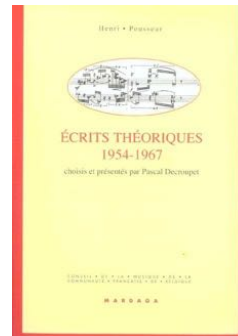
Les origines ramistes du *Tonnetz* (selon Henri Pousseur)

« Il ne faut toutefois pas oublier que le principe même de la méthode réside dans la volonté de construire le lavis de telle sorte que les relations musicales élémentaires effectives, donc ‘en-temps’, (analysées ou composées, mélodiques ou accordiques) soient les plus **serrées** possibles, s’expriment principalement entre notes **voisines** du réseau, dans un sens ou dans l’autre.

Ajoutons encore que l’on peut passer de certains réseaux à certains autres en faisant simplement ‘basculer’ les axes [...] ce qui modifie les rapports de proximité structurelle entre les notes et donc la hiérarchie de leurs intervalles ».



- Henri Pousseur, « L'apothéose de Rameau. Essai sur la question harmonique, *Musiques Nouvelles. Revue d'esthétique*, 21, 105-172, 1968
- Henri Pousseur, « Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998



Transformations géométriques et transformations musicales

The diagram illustrates the transformation of musical style through geometric transformations. It features two musical grids, $T[3,4,7]$ on the left and $T[2,3,7]$ on the right, connected by a large blue arrow. The left grid is associated with a German flag and a classical building, while the right grid is associated with a Chinese flag and the Great Wall. Below each grid is a musical score with a speaker icon. A central diagram shows a geometric transformation from a 2D grid to a 3D structure.

« Il me semble que le **style** est l'un des outils opératoire majeurs dont nous disposons pour essayer de comprendre la corrélation entre la nature et la culture... Dans le domaine de la musique [...] il ne fait aucun doute, dans mon esprit, qu'il est possible de passer d'une mélodie classique à une mélodie moderne par une **transformation purement mathématique** dont les compositeurs sont, bien entendu, totalement ignorants. Mais le fait saillant à propos du style, c'est que l'esprit humain travaille inconsciemment dans une direction comparable à celle de la nature » (Lévi-Strauss, 1953 / tr. J.-J. Nattiez 1973).

Transformations géométriques et transformations musicales



« [La notion de **transformation**] me vient d'un ouvrage qui a joué pour moi un rôle décisif et que j'ai lu pendant la guerre aux États Unis: *On Growth and Form*, en deux volumes, de D'Arcy Wentworth Thompson, paru pour la première fois en 1917. L'auteur, naturaliste écossais, (...) interprétait comme des transformations les différences visibles entre les espèces ou organes animaux ou végétaux au sein d'un même genre. Ce fut une illumination, d'autant que j'allais vite m'apercevoir que cette façon de voir s'inscrivait dans une longue tradition: derrière Thompson, il y avait la botanique de Goethe, et derrière Goethe, Albert Dürer avec son *Traité de la proportion du corps humain* » (Lévi-Strauss et Eribon, 1988).

Structure du cours

Cours de Moreno Andreatta sur les modèles mathématiques et computationnels dans la chanson (Analyse de la musique et des répertoire III : Musiques actuelles)

Calendrier :

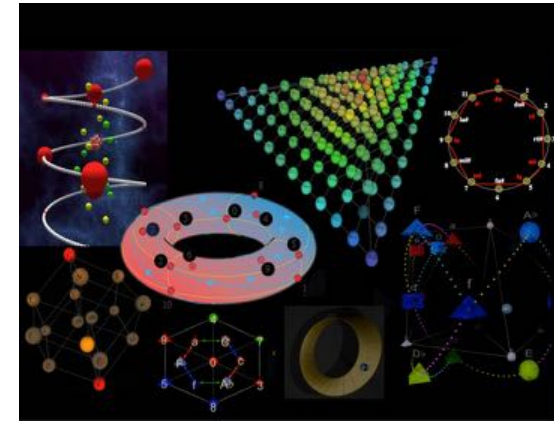
Chaque mardi, pour douze séances, à partir du 21 janvier 2020 et jusqu'au 14 avril 2020 (inclus) de 17h à 18h30 (Département de musicologie, université de Strasbourg - Le Portique, salle 18)

Partiels : mardi 18 février (sur les parties I, II et III) et mardi 7 avril (sur les parties IV et V).

Page web : <http://repmus.ircam.fr/moreno/chanson>

Quelques sujets abordés dans le cours :

- La chanson parmi les « musiques actuelles » (ou *popular music*)
- Le rapport entre la chanson et la poésie
- La chanson d'auteur en France et en Italie
- Les tubes
- Outils théoriques pour l'analyse de la *popular music*
- Articulations musique savante / *popular music*
- Regards philosophiques et épistémologiques sur la *popular music*
- Modèles mathématiques et computationnels dans la *popular music*



Choix de l'espace de représentation dans *Hexachord*

The screenshot displays the Hexachord software interface, which is used for analyzing and visualizing musical structures. The interface is divided into several panels:

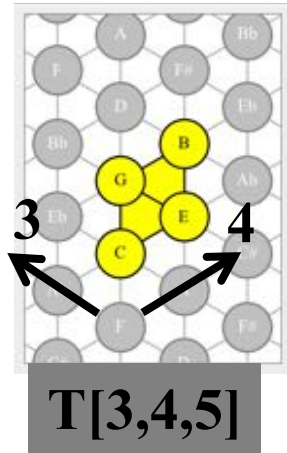
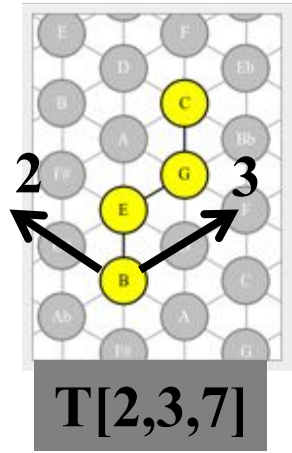
- File Viewer:** Shows a 3D visualization of a complex polyhedron, likely representing a hexachord.
- Tomsetti: K[3,4,5]:** A grid of circles representing musical notes, with a path of yellow circles highlighting a specific sequence.
- Controls:** Includes a tempo slider (0 to 20), Play and Stop buttons, and a 'Select midi file' button.
- Complexes:** A section with dropdown menus for 'Chromatic complexes' (set to K[2,3,7]) and 'Heptatonic complexes' (set to CM). It also has 'Trace off' and 'Harmonization ON' buttons, and a 'Display graph' button.
- Vertical compactness:** A section with 'compactness dimension' and 'complexes dimension' dropdowns (both set to 2), and a 'compute compactness' button.
- Path Transformation:** A section with 'Origin complex' (K[3,4,5]) and 'Destination complex' (K[3,4,5]) dropdowns, and 'Rotation', 'North translation', and 'North-east translation' sliders (all set to 0). A 'Path Transformation' button is at the bottom.
- Chart:** A bar chart titled '2-compactness : bwv0281' showing the 2-compactness values for various complexes. The y-axis is labeled '2-compactness' and ranges from 0 to 10. The x-axis lists complexes: K[1,1,0], K[1,2,0], K[1,3,0], K[1,4,7], K[1,5,0], K[2,2,0], K[2,3,7], K[2,4,0], K[2,5,5], K[3,3,0], K[3,4,5], and K[4,4,1]. The K[3,4,5] complex has the highest value, around 10.
- Chart:** A bar chart titled '2-compactness : bwv0281' showing the 2-compactness values for various complexes over time. The y-axis is labeled 'Complex compactness' and ranges from 0 to 1. The x-axis is labeled 'time' and ranges from 0 to 25,000. The chart shows multiple bars for each complex, with a legend at the bottom.

A small inset image shows a man, Louis Bigo, sitting at a desk with a laptop, presenting the software.

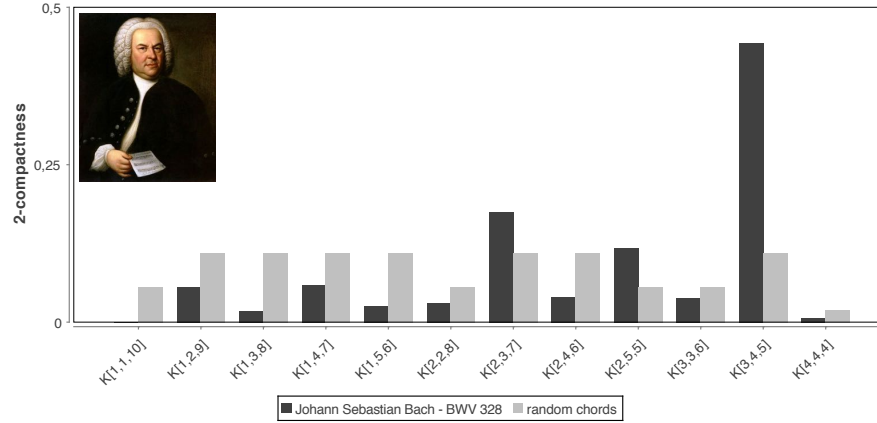
Louis Bigo

➔ <http://www.lacl.fr/~lbigo/hexachord>

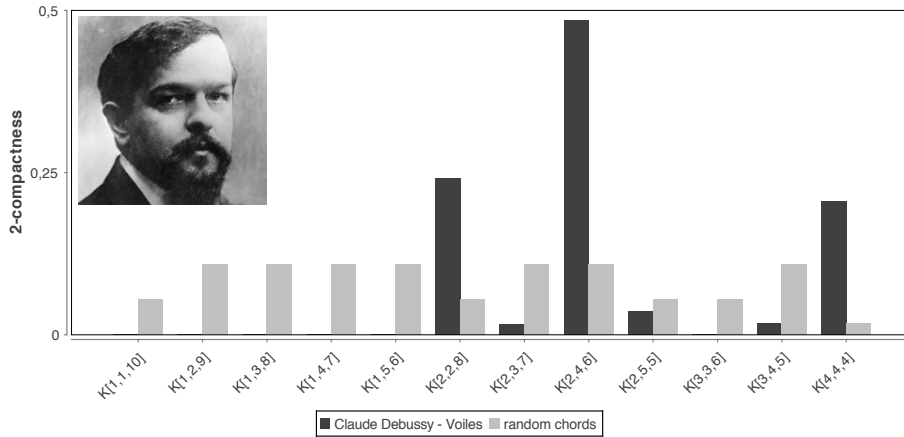
Le caractère spatial du « style musical »



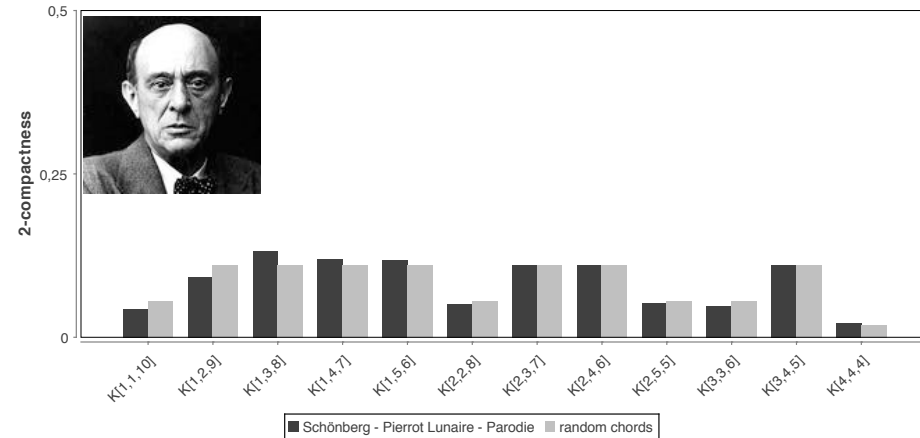
Johann Sebastian Bach - BWV 328



Claude Debussy - Voiles



Schönberg - Pierrot Lunaire - Parodie



Le permutohédre d'Estrada comme espace combinatoire

Julio Estrada, *Théorie de la composition : discontinuum – continuum*, université de Strasbourg II, 1994

DEMO

ILLUSTRATION III. REPRESENTATION EN NOTATION MUSICALE DE L'ENSEMBLE DE PARTITIONS DE L'ECHELE DE HAUTEURS D12 : 12 NIVEAUX DE DENSITE, 77 IDENTITES.

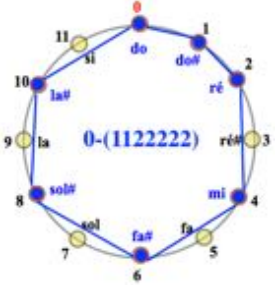
1
2
3
4
5
6
7

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

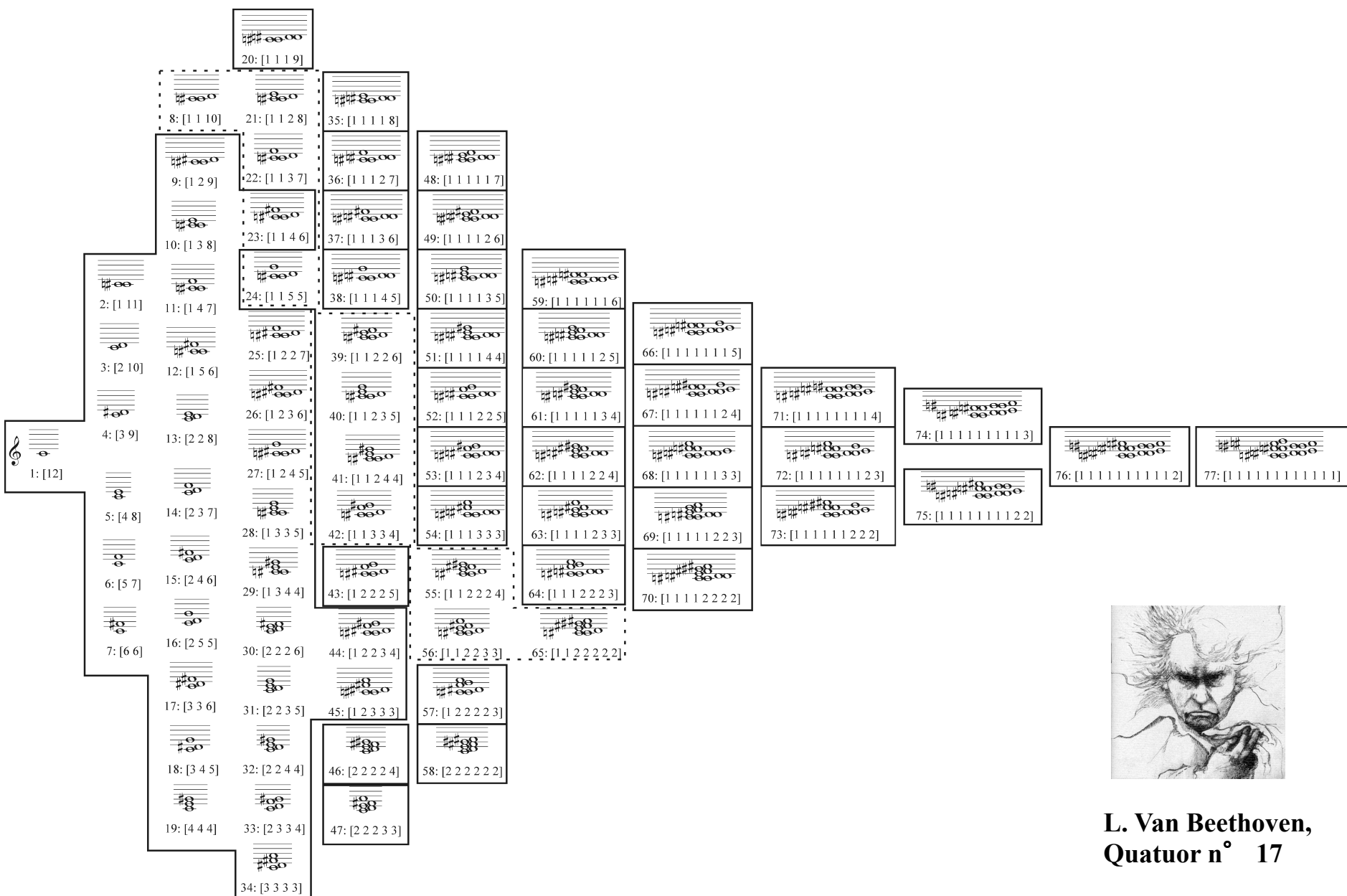
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77

