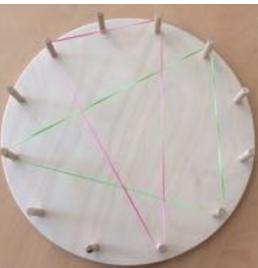
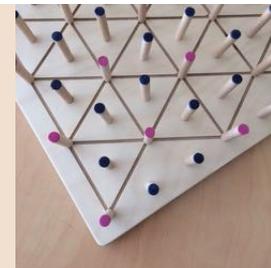


Représentations transformationnelles au service des musiques actuelles



18
nov

Biennale d'analyse musicale de la SBAM



Moreno Andreatta

IRMA & GREAM, Université de Strasbourg

IRCAM / CNRS UMR 9912 / Sorbonne Université

Equipe Représentations Musicales

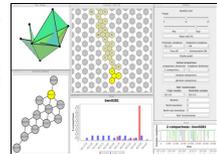
.Représentations musicales

→ <http://repmus.ircam.fr/>



Cette équipe travaille sur les structures formelles de la musique et les environnements créatifs pour la composition et l'interaction musicales. Ces travaux mènent à des applications dans les domaines de la composition assistée par ordinateur (CAO), de la performance, de l'improvisation, de l'interprétation et de la musicologie computationnelle.

La réflexion sur les représentations de haut niveau des concepts et des structures musicales, appuyée sur les langages informatiques originaux développés par l'équipe, débouche sur l'implantation de modèles qui peuvent se tourner vers l'analyse musicale comme vers la création.



Sur le versant musicologique, les outils de représentation et de modélisation permettent une approche véritablement expérimentale qui dynamise de manière significative cette discipline.

Sur le versant création, l'objectif est de concevoir des compagnons musicaux qui interagissent avec les compositeurs, musiciens, ingénieurs du son... dans toutes les phases du workflow musical. Les logiciels développés ont pu être diffusés vers une communauté importante de musiciens, concrétisant des formes de pensée originales liées à cette caractéristique particulière des supports informatiques qu'ils peuvent représenter (et exécuter) à la fois la partition finale, ses divers niveaux d'élaboration formelle, ses générateurs algorithmiques et interagir dans le vif de la performance.

L'équipe intègre depuis quelques années l'interaction symbolique et la créativité artificielle à travers ses travaux sur l'écoute artificielle, la synchronisation de signaux musicaux et le suivi de partitions (thématique qui a donné lieu à une équipe projet Inria), l'aide à l'orchestration (s'appuyant sur l'analyse des séries temporelles et des techniques d'apprentissage profond) ainsi que l'ingénierie des agents intelligents capables d'écoute, d'apprentissage et d'interaction musicale dans les contextes improvisés.

Le projet SMIR : les maths *dans* et *pour* les « musiques actuelles »

Approches
« audio »