$$DIA_E = (1,1,2,2,2,2,2)$$



J. Estrada

Le permutohèdre d'Estrada comme espace *conceptuel*



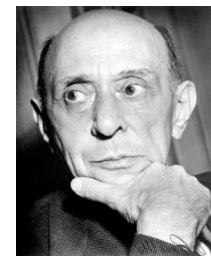
L. Van Beethoven,
Quatuor n° 17

Le permutohédre d'Estrada comme espace conceptuel

B. Bartok, Quartet n° 4 (3^d mouvement)



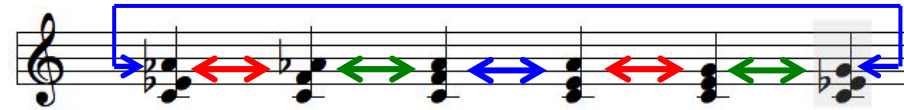
A. Schoenberg, *Six pieces* op. 19



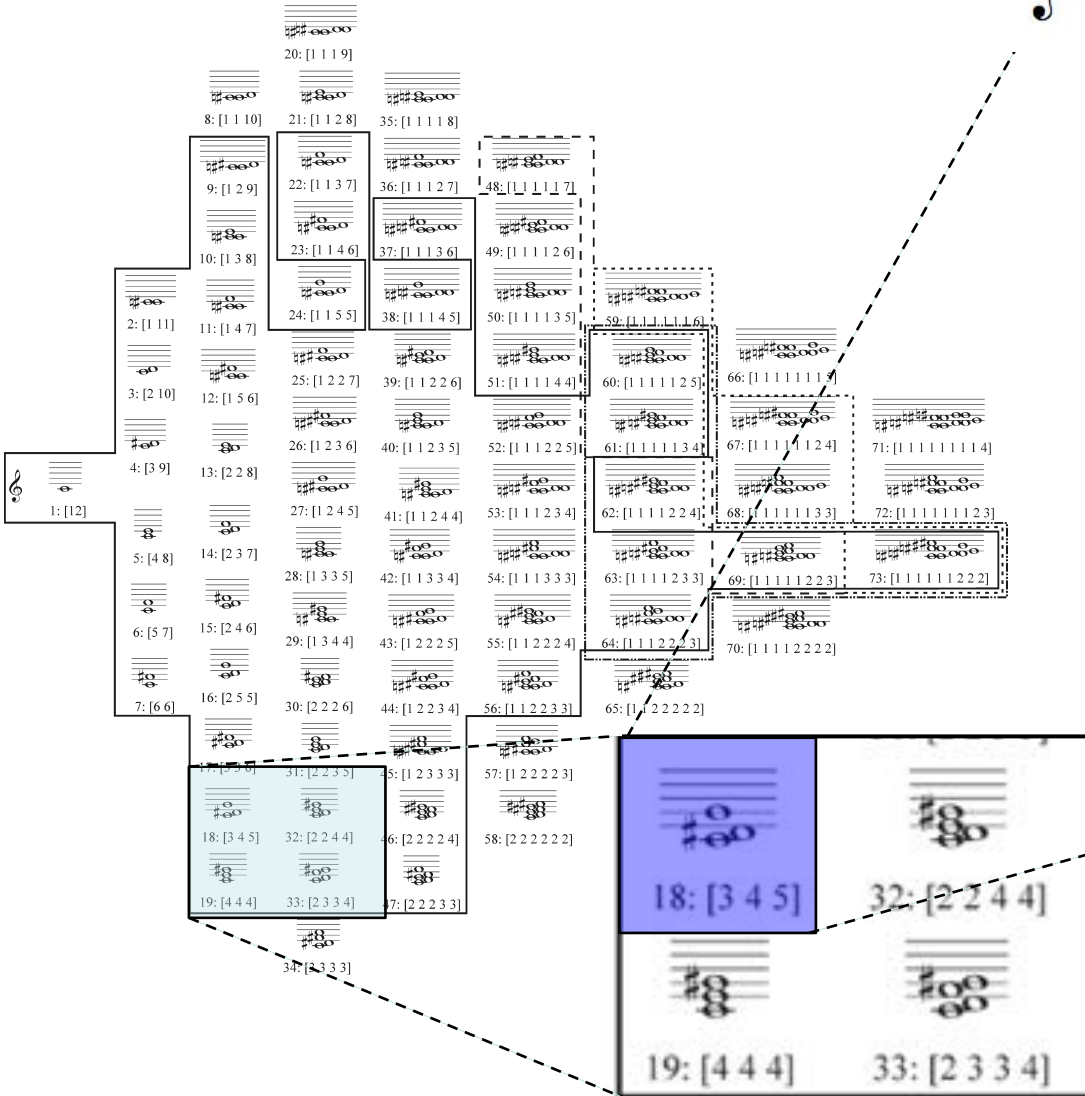
1: [12] 2: [111] 3: [210] 4: [39] 5: [48] 6: [57] 7: [66] 8: [1110] 9: [129] 10: [138] 11: [147] 12: [156] 13: [228] 14: [237] 15: [246] 16: [255] 17: [336] 18: [345] 19: [444] 20: [1119] 21: [1128] 22: [1137] 23: [1146] 24: [1155] 25: [1227] 26: [1236] 27: [1245] 28: [1335] 29: [1344] 30: [2226] 31: [2235] 32: [2244] 33: [2334] 34: [3333] 35: [11118] 36: [11127] 37: [11136] 38: [11145] 39: [11226] 40: [11235] 41: [11244] 42: [11334] 43: [12225] 44: [12234] 45: [12333] 46: [22224] 47: [22233] 48: [111117] 49: [111126] 50: [111135] 51: [111144] 52: [111225] 53: [111234] 54: [111333] 55: [112224] 56: [112233] 57: [122223] 58: [222222] 59: [1111116] 60: [1111125] 61: [1111134] 62: [1111124] 63: [1111233] 64: [1112223] 65: [1122222] 66: [11111115] 67: [1111124] 68: [1111133] 69: [11111223] 70: [11112222]

1: [12] 2: [111] 3: [210] 4: [39] 5: [48] 6: [57] 7: [66] 8: [1110] 9: [129] 10: [138] 11: [147] 12: [156] 13: [228] 14: [237] 15: [246] 16: [255] 17: [336] 18: [345] 19: [444] 20: [1119] 21: [1128] 22: [1137] 23: [1146] 24: [1155] 25: [1227] 26: [1236] 27: [1245] 28: [1335] 29: [1344] 30: [2226] 31: [2235] 32: [2244] 33: [2334] 34: [3333] 35: [11118] 36: [11127] 37: [11136] 38: [11145] 39: [11226] 40: [11235] 41: [11244] 42: [11334] 43: [12225] 44: [12234] 45: [12333] 46: [22224] 47: [22233] 48: [111117] 49: [111126] 50: [111135] 51: [111144] 52: [111225] 53: [111234] 54: [111333] 55: [112224] 56: [112233] 57: [122223] 58: [222222] 59: [1111116] 60: [1111125] 61: [1111134] 62: [1111124] 63: [1111233] 64: [1112223] 65: [1122222] 66: [11111115] 67: [1111124] 68: [1111133] 69: [11111223] 70: [11111222] 71: [11111114] 72: [11111123] 73: [11111222]

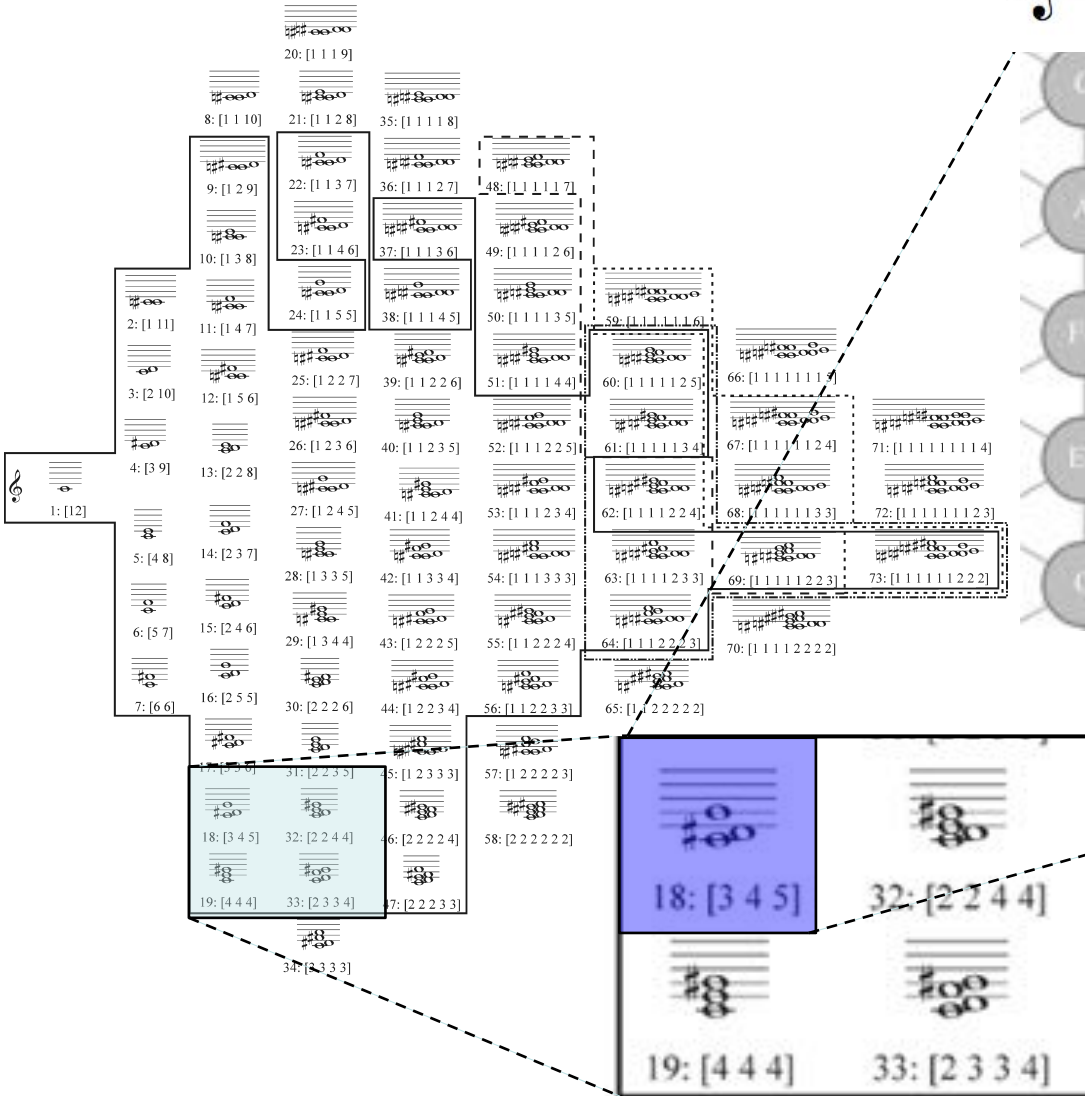
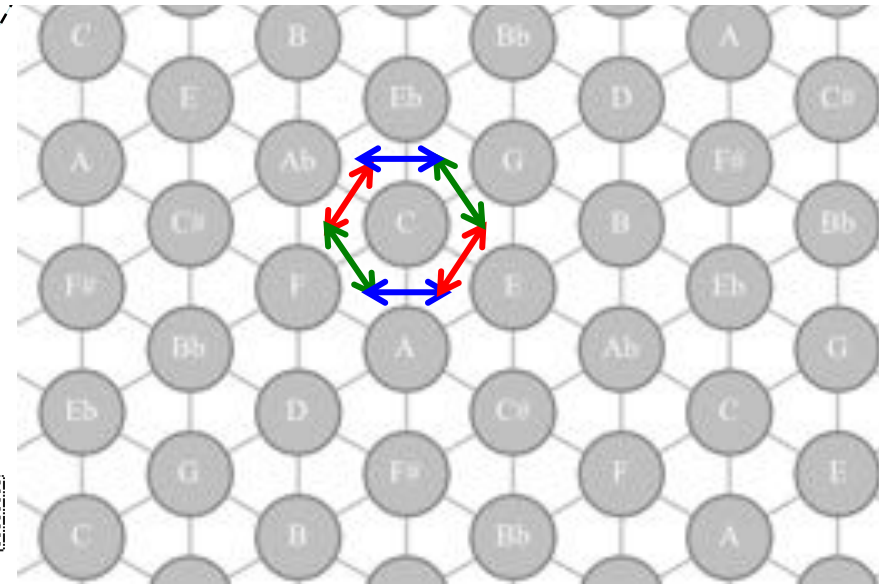
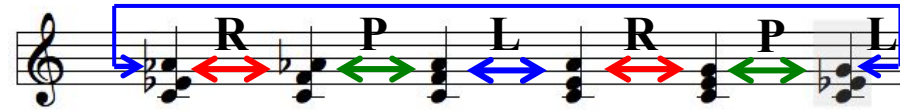
Du permutohèdre au *Tonnetz*



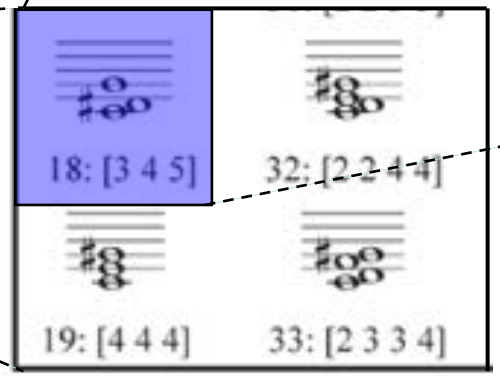
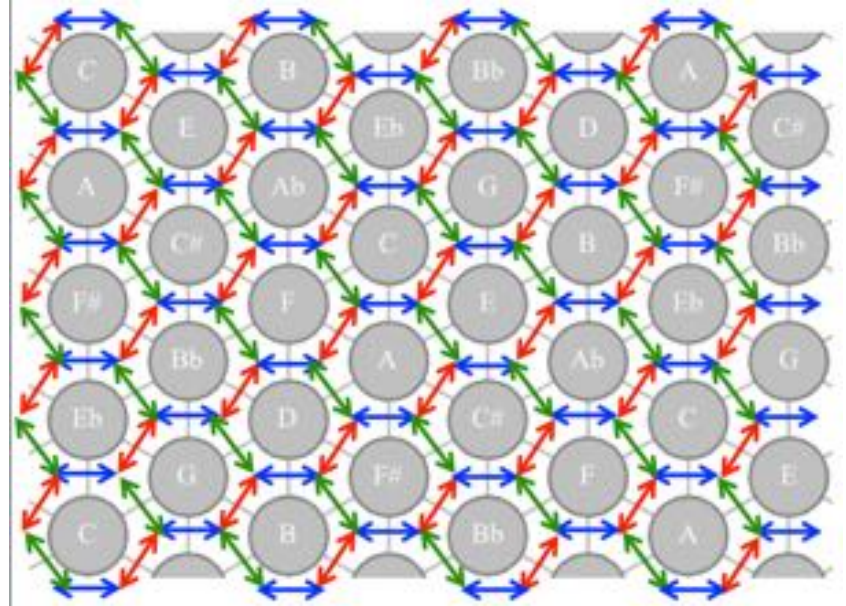
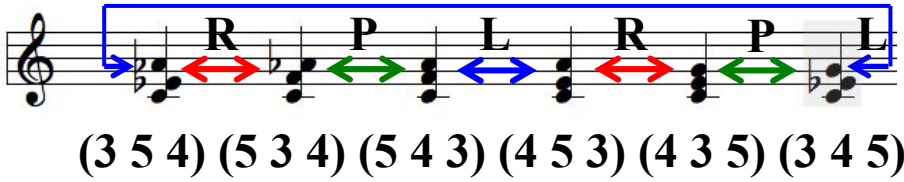
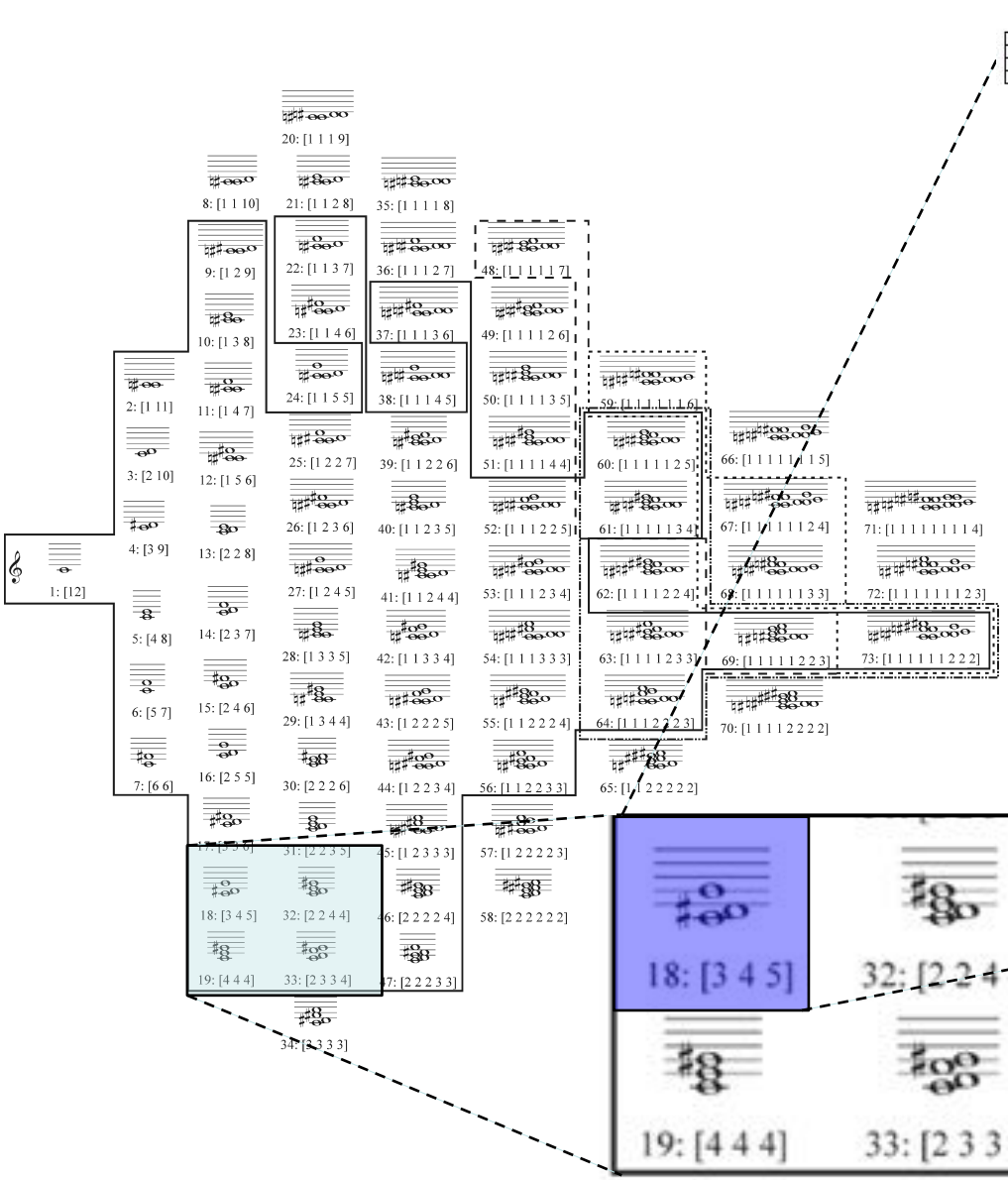
(3 5 4) (5 3 4) (5 4 3) (4 5 3) (4 3 5) (3 4 5)



Du permutohèdre au *Tonnetz*



Du permutohèdre au *Tonnetz*

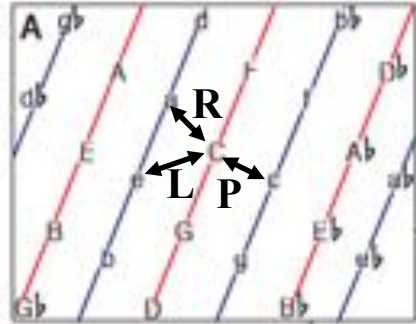


Tonnetz et neurosciences cognitives

PERSPECTIVES: NEUROSCIENCE

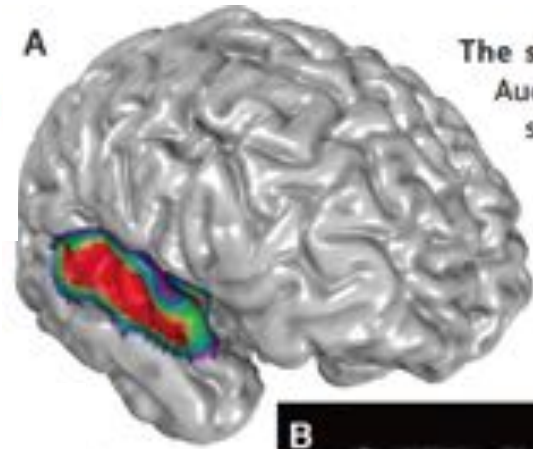
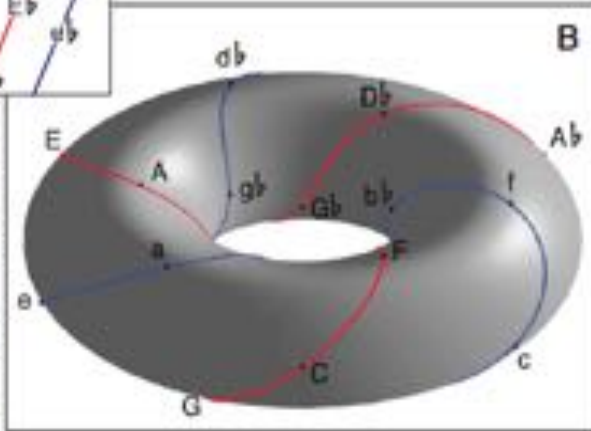
Mental Models and Musical Minds

Robert J. Zatorre and Carol L. Krumhansl

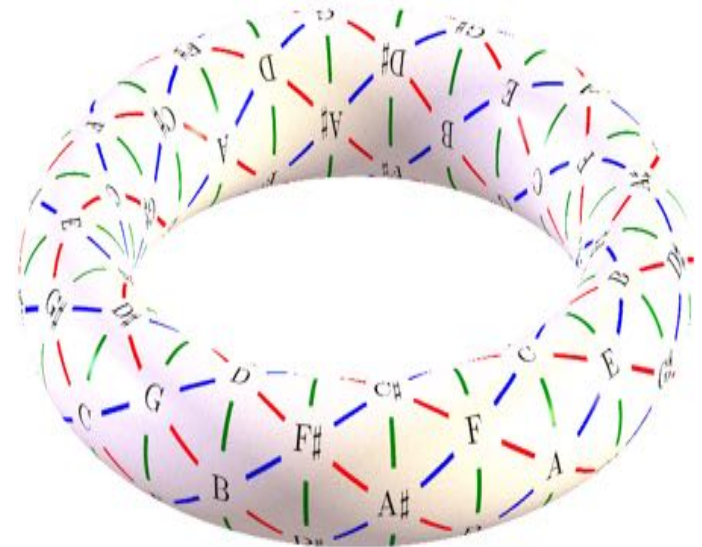
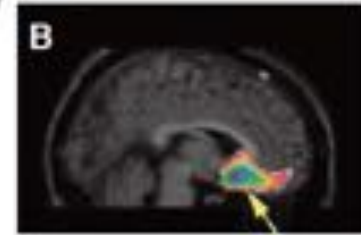


Mental key maps. (A) Unfolded version of the key map, with opposite edges to be considered matched. There is one circle of fifths for major keys (red) and one for minor keys (blue), each

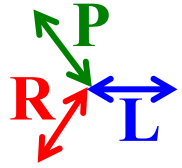
wrapping the torus three times. In this way, every major key is flanked by its relative minor on one side (for example, C major and a minor) and its parallel minor on the other (for example, C major and c minor). **(B)** Musical keys as points on the surface of a torus.



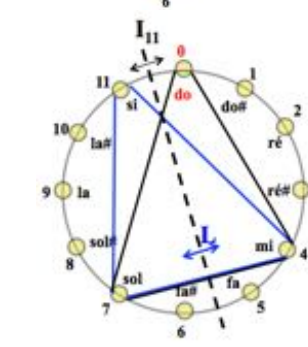
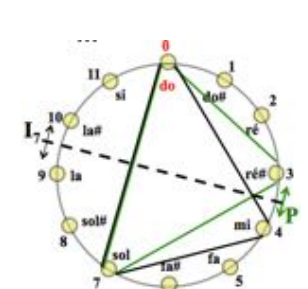
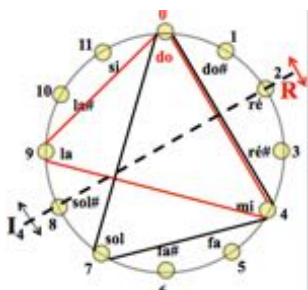
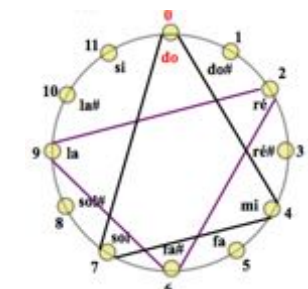
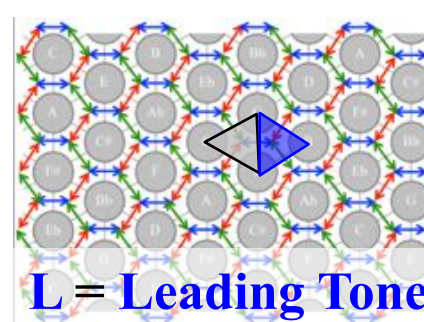
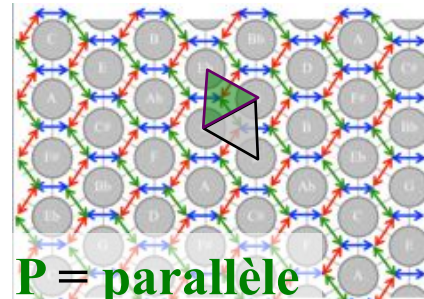
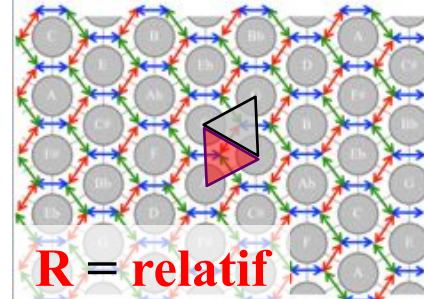
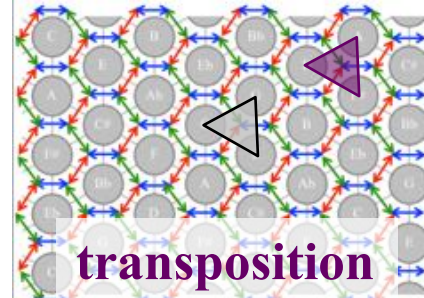
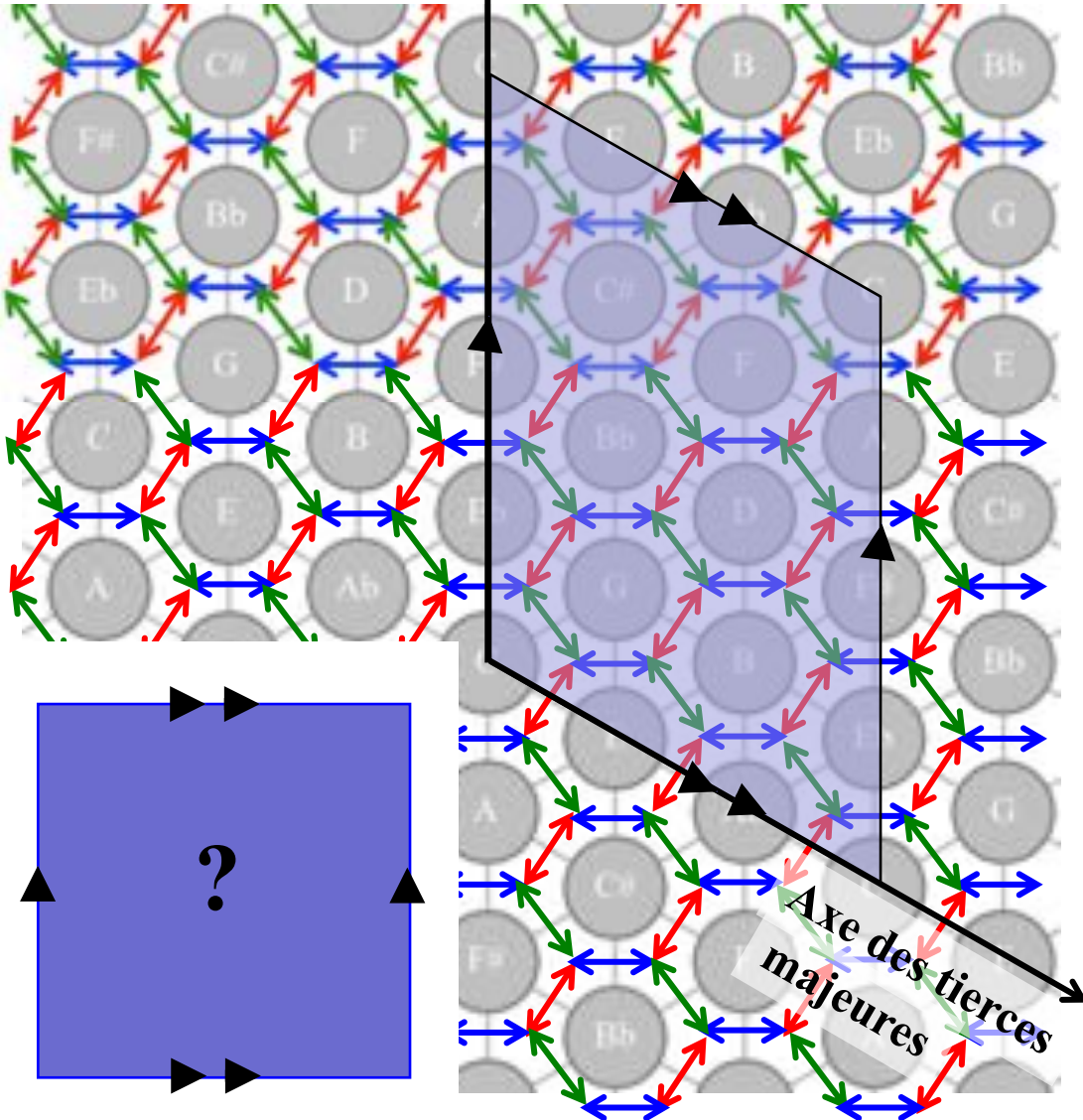
The sensation of music. (A) Auditory cortical areas in the superior temporal gyrus that respond to musical stimuli. Regions that are most strongly activated are shown in red. **(B)** Metabolic activity in the ventromedial region of the frontal lobe increases as a tonal stimulus becomes more consonant.



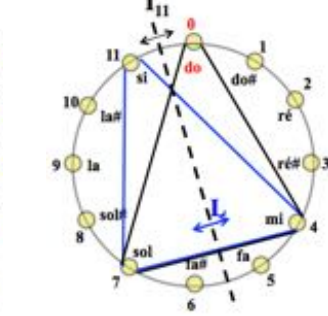
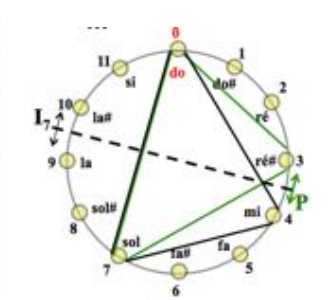
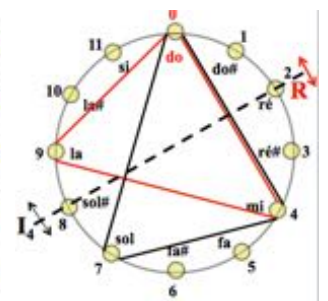
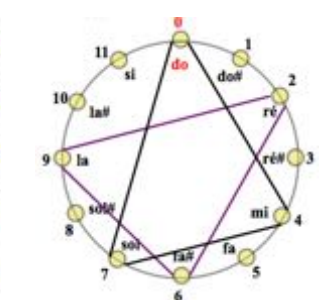
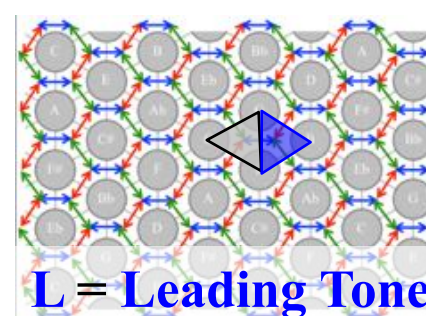
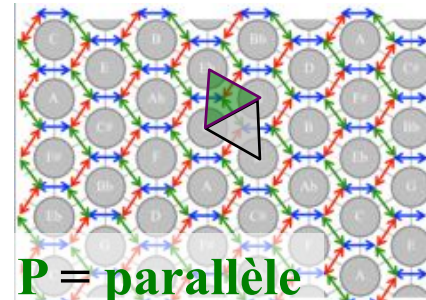
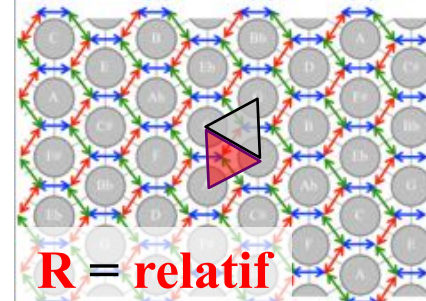
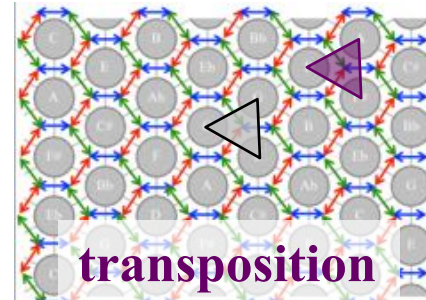
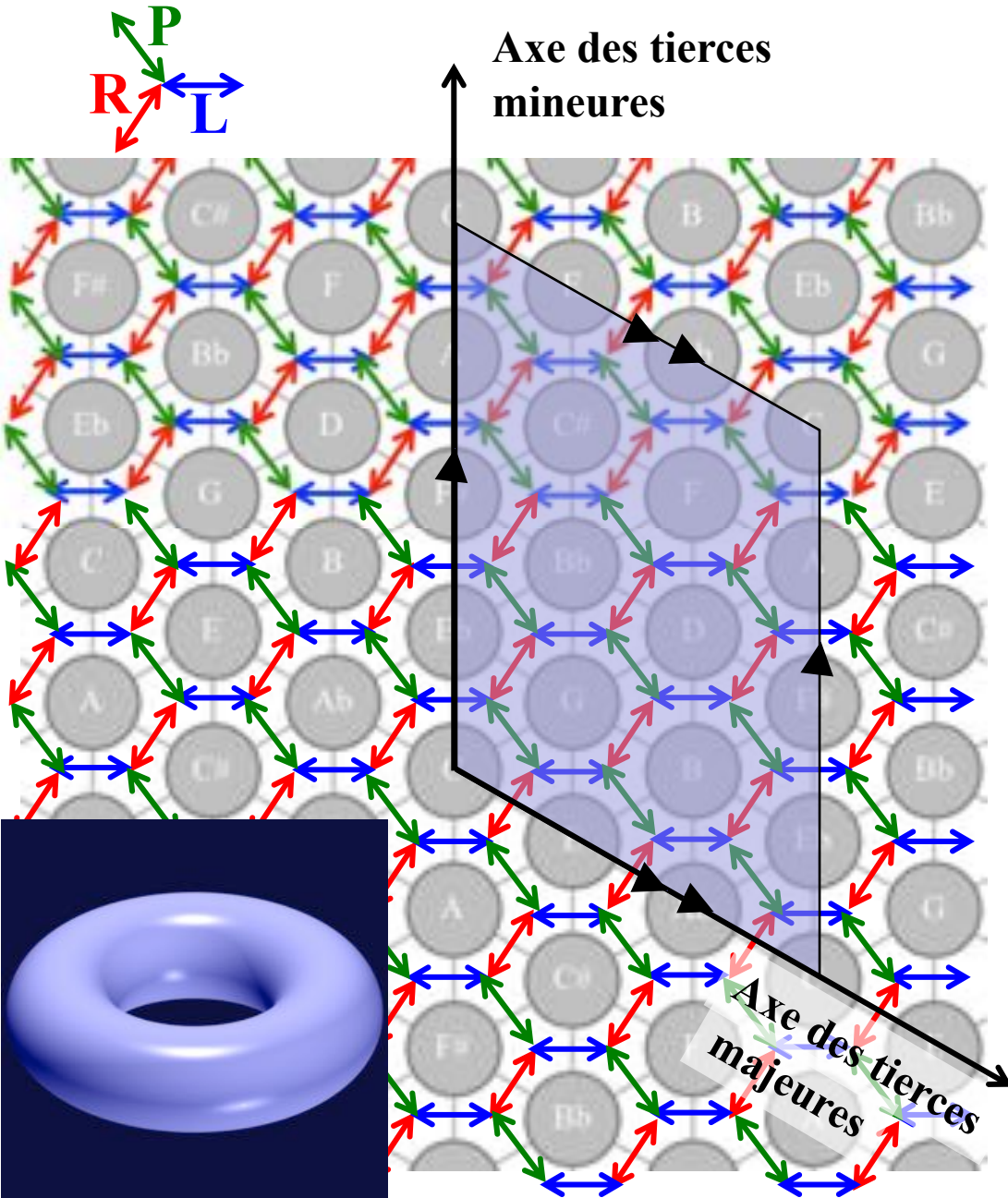
Quelle structure géométrique se cache dans le *Tonnetz* ?