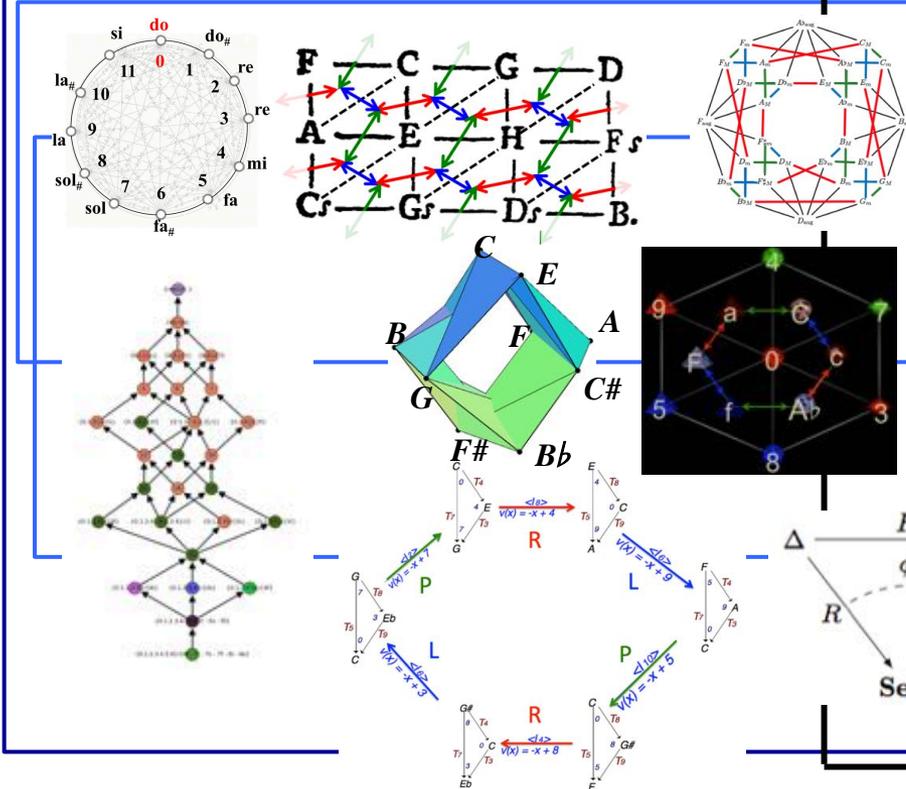


Modèles
algébriques



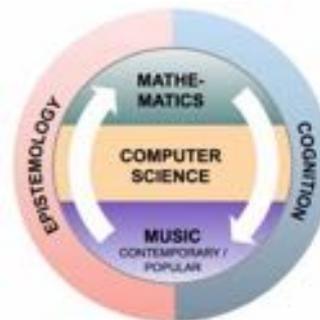
Modèles
topologiques

Modèles
catégoriels



Modèles computationnels

Modèles cognitifs



Approches « symboliques »

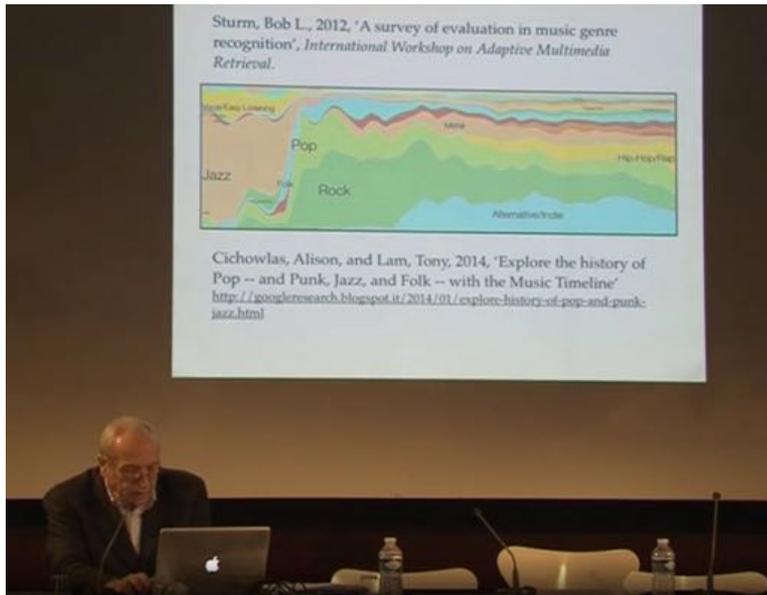
MUSIQUE SAVANTE / MUSIQUES ACTUELLES : ARTICULATIONS

JAM 2014:

Journées d'analyse musicale 2014 de la Sfam

Lundi 15, mardi 16 décembre 2014

Ircam, salle Stravinsky & Centre Georges Pompidou, Petite salle



Ce colloque est consacré aux multiples articulations qui existent entre celles qu'on appelle traditionnellement « **musique savante** » et « **musiques actuelles** ». Loin de faire le consensus, ces dénominations posent plusieurs problèmes, la musique savante étant actuelle au même titre de la *popular music*, autre dénomination utilisée pour indiquer la musique de « tradition phonographique » (pop, rock, jazz, chanson...) dont la structure complexe relève souvent d'une utilisation « savante » du matériau musical. A partir d'une discussion sur les limites d'une telle taxonomie, le colloque s'attachera à la question des articulations entre ces deux univers dont l'opposition soulève des questions musicologiques intéressantes, en particulier dans **l'étude des processus créatifs et analytiques**. Quel rôle jouent ou peuvent jouer les différentes **représentations des structures et processus musicaux** ? Quelle place occupe la **formalisation mathématique et la modélisation informatique** dans les processus compositionnels ainsi que dans les démarches théoriques et analytiques ?