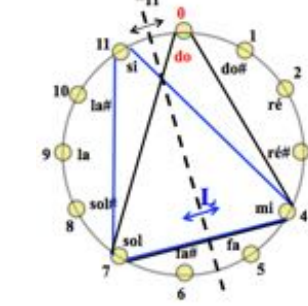
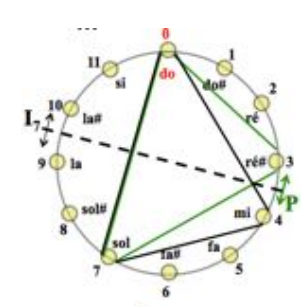
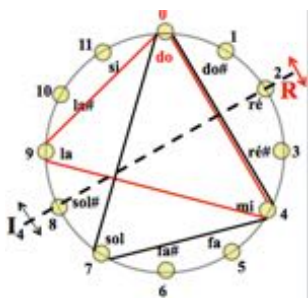
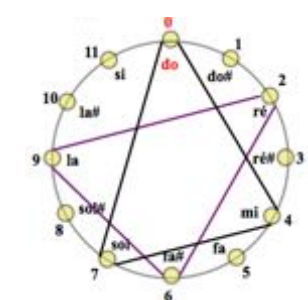
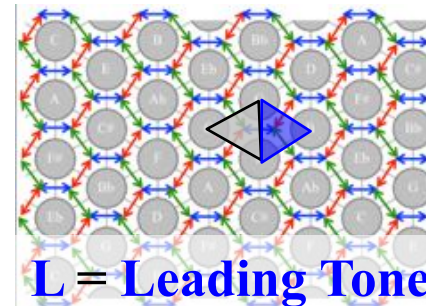
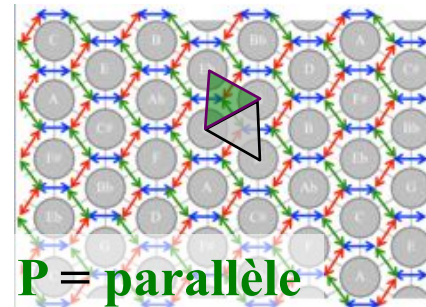
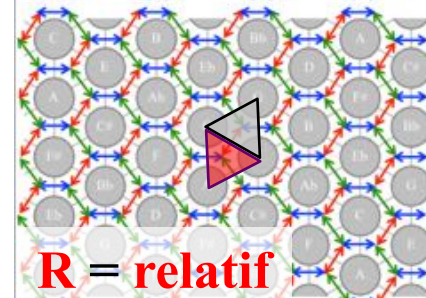
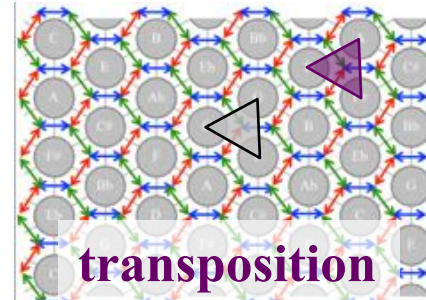
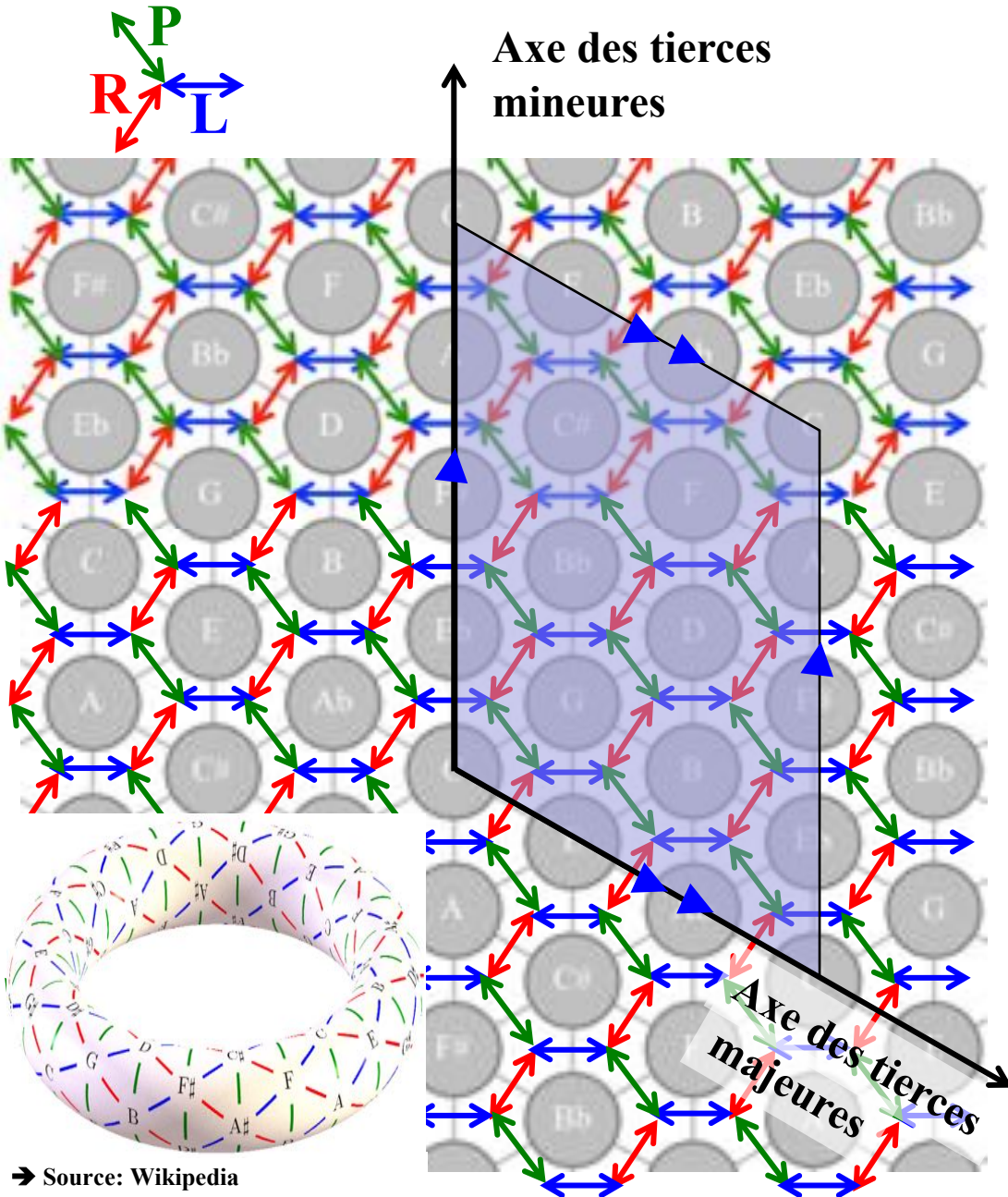
Axe des tierces mineures



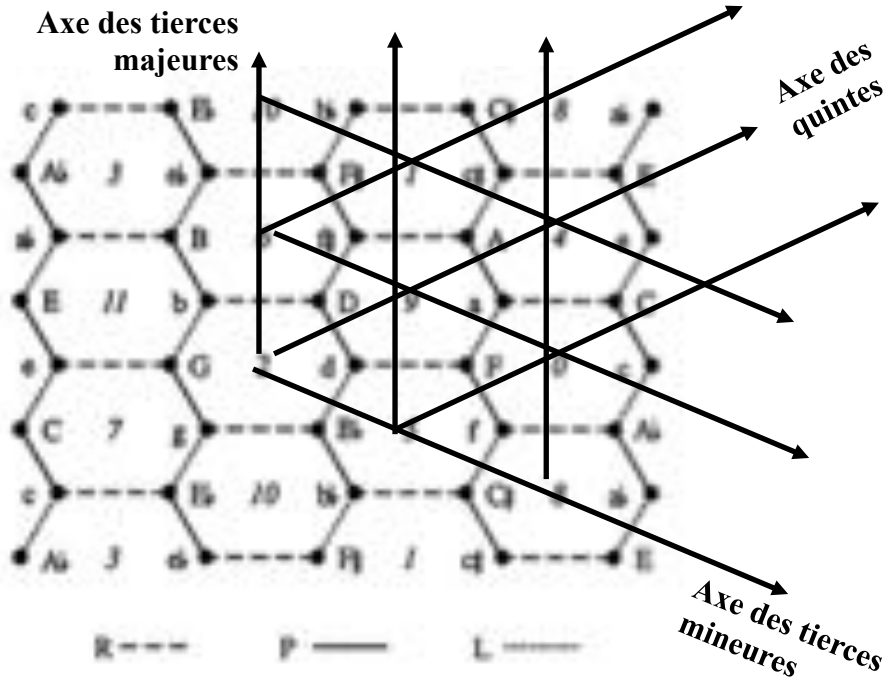
Quelle structure géométrique se cache dans le *Tonnetz* ?



Quelle structure géométrique se cache dans le *Tonnetz* ?



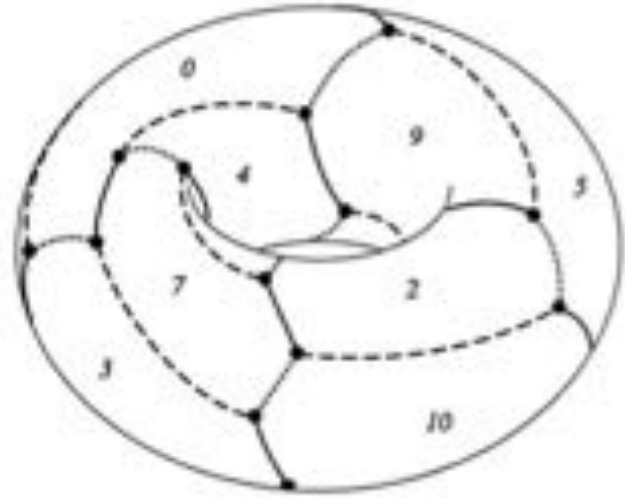
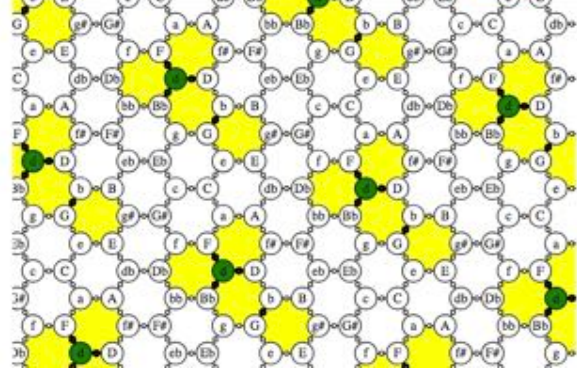
Autres espaces de représentations pour les progressions harmoniques



The Tonnetz

One key — Many Representations

[[1,1,10]] [[1,2,9]] [[1,3,8]] [[1,4,7]] [[1,5,6]] [[2,2,8]] [[2,3,7]] [[2,4,6]] [[2,5,5]] [[3,4,6]] [[3,3,6]] [[4,4,4]]
 [[1,1,10]] [[1,2,9]] [[1,3,8]] [[1,4,7]] [[1,5,6]] [[2,2,8]] [[2,3,7]] [[2,4,6]] [[2,5,5]] **[[5,4,5]]** [[3,3,6]] [[4,4,4]]

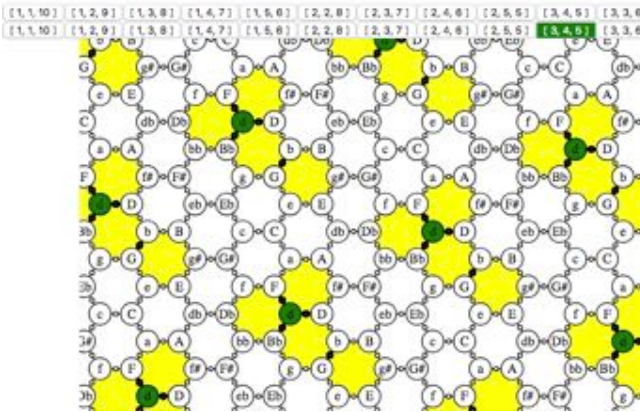


J. Douthett, P. Steinbach, Parsimonious Graphs: A Study in Parsimony, Contextual Transformation, and Modes of Limited Transposition, *Journal of Music Theory*, 42/2, 1998.

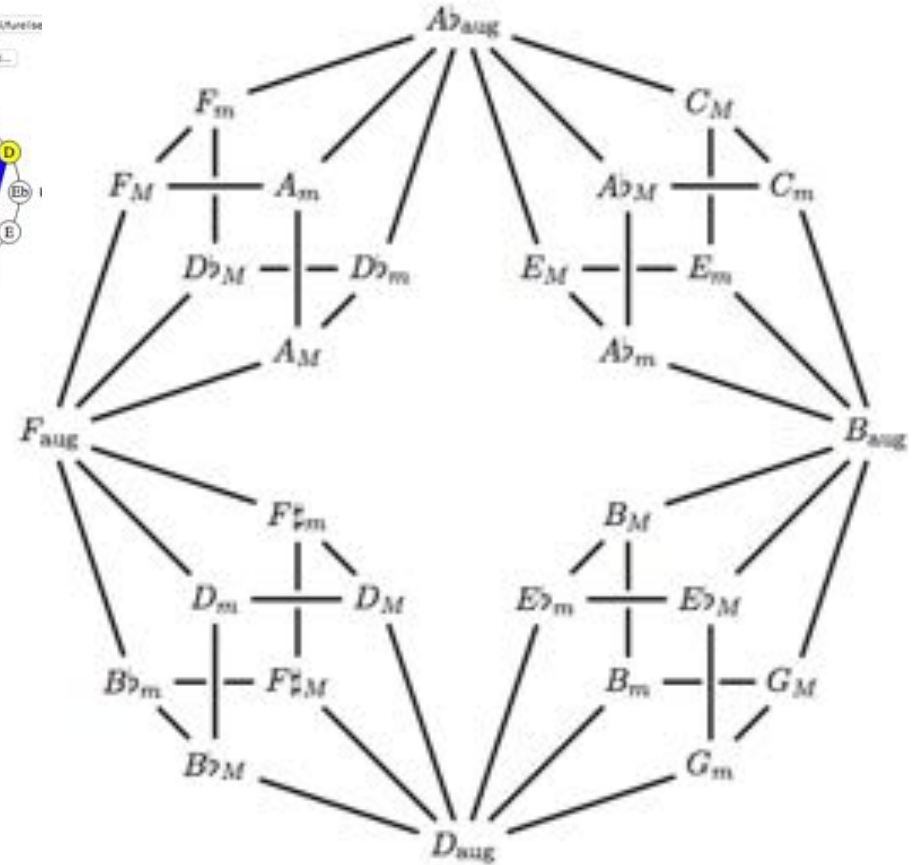
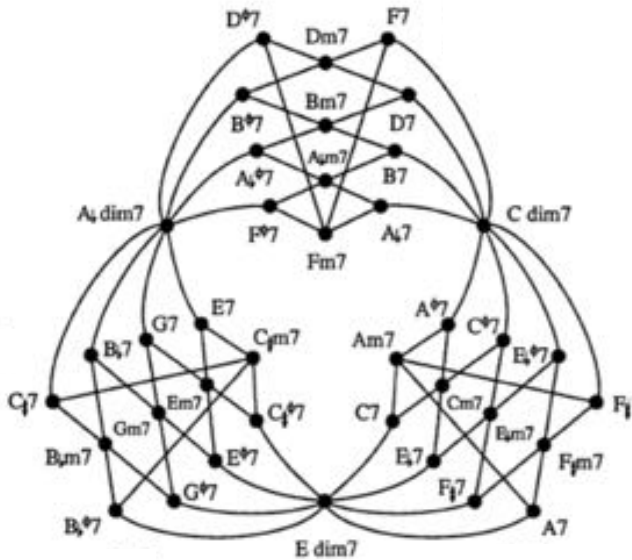
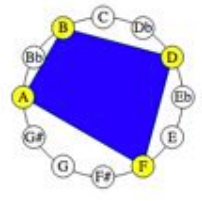
Autres espaces de représentations pour les progressions harmoniques

The Tonnetz

One key — Many Representations



Play
seventh-Torus.midi
From file: Choisir un fichier seven
from URL:
<https://jazz-soft.net/demo/midi/toneise>
from Base64 string: Read...



J. Douthett, P. Steinbach, Parsimonious Graphs: A Study in Parsimony, Contextual Transformation, and Modes of Limited Transposition, *Journal of Music Theory*, 42/2, 1998.

Un modèle computationnel du Cube Dance (et ses extensions)

Parsimonious graphs on triads for Deuthett's and Steinbach's $P_{m,n}$ relations

Select chords to display

- Major / Minor chords
- Major / Minor / Augmented chords
- Major / Minor / Augmented / Solf chords

Select $P_{m,n}$ relations to display

- $P_{1,2}$
- $P_{2,1}$
- $P_{2,2}$
- $P_{3,1}$
- $P_{3,2}$
- $P_{3,3}$

All chords to the progression by shift clicking on the notes.

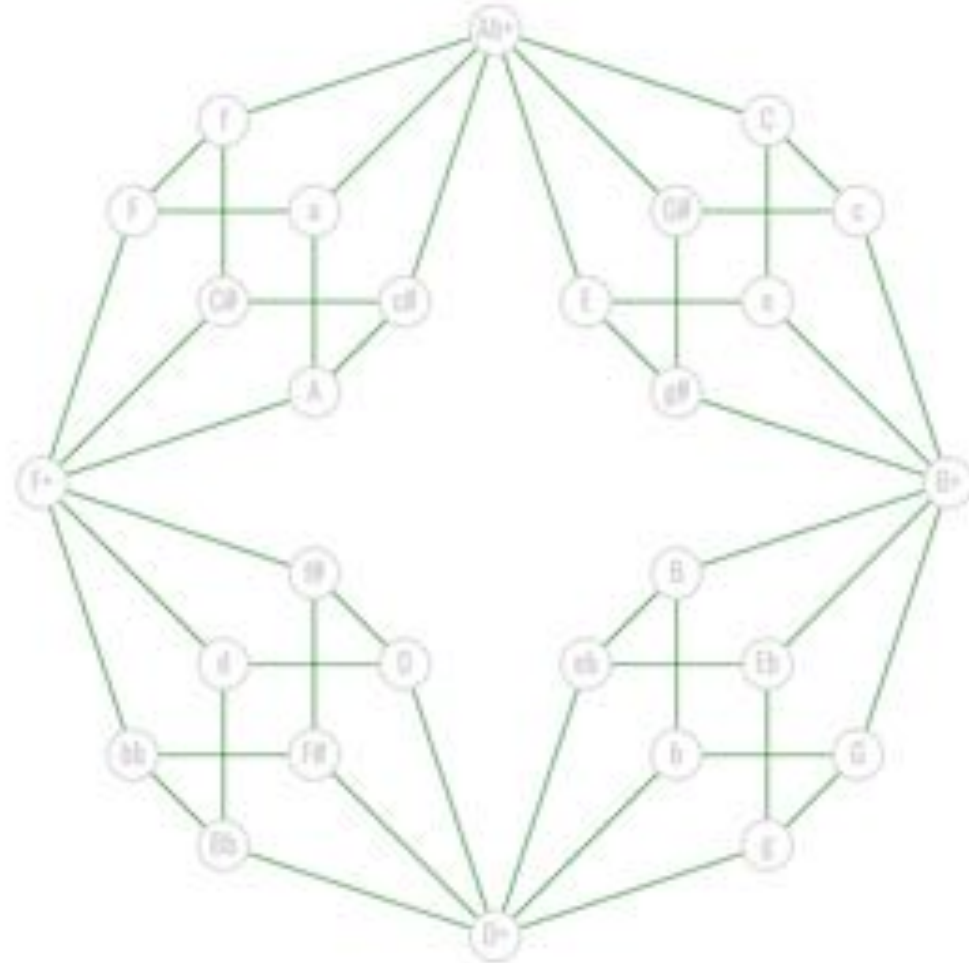
Two triads are said to be $P_{m,n}$ -related if m pitch classes move by a semitone, while n pitch classes move by a whole tone, the rest of the pitch classes being identical.

Based on the original paper of Deuthett and Steinbach: Deuthett, Jack, and Peter Steinbach. 1996. "Parsimonious Graphs: A Study in Parsimony, Contextual Transformations, and Modes of Limited Transposition." *Journal of Music Theory* 42 (2): 241-293.

Visualization and code by Alexandre Popoff.
Best viewed with Chrome or Firefox. Compatibility with Internet Explorer and Microsoft Edge is not guaranteed.

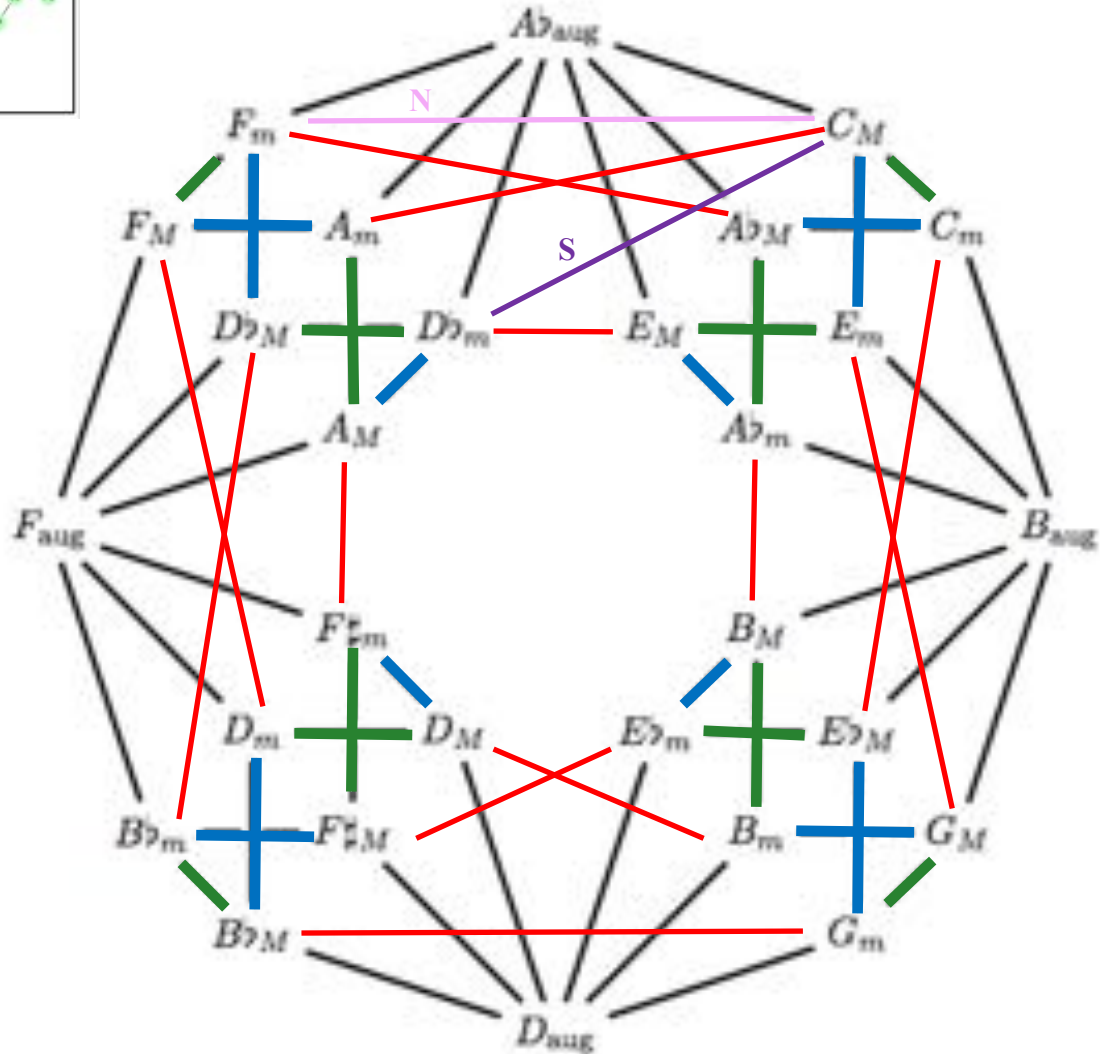
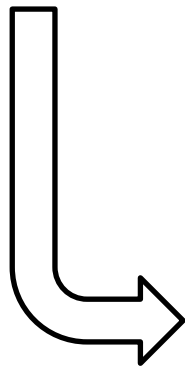
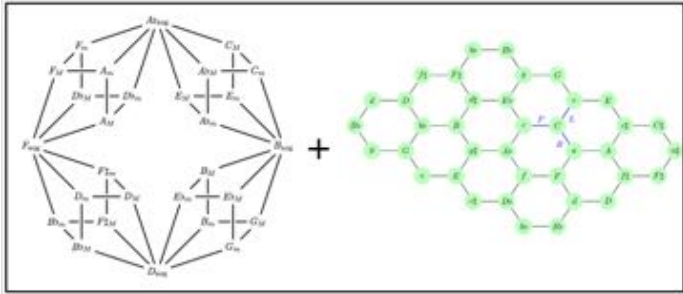


Alexandre Popoff



➔ https://alexpof.github.io/interactive_mathmusic/Pmn_graphs/pmn_graphs.html

Cube-Dance et Tonnetz : à vous de jouer !



LPR = SLIDE

RLP = NEBENVERWANDT

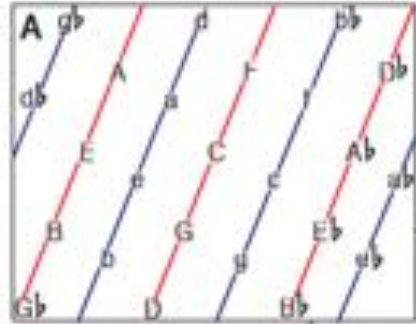
PRL = X

Tonnetz et neurosciences cognitives

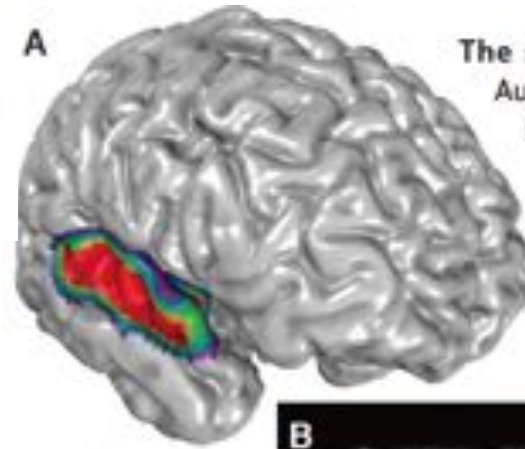
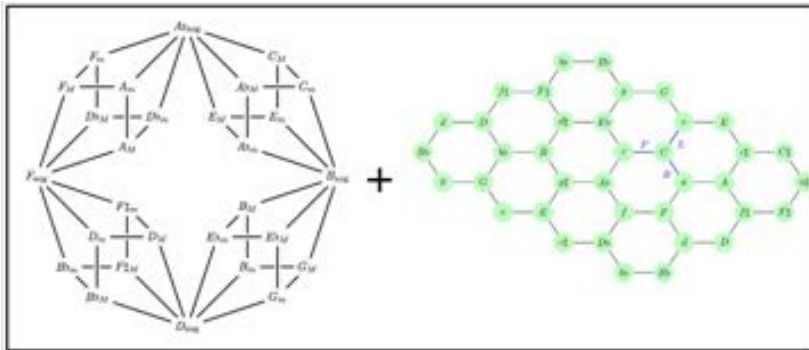
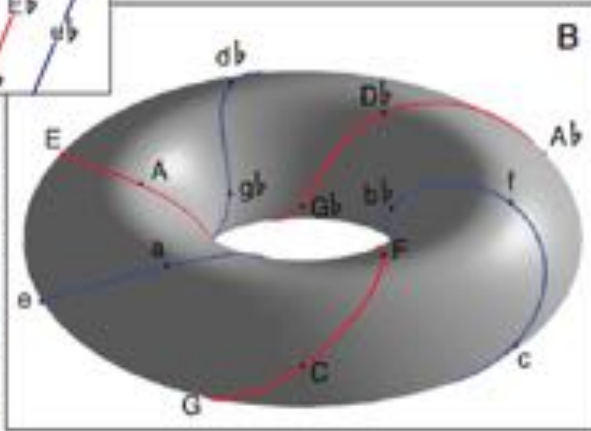
PERSPECTIVES: NEUROSCIENCE

Mental Models and Musical Minds

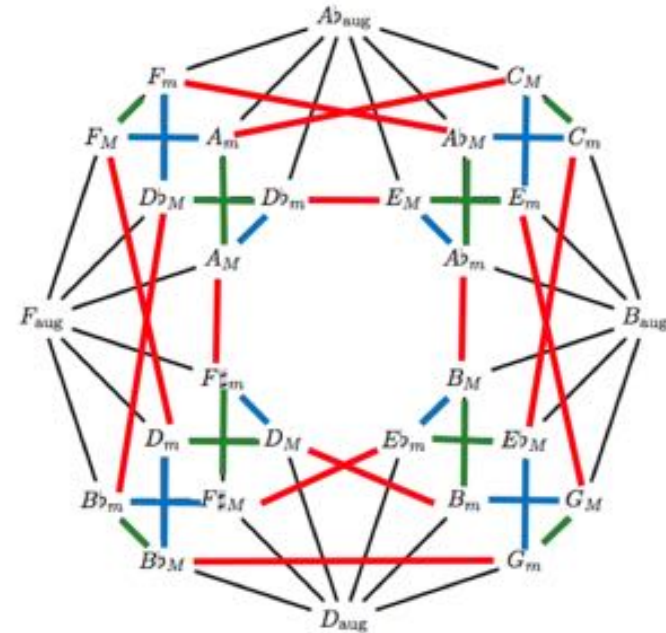
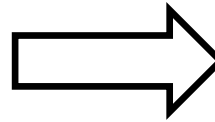
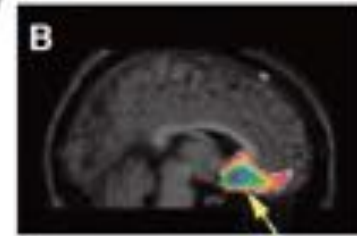
Robert J. Zatorre and Carol L. Krumhansl



Mental key maps. (A) Unfolded version of the key map, with opposite edges to be considered matched. There is one circle of fifths for major keys (red) and one for minor keys (blue), each wrapping the torus three times. In this way, every major key is flanked by its relative minor on one side (for example, C major and a minor) and its parallel minor on the other (for example, C major and c minor). **(B)** Musical keys as points on the surface of a torus.



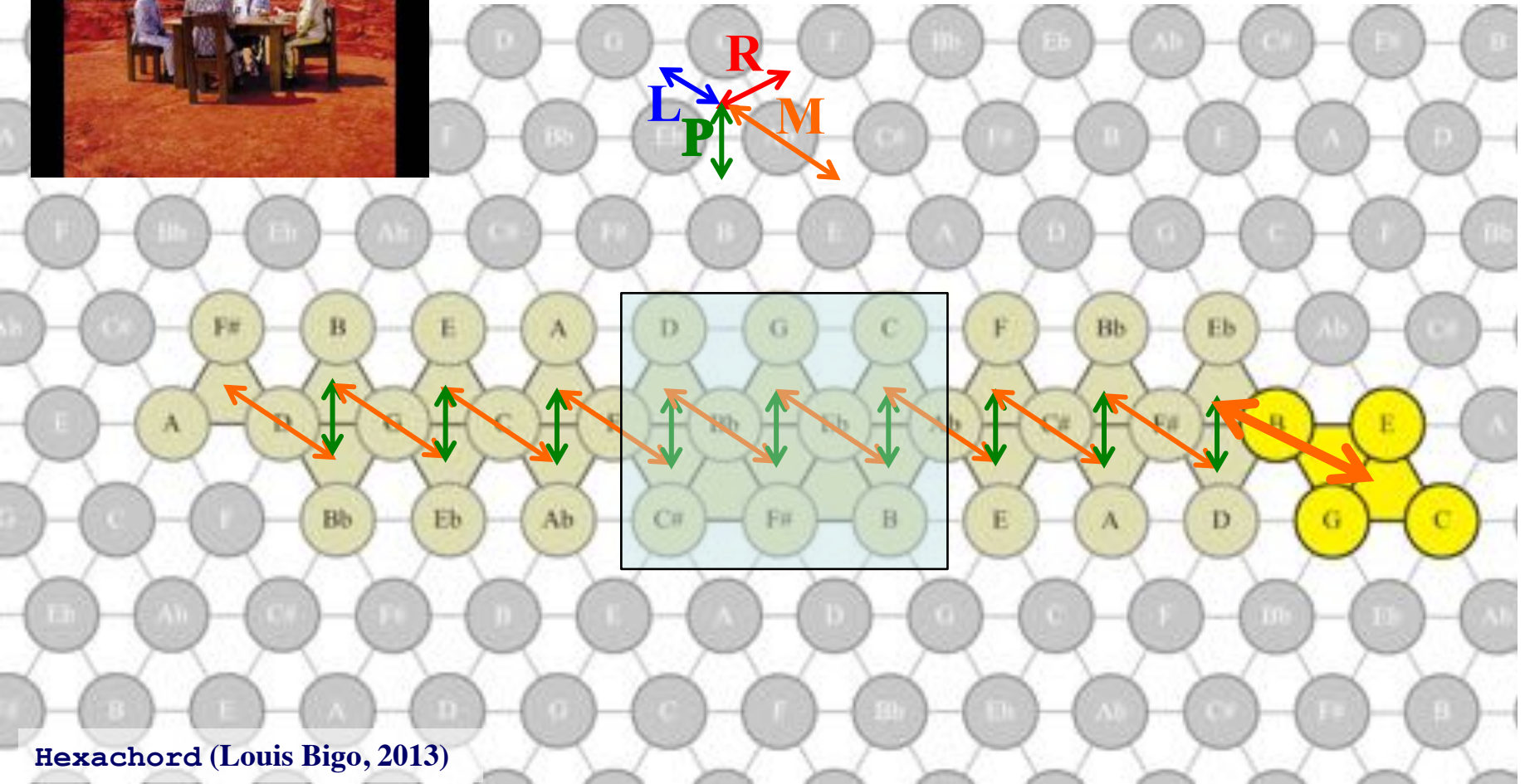
The sensation of music. (A) Auditory cortical areas in the superior temporal gyrus that respond to musical stimuli. Regions that are most strongly activated are shown in red. **(B)** Metabolic activity in the ventromedial region of the frontal lobe increases as a tonal stimulus becomes more consonant.