Première journée : <http://medias.ircam.fr/x06f9b5>

Deuxième journée : <http://medias.ircam.fr/xeb80c1>

MUSIQUE SAVANTE / MUSIQUES ACTUELLES : ARTICULATIONS

JAM 2014:

Journées d'analyse musicale 2014 de la Sfam

Lundi 15, mardi 16 décembre 2014

Ircam, salle Stravinsky & Centre Georges Pompidou, Petite salle



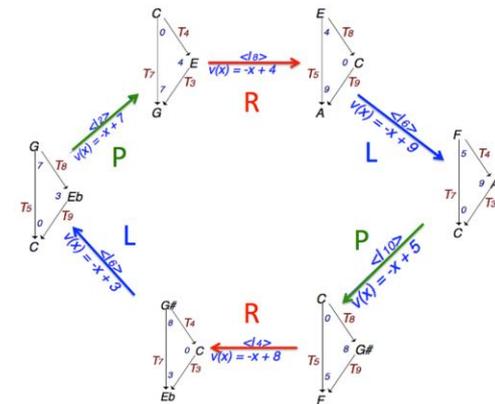
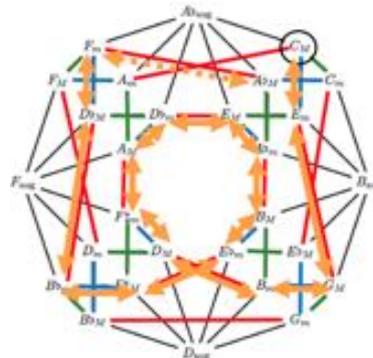
Ce colloque est consacré aux multiples articulations qui existent entre celles qu'on appelle traditionnellement « **musique savante** » et « **musiques actuelles** ». Loin de faire le consensus, ces dénominations posent plusieurs problèmes, la musique savante étant actuelle au même titre de la *popular music*, autre dénomination utilisée pour indiquer la musique de « tradition phonographique » (pop, rock, jazz, chanson...) dont la structure complexe relève souvent d'une utilisation « savante » du matériau musical. A partir d'une discussion sur les limites d'une telle taxonomie, le colloque s'attachera à la question des articulations entre ces deux univers dont l'opposition soulève des questions musicologiques intéressantes, en particulier dans **l'étude des processus créatifs et analytiques**. Quel rôle jouent ou peuvent jouer les différentes **représentations des structures et processus musicaux** ? Quelle place occupe la **formalisation mathématique et la modélisation informatique** dans les processus compositionnels ainsi que dans les démarches théoriques et analytiques ?

Première journée : <http://medias.ircam.fr/x06f9b5>

Deuxième journée : <http://medias.ircam.fr/xeb80c1>

Les « musiques actuelles » comme objet d'étude

- 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*



De la musicologie systématique à la musicologie computationnelle

II. Systematisch.

Aufstellung der in den einzelnen Zweigen der Tonkunst zuhöchst stehenden Gesetze.

A. Erforschung und Begründung derselben in der

1. *Harmo-
nik*
(tonal od.
tonlich).
2. *Rhyth-
mik*
(temporär
oder
zeitlich).
3. *Melik*
(Cohärenz
von tonal
und tem-
porär).

B. Aesthetik der Tonkunst.

1. Vergleichung und Werthschätzung der Gesetze und deren Relation mit den apperzipirenden Subjecten behufs Feststellung der *Kriterien des musikalisch Schönen*.
2. Complex unmittelbar und mittelbar damit zusammenhängender Fragen.

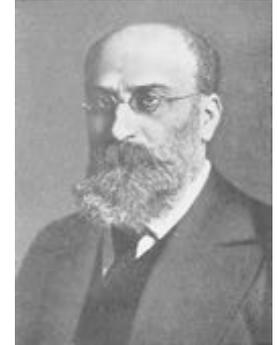
C. Musikalische Pädagogik und Didaktik
(Zusammenstellung der Gesetze mit Rücksicht auf den Lehrzweck)

1. Tonlehre,
2. Harmonielehre,
3. Kontrapunkt,
4. Compositionslehre,
5. Instrumentationslehre,
6. Methoden des Unterrichtes im Gesang und Instrumentalspiel.