Symétries et procédés algorithmiques chez *Muse*



“Take a bow” (*Black Holes and Revelations*, 2006)

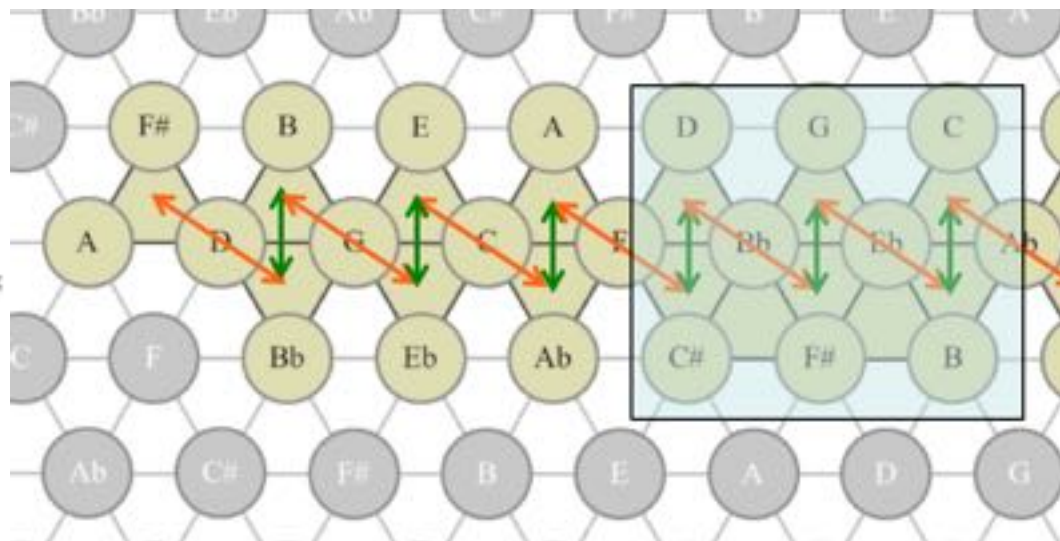
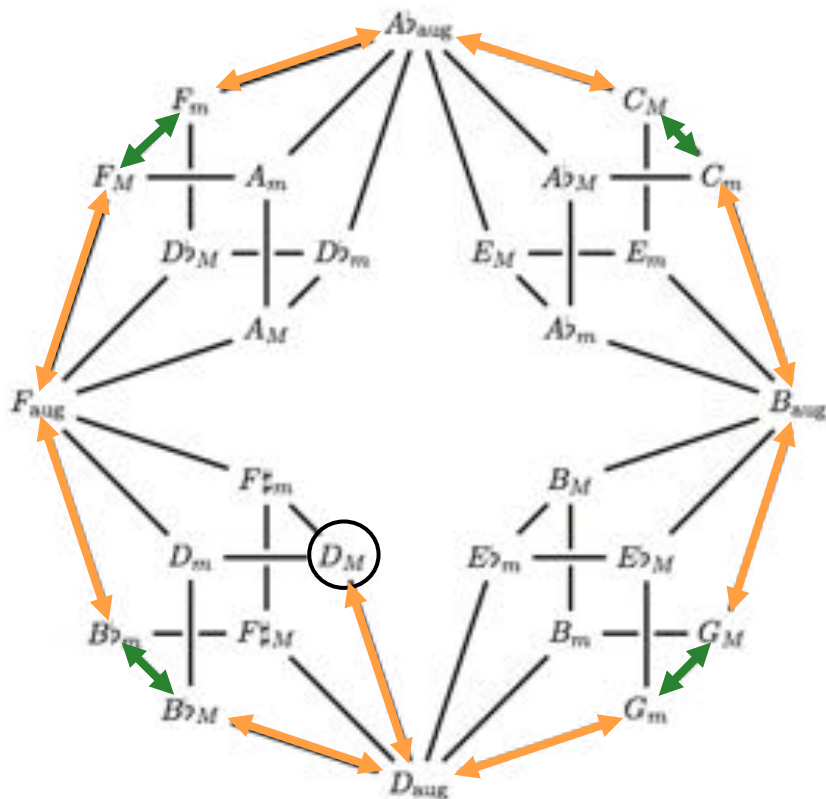


Hexachord (Louis Bigo, 2013)

axe temporel

VIDEO

Autres espaces de représentations pour les progressions harmoniques

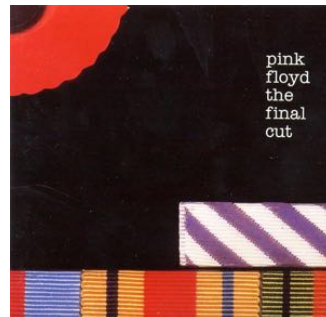


J. Douthett, P. Steinbach, Parsimonious Graphs: A Study in Parsimony, Contextual Transformation, and Modes of Limited Transposition, *Journal of Music Theory*, 42/2, 1998.

The Gunner's (Ham) Dream (une expérience *oumupienne* autour de Pink-Floyd)

The Gunner's dream (R. Waters, 1983 / M. Andreatta, 2018)

(C) C+
Floating down through the clouds
Am F
Memories come rushing up to meet me now.
Fm
In the space between the heavens
C# C#m
and in the corner of some foreign field
A F+ Bbm
I had a dream.
F# F#m D Dm
I had a dream.
Bb
Good-bye Max.
D+
Good-bye Ma.
Ebm B
After the service when you're walking slowly to the car
Bm G
And the silver in her hair shines in the cold November air
Gm
You hear the tolling bell
Eb
And touch the silk in your lapel
G+ Em E G#m
And as the tear drops rise to meet the comfort of the band
G# Cm
You take her frail hand
(C)
And hold on to the dream.



Le rêve du canonnier

Flottant parmi les nuages

Des souvenirs se ruent à ma rencontre.

Dans l'espace entre les cieux

Et dans un recoin d'un lointain champ de bataille

J'ai fait un rêve,

J'ai fait un rêve.

Au revoir Max

Au revoir maman

Après le service, quand tu marches lentement vers la voiture

Et l'argent dans ses cheveux luit dans l'air froid de novembre

Tu entends sonner le glas

Et touche la soie sur ton revers

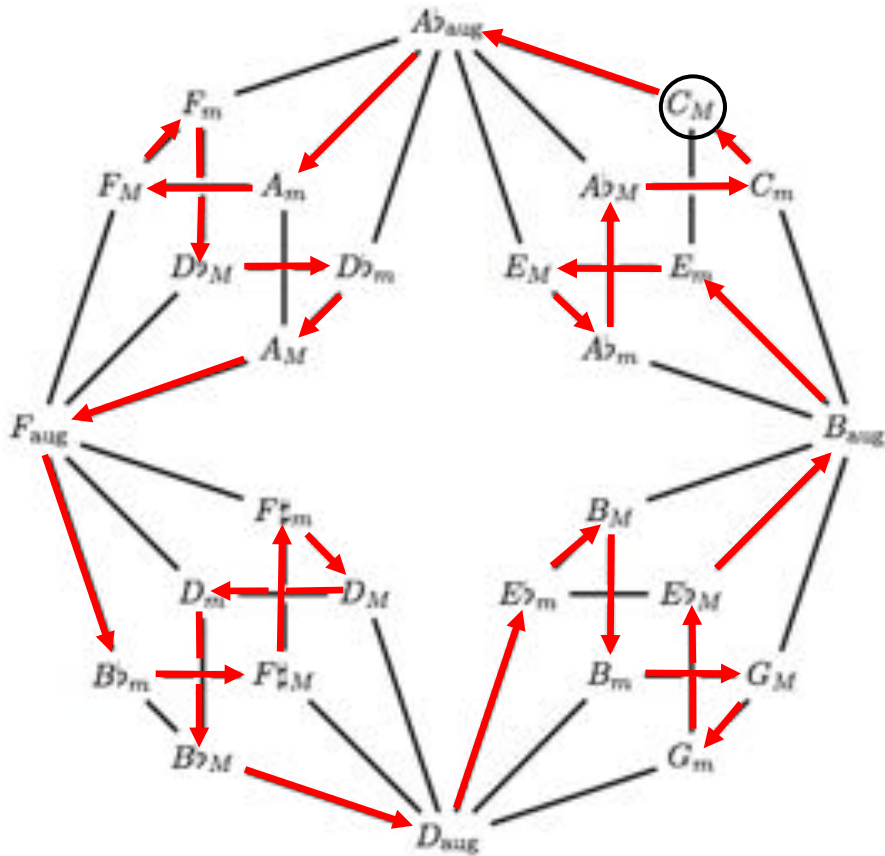
Et tandis que les larmes versées s'élèvent pour se fondre dans le confort du groupe

Tu prends sa frêle main

Et tu t'accroches au rêve.



The Gunner's Hamiltonian Dream (une expérience *oumupienne* autour de Pink-Floyd)



The Gunner's dream (R. Waters, 1983 / M. Andreatta, 2018)

C C+
 Floating down through the clouds
 Am F
 Memories come rushing up to meet me now.
 Fm
 In the space between the heavens
 C# C#m
 and in the corner of some foreign field
 A F+ Bbm
 I had a dream.
 F# F#m D Dm
 I had a dream.
 Bb
 Good-bye Max.
 D+
 Good-bye Ma.
 Ebm B
 After the service when you're walking slowly to the car
 Bm G
 And the silver in her hair shines in the cold November air
 Gm
 You hear the tolling bell
 Eb
 And touch the silk in your lapel
 G+ Em E G#m
 And as the tear drops rise to meet the comfort of the band
 G# Cm
 You take her frail hand
C
 And hold on to the dream.

Les trois cycles hamiltoniens (C_M = C, C_m = Cm, C_{aug} = C+)

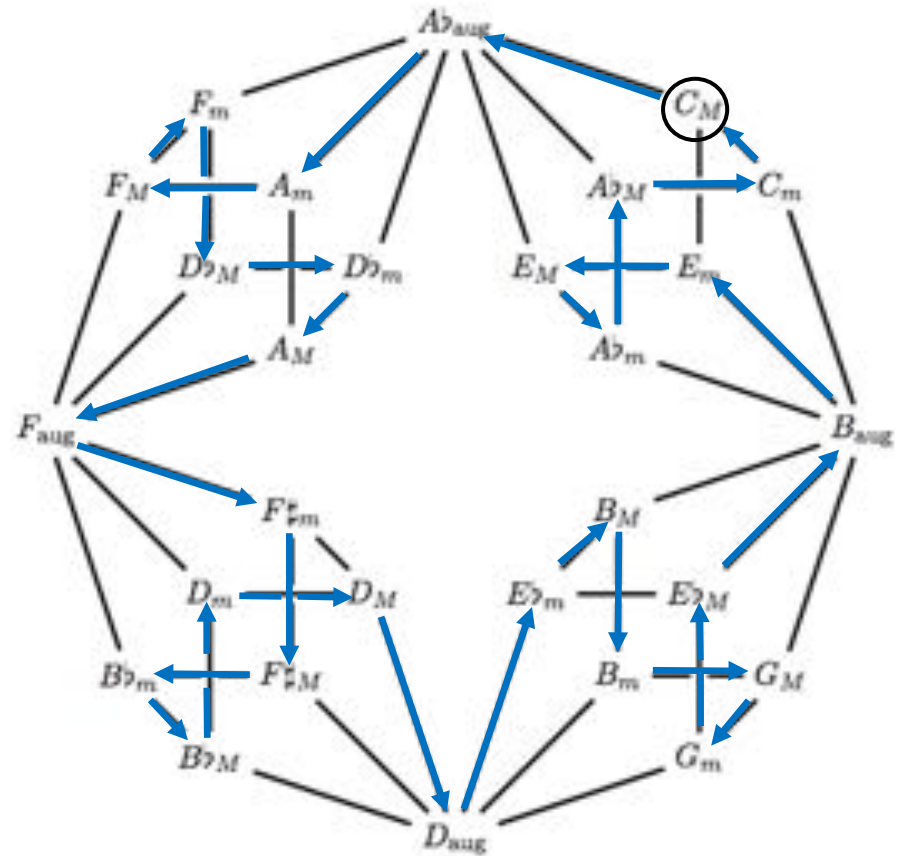
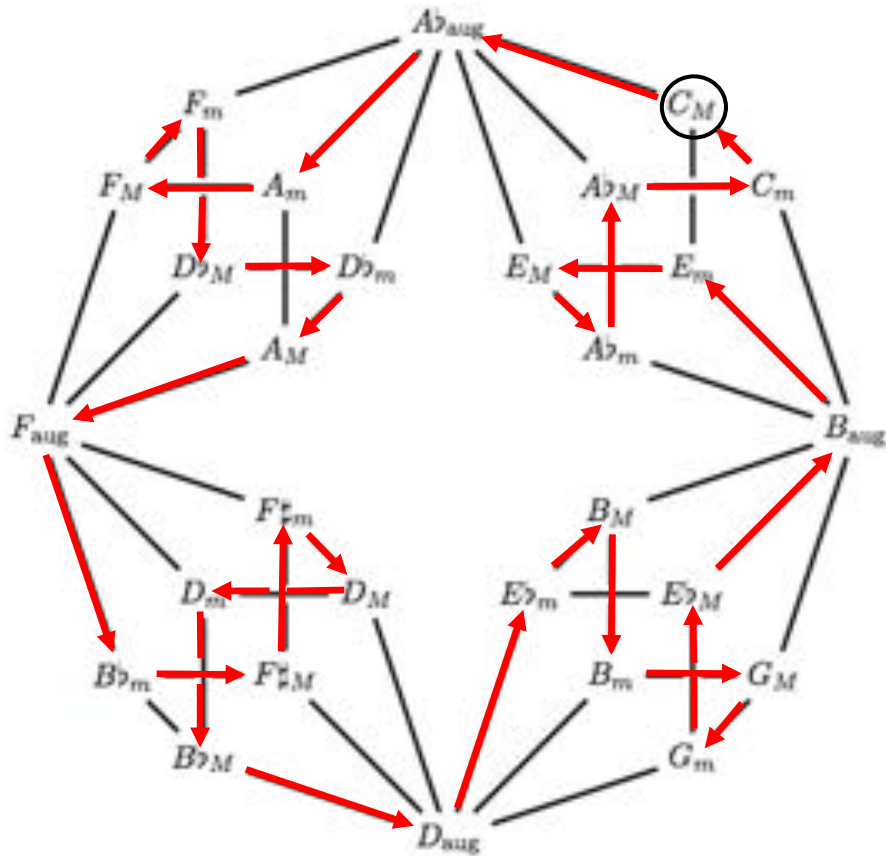
C-->C+-->Am-->F-->Fm-->C#-->C#m-->A-->F+-->Bbm-->F#-->F#m-->D-->Dm-->Bb-->D+-->Ebm-->B-->Bm-->
 -->G-->Gm-->Eb-->G+-->Em-->E-->G#m-->G#-->Cm-->C

C-->C+-->Am-->F-->Fm-->C#-->C#m-->A-->F+-->F#m-->F#-->Bbm-->Bb-->Dm-->D-->D+-->Ebm-->B-->Bm-->
 -->G-->Gm-->Eb-->G+-->Em-->E-->G#m-->G#-->Cm-->C

C-->C+-->Am-->F-->Fm-->C#-->C#m-->A-->F+-->F#m-->D-->Dm-->Bb-->Bbm-->F#-->D+-->Ebm-->B-->Bm-->
 -->G-->Gm-->Eb-->G+-->Cm-->G#-->G#m-->E-->Em-->C



The Gunner's Hamiltonian Dream (une expérience *oumupienne* autour de Pink-Floyd)

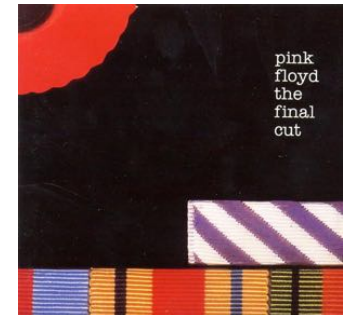


Les trois cycles hamiltoniens ($C_M = C$, $C_m = C_m$, $C_{aug} = C+$)

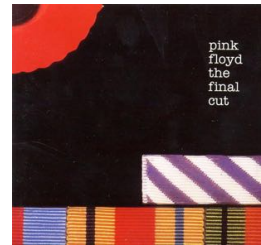
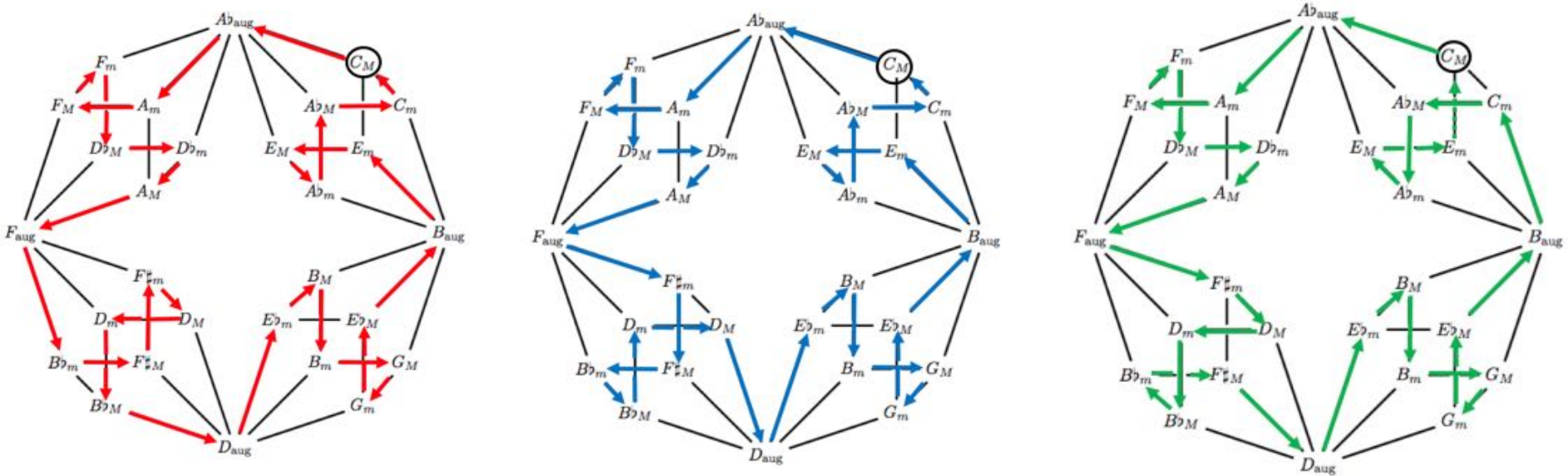
$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow Bbm \rightarrow F\# \rightarrow F\#m \rightarrow D \rightarrow Dm \rightarrow Bb \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow$
 $\rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Em \rightarrow E \rightarrow G\#m \rightarrow G\# \rightarrow Cm \rightarrow C$

$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow F\#m \rightarrow F\# \rightarrow Bbm \rightarrow Bb \rightarrow Dm \rightarrow D \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow$
 $\rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Em \rightarrow E \rightarrow G\#m \rightarrow G\# \rightarrow Cm \rightarrow C$

$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow F\#m \rightarrow D \rightarrow Dm \rightarrow Bb \rightarrow Bbm \rightarrow F\# \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow$
 $\rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Cm \rightarrow G\# \rightarrow G\#m \rightarrow E \rightarrow Em \rightarrow C$



The Gunner's Hamiltonian Dream (an *oumoupien* experiment on a song by Pink-Floyd)



Les trois cycles hamiltoniens ($C_M = C$, $C_m = Cm$, $C_{aug} = C+$)

$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow Bbm \rightarrow F\# \rightarrow F\#m \rightarrow D \rightarrow Dm \rightarrow Bb \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Em \rightarrow E \rightarrow G\#m \rightarrow G\# \rightarrow Cm \rightarrow C$

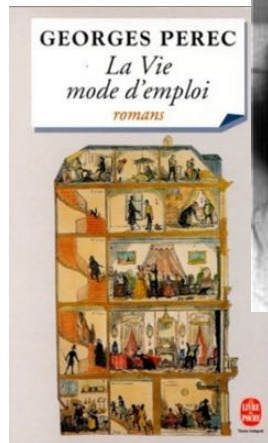
$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow F\#m \rightarrow F\# \rightarrow Bbm \rightarrow Bb \rightarrow Dm \rightarrow D \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Em \rightarrow E \rightarrow G\#m \rightarrow G\# \rightarrow Cm \rightarrow C$

$C \rightarrow C+ \rightarrow Am \rightarrow F \rightarrow Fm \rightarrow C\# \rightarrow C\#m \rightarrow A \rightarrow F+ \rightarrow F\#m \rightarrow D \rightarrow Dm \rightarrow Bb \rightarrow Bbm \rightarrow F\# \rightarrow D+ \rightarrow Ebm \rightarrow B \rightarrow Bm \rightarrow G \rightarrow Gm \rightarrow Eb \rightarrow G+ \rightarrow Cm \rightarrow G\# \rightarrow G\#m \rightarrow E \rightarrow Em \rightarrow C$

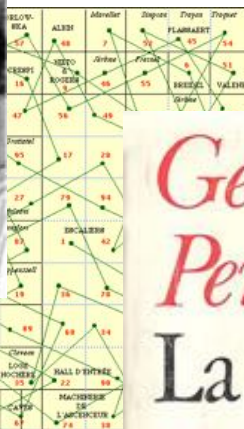
Les contraintes dans l'art : l'OuLiPo (Ouvroir de Littérature Potentielle)



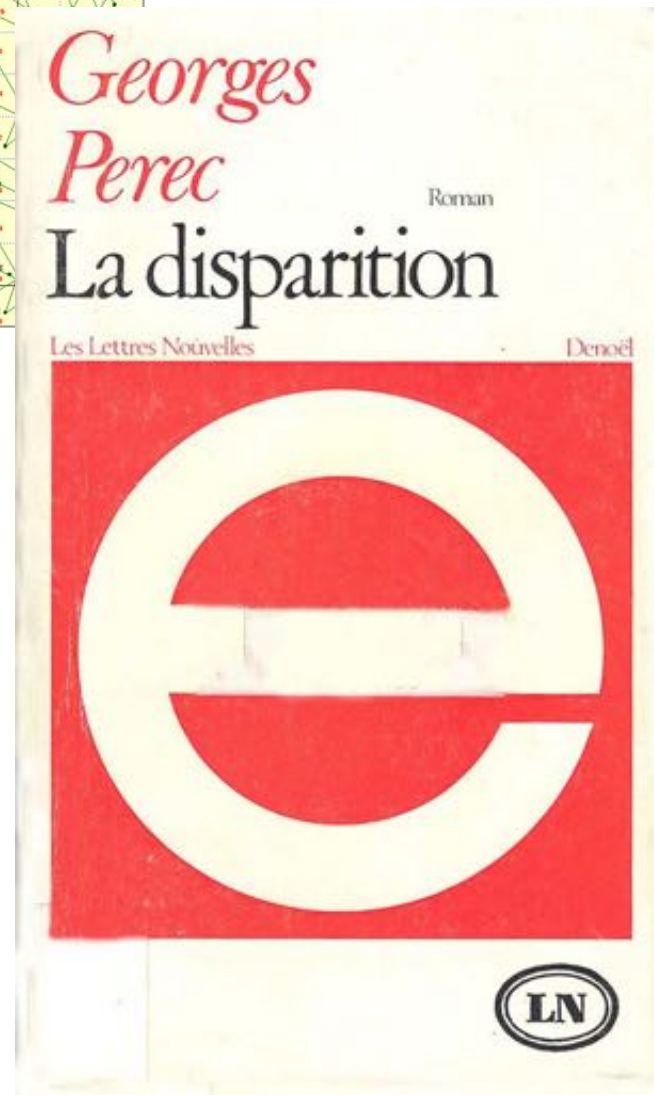
Cent mille milliards de poèmes, 1961



Georges Perec



La vie mode d'emploi,



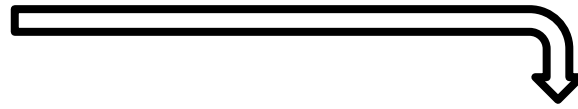
Raymond Queneau



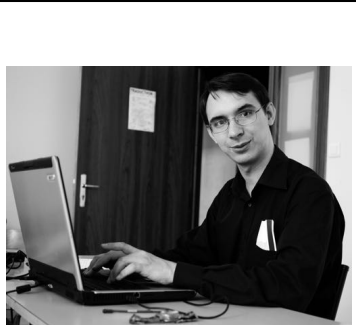
Italo Calvino

Le Château des destins croisés, 1969

De l'OuLiPo à l'OuMuPo (ouvroir de musique potentielle)



M. Andreatta et al., « Music, mathematics and language: chronicles from the Oumupo sandbox », in Kapoula, Z., Volle, E., Renoult, J., Andreatta, M. (Eds.), *Exploring Transdisciplinarity in Art and Sciences*, Springer, 2018



Valentin Villenave



Mike Solomon



Jean-François Piette



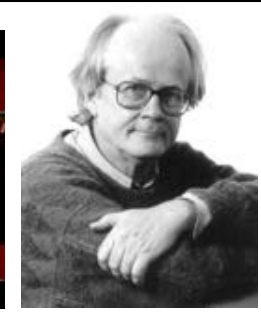
Martin Granger



Joseph Boisseau



Moreno Andreatta



Tom Johnson

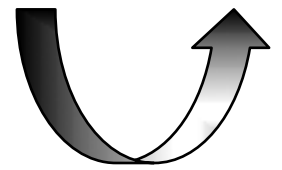
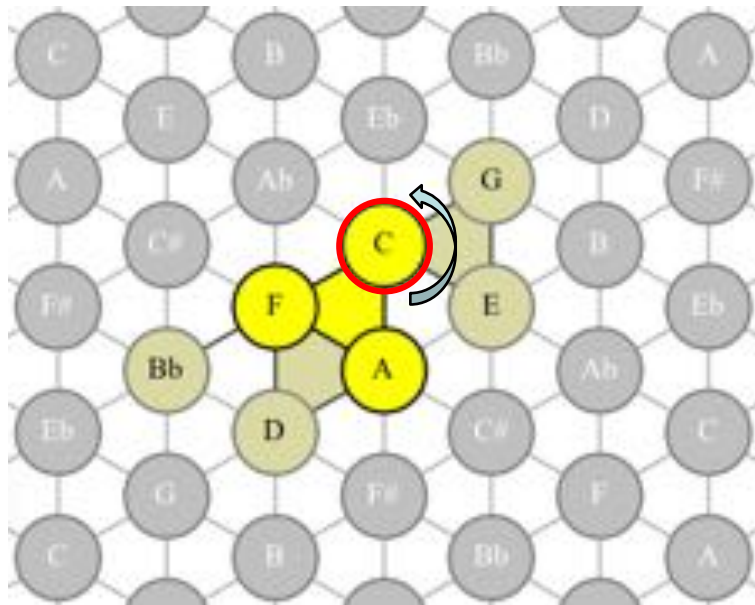
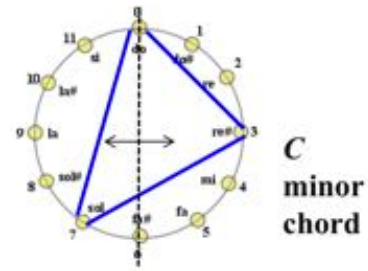
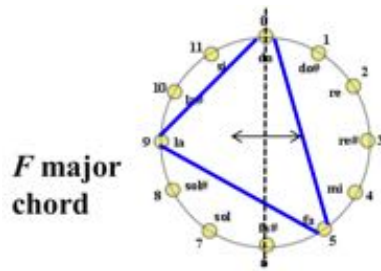
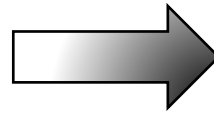
Harmonie négative ou dualité majeur/mineur

The screenshot displays the 'hexachord' software interface, which is used for analyzing and visualizing musical harmony. The interface is divided into several panels:

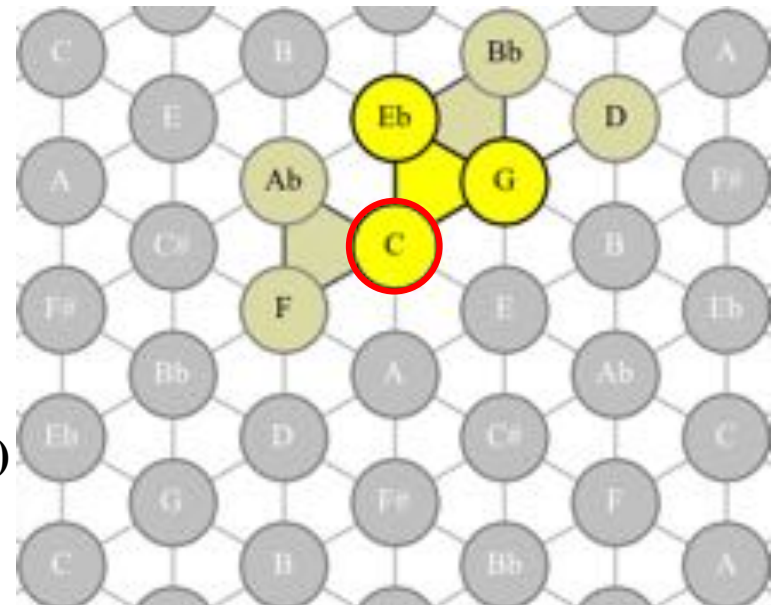
- Top Left:** A 3D geometric model of a hexachord, showing a complex polyhedron with green and blue faces.
- Top Middle:** A hexachord diagram showing a path of notes (A, B, C, D, E, F) on a grid of circles, with the path highlighted in yellow.
- Top Right:** A control panel for the MIDI file 'bwv0281.mid'. It includes a tempo slider (0 to 20), 'Play' and 'Stop' buttons, a 'Select midi file' button, and checkboxes for 'Chromatic complexes' (K[2,3,7]), 'Heptatonic complexes' (CM), 'Trace off', and 'Harmonization ON'. There are also buttons for 'Display graph', 'compute compactness', and 'absolute compactness'.
- Bottom Left:** A visual representation of the Beatles' Abbey Road album cover, showing the silhouettes of the four band members. Below it is a large downward-pointing arrow, and at the bottom is a white-on-black version of the same image.
- Bottom Middle:** A bar chart titled 'bwv0281' showing the '2-compactness' of various hexachords. The x-axis lists hexachords: K[1,1,0], K[1,2,0], K[1,3,0], K[1,4,7], K[1,5,0], K[2,2,0], K[2,3,7], K[2,4,0], K[2,5,7], K[3,3,0], K[3,4,5], and K[4,4,7]. The y-axis is labeled '2-compactness' and ranges from 0 to 10. The bar for K[3,4,5] is significantly higher than the others, reaching a value of approximately 10.
- Bottom Right:** A bar chart titled '2-compactness : bwv0281' showing the 'Complex compactness' over time. The x-axis is labeled 'time' and ranges from 0 to 25,000. The y-axis is labeled 'Complex compactness' and ranges from 0 to 1. The chart shows a series of vertical bars of various colors (green, blue, red, purple) representing different hexachords over time.