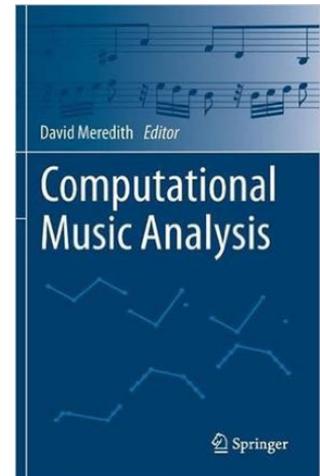
D. Musikologie (Untersuchung und Vergleichung zu ethnographischen Zwecken).

Hilfswissenschaften: Akustik und Mathematik.

Physiologie (Tonempfindungen).
Psychologie (Tonvorstellungen, Tonurtheile und Tongefühle).
Logik (das musikalische Denken).
Grammatik, Metrik und Poetik.
Pädagogik
Ästhetik etc.



G. Adler (1855-1941)



« La deuxième grande partie de la musicologie est la partie systématique; cette partie se base sur la partie historique. (...) L'accent de l'observation réside dans l'analogie de la méthode musicologique avec la méthode scientifique ».

Guido Adler : « Umfang, Methode und Ziel der Musikwissenschaft » (1885)

L'école française en musicologie computationnelle

A. Riotte & M. Mesnage, *Formalismes et modèles musicaux* (in 2 volumes),
Collection « Musique/Sciences », Ircam/Delatour France, 2006



A. Schoenberg : *Klavierstück Op. 33a*, 1929

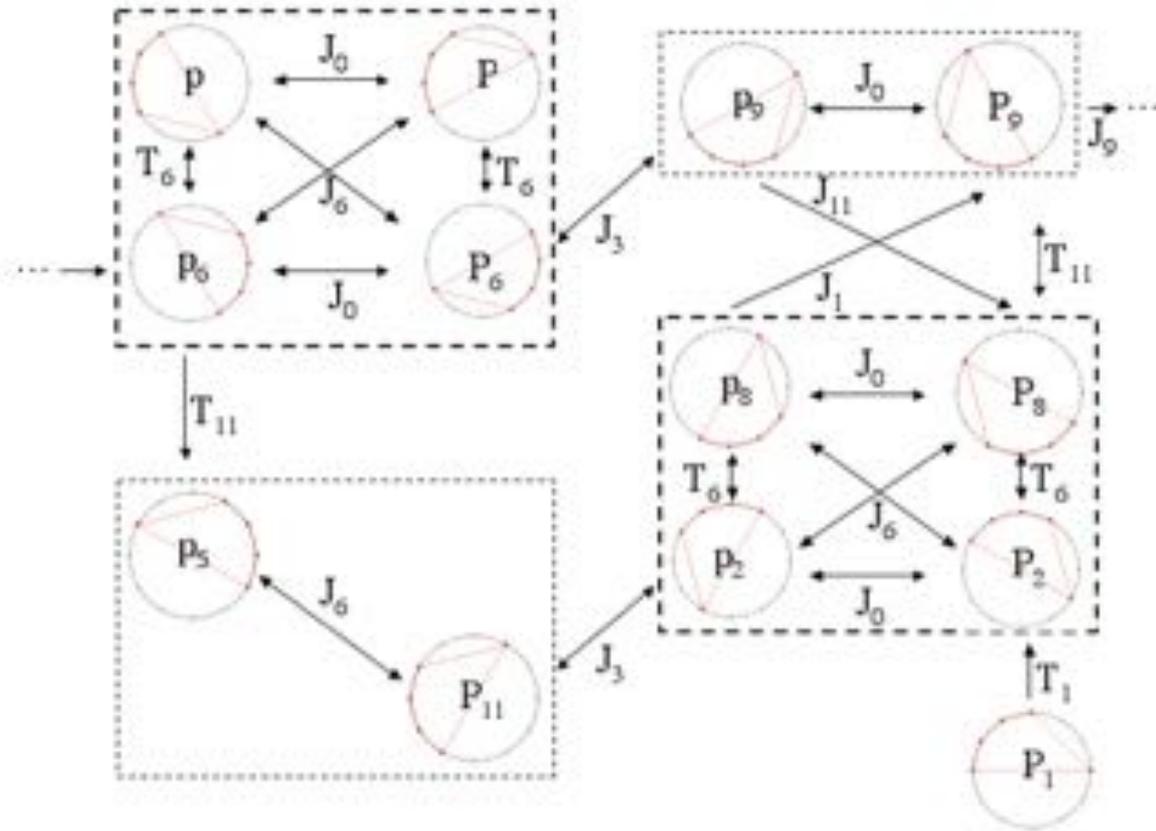
The image displays a musical score for A. Schoenberg's *Klavierstück Op. 33a*, 1929, in 4/4 time. The score is annotated with various shapes and colors: a blue rounded rectangle highlights a chord in the upper staff, an orange diamond highlights a chord in the lower staff, and a green dotted rectangle highlights a chord in the upper staff. Below the score, six set theory diagrams are shown, each consisting of a circle with numbers 0-11 and a set of numbers below it. The diagrams are connected to the score by arrows: a green dotted arrow from the first diagram to the first chord, a blue dotted arrow from the second diagram to the second chord, a yellow dotted arrow from the third diagram to the third chord, a blue dotted arrow from the fourth diagram to the fourth chord, a green dotted arrow from the fifth diagram to the fifth chord, and a green dotted arrow from the sixth diagram to the sixth chord. The diagrams are labeled with sets of numbers: 0-5511 (1 2 5 6), 9-4233 (2 3 4 5 6), 8-6231 (1 2 3 4 5 6), 11-6132 (1 2 3 4 5 6), 0-4332 (2 3 4 5 6), and 3-5511 (1 2 5 6).