→ <http://www.lacl.fr/~lbigio/hexachord>

Harmonie négative et rotations dans le Tonnetz



Rotation
(autour du *do*)



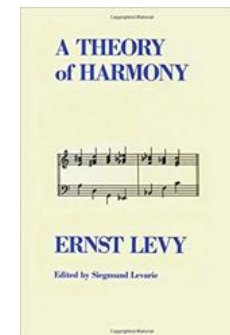
La « Negative/Symmetric Harmony » (de Jacob Collier/Steve Colemann)

La série des harmoniques supérieurs



La série (imaginaire) des harmoniques inférieurs

- Ernst Lévy, *A Theory of Harmony*, Albany, New York, 1985
- Jacob Collier, « Negative Harmony » (vidéos online)
- Steve Coleman, « Symmetrical Movement Concept » (online)



Ernst Lévy
(1895-1981)



Steve Coleman



C. Corea, J. Collier & H. Hancock

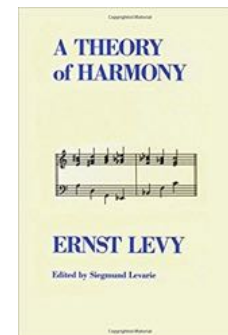
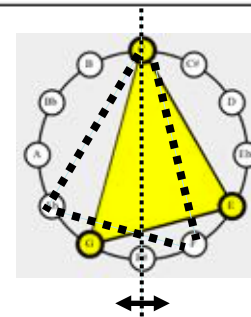
La « Negative/Symmetric Harmony » (de Jacob Collier/Steve Colemann)

La série des harmoniques supérieurs



C

Fm



Ernst Lévy
(1895-1981)



Steve Coleman



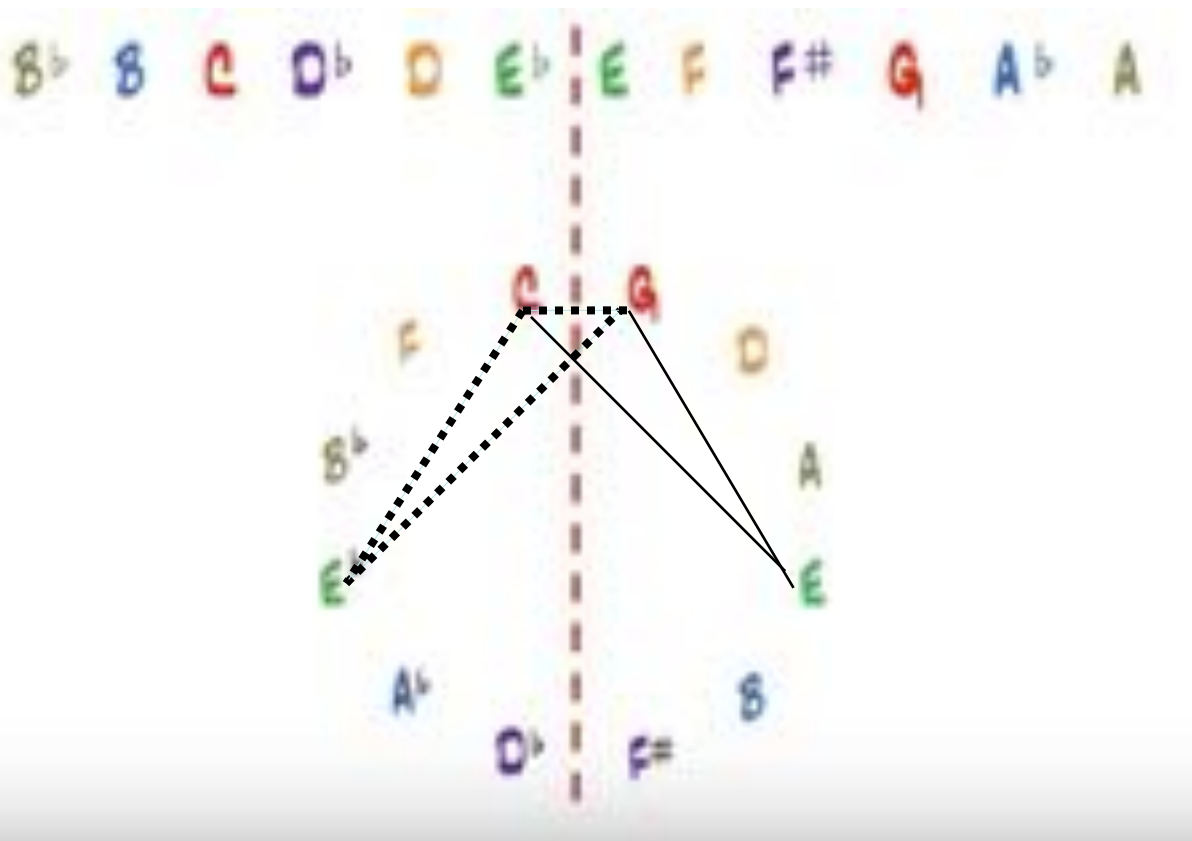
La série (imaginaire) des harmoniques inférieurs

- Ernst Lévy, *A Theory of Harmony*, Albany, New York, 1985
- Jacob Collier, « Negative Harmony » (vidéos online)
- Steve Coleman, « Symmetrical Movement Concept » (online)



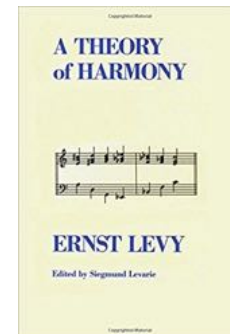
C. Corea, J. Collier & H. Hancock

La « Negative/Symmetric Harmony » (de Jacob Collier/Steve Colemann)



Paul Croteau, Negative Harmony - Is It A Thing?
https://www.youtube.com/watch?v=eBW5gab0_xs

- Ernst Lévy, *A Theory of Harmony*, Albany, New York, 1985
- Jacob Collier, « Negative Harmony » (vidéos online)
- Steve Coleman, « Symmetrical Movement Concept » (online)



Ernst Lévy
(1895-1981)

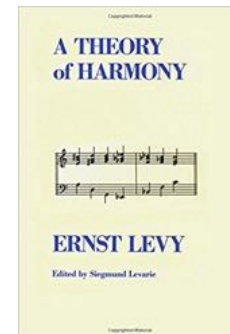
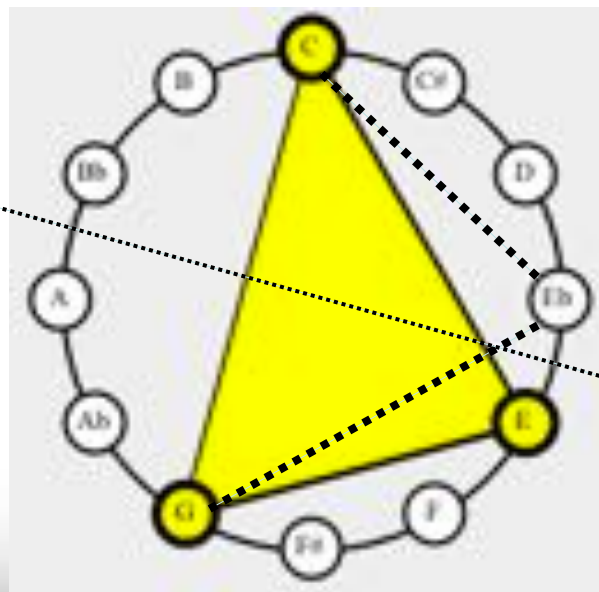
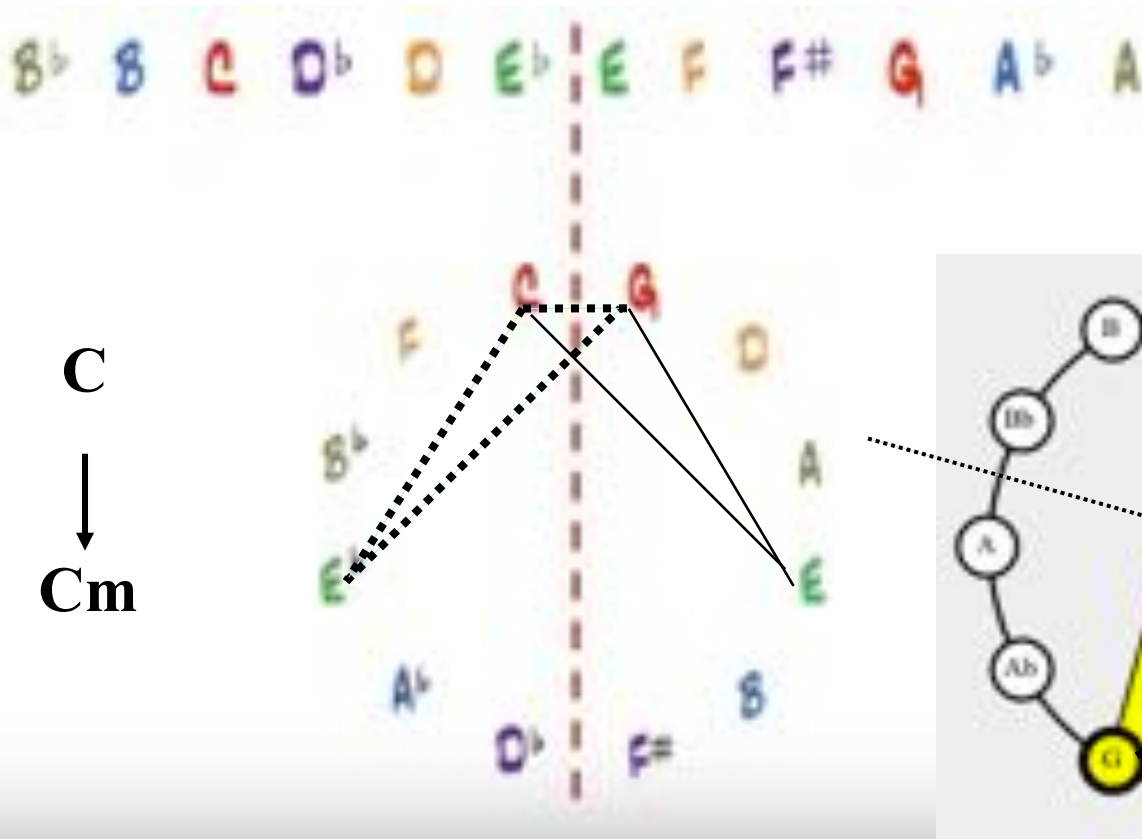


Steve Coleman



C. Corea, J. Collier & H. Hancock

La « Negative/Symmetric Harmony » (de Jacob Collier/Steve Colemann)



Ernst Lévy
(1895-1981)



Steve Coleman

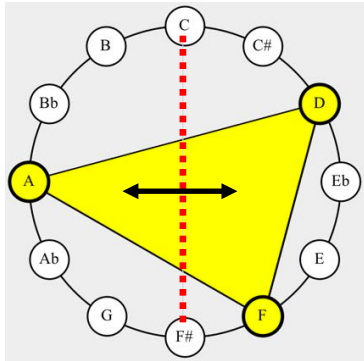
Paul Croteau, Negative Harmony - Is It A Thing?
https://www.youtube.com/watch?v=eBW5gab0_xs

- Ernst Lévy, *A Theory of Harmony*, Albany, New York, 1985
- Jacob Collier, « Negative Harmony » (vidéos online)
- Steve Coleman, « Symmetrical Movement Concept » (online)

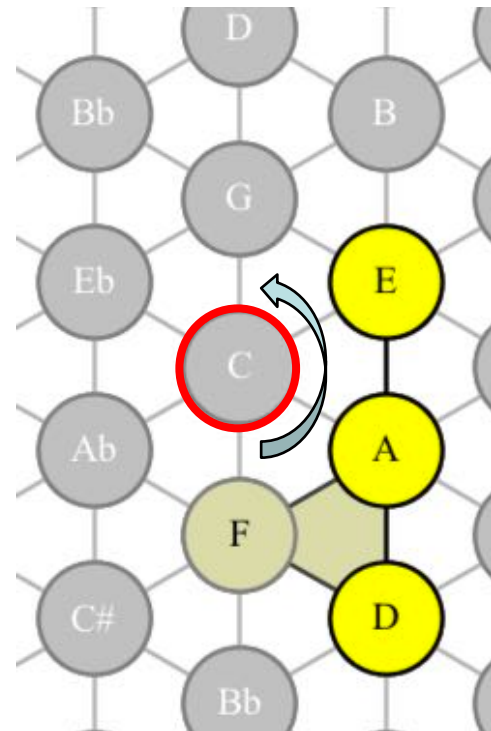
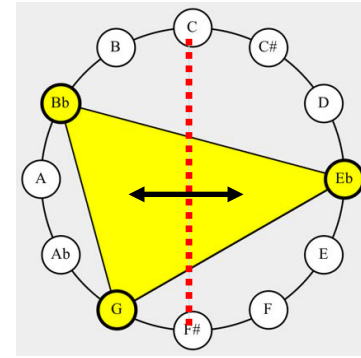
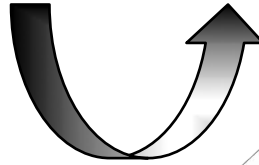


C. Corea, J. Collier & H. Hancock

Harmonie négative dans la musique pop italienne



Symétrie



Centro di gravità permanente
(testo e musica: Franco Battiato)

Una vecchia bretone
con un cappello e un ombrello
di carta di riso e canna di bambù.
Capitani coraggiosi
furbi contrabbandieri macedoni.
Gesuiti euclidei
vestiti come dei bonzi
per entrare a corte degli imperatori
della dinastia dei Ming.

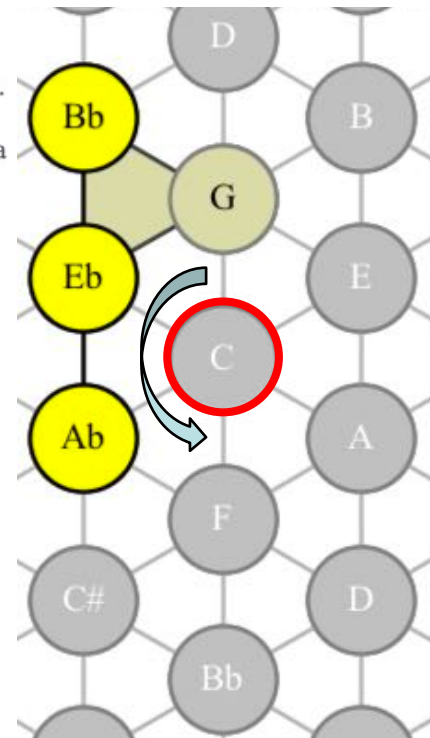
Cerco un centro di gravità permanente
che non mi faccia mai cambiare idea
sulle cose sulla gente
avrei bisogno di...

Cerco un centro di gravità permanente
che non mi faccia mai cambiare idea
sulle cose sulla gente
Over and over again.

Per le strade di Pechino
erano giorni di maggio
tra noi si scherzava a raccogliere ortiche.
Non sopporto i cori russi
la musica finto rock la new wave italiana
il free jazz punk inglese.
Neanche la nera africana.

Cerco un centro di gravità permanente
che non mi faccia mai cambiare idea
sulle cose sulla gente
avrei bisogno di...

Cerco un centro di gravità permanente
che non mi faccia mai cambiare idea
sulle cose sulla gente
Over and over again
Uacciuuariuari...
you are a woman in love baby come
into my life
baby i need your love
i want your love
over and over again.



Rotation
(autour du do)

Harmonie négative dans la musique brésilienne

Sonoroso

K. Ximbinho

Musical score for *Sonoroso* by K. Ximbinho. The score is in 3/4 time and features a melody with various chords including A, E7, A, Dm, Eb, and Dm.

Aeroporto do Galeão

Altamiro Carrilho

Musical score for *Aeroporto do Galeão* by Altamiro Carrilho. The score is in 3/4 time and features a melody with chords including F9, D7, D9, Gm9, and Gm9.

Brejeiro

Ernesto Nazareth

Maxixe

Musical score for *Brejeiro* by Ernesto Nazareth. The score is in 3/4 time and features a melody with various chords including E7, A, E7, A, E7, A, C#7, F#m, B7, E7, A, E7, A, E7, A, E7, C#7, F#m, E7, A, E7, Bm, E7, and A.

Apanhei-te Cavaquinho

Ernesto Nazareth
Báldoman

Musical score for *Apanhei-te Cavaquinho* by Ernesto Nazareth and Báldoman. The score is in 3/4 time and features a melody with chords including D7(9), G6, B7(9), and Em.

Doce de Côco

Jacob de
(Jacob B)

Musical score for *Doce de Côco* by Jacob de. The score is in 3/4 time and features a melody with various chords including G6, C/E, G6, Dm7, E7, Am, Am/G, E, Am7, Am7, D7, G7M, G7, F#7, F6, Bm7, E7, Am, E7/B, Am, Cm7/Eb, D7, Gm, Gm5+, Gm6, Gm, Gm5+, Gm6, Gm5+, G7, G7, Cm, Cm, Eb9, Eb9, G/D, E7, Am7, D7, G6, Bm7, Bb, Am7.

Escovado

Tango Brasileiro

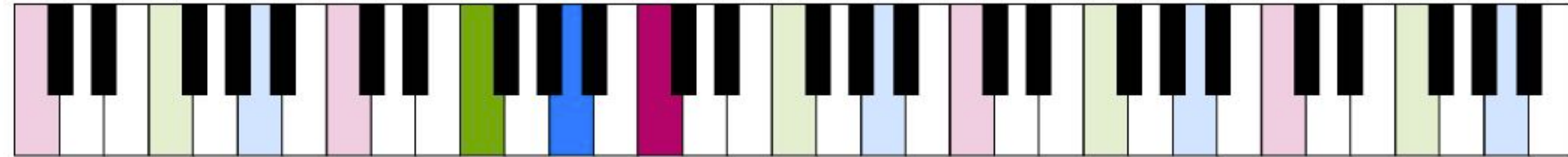
Ernesto Nazareth
1905



Musical score for *Escovado* by Ernesto Nazareth. The score is in 3/4 time and features a piano accompaniment with various chords including C6, G6, D7, and Gm9. The score includes a portrait of Ernesto Nazareth and the tempo marking *Grazioso*. The piece ends with a *Fine* marking.

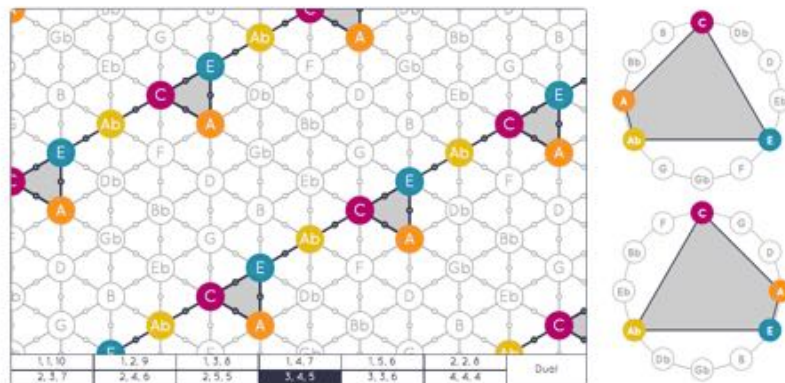


<https://imaginary.org/>



THE TONNETZ

ONE KEY - MANY REPRESENTATIONS



L'environnement web Tonnetz

(conçu et développé par C. Guichaoua & M. Andreatta / Projet SMIR, USIAS/Université de Strasbourg)

Load Midi File

Play

Start Recording

Rotate 180°

Translate

➔ <https://guichaoua.gitlab.io/web-hexachord/>