Qu'est-ce qu'une analyse transformationnelle (computationnelle) ?

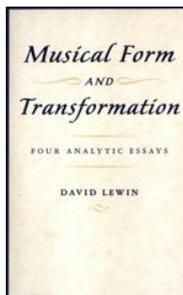
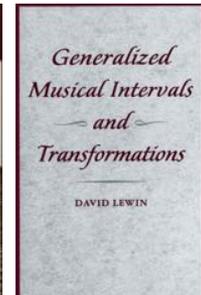
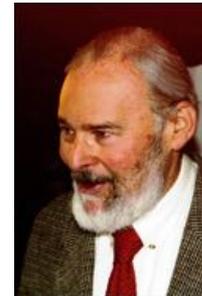
Stockhausen: *Klavierstück III* (Analyse de D. Lewin)

SI: 0, 1, 1, 3, 0 0, 3, 1, 1, 0 0, 3, 1, 1, 0
#FNCY: 1322111111223 1322111111223 1322111111223
VR: 1322111 1322111 1322111

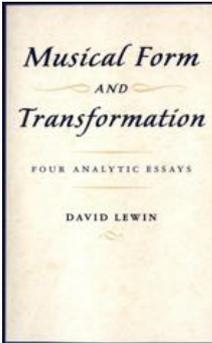
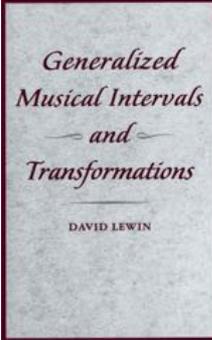
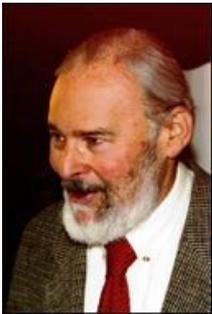
Diagram illustrating the rhythmic patterns and pitch class diagrams for the first system of the musical score. The score is in 4/8 time. The rhythmic patterns are shown below the staff. The pitch class diagrams are shown below the rhythmic patterns.



« Rather than asserting a network that follows pentachord relations one at a time, according to the chronology of the piece, I shall assert instead a network that displays all the pentachord forms used and all their **potentially functional interrelationships**, in a very compactly organized little **spatial configuration**. »



Système d'intervalles généralisés et théorie transformationnelle



$$\text{GIS} = (S, G, \text{int})$$

S = ensemble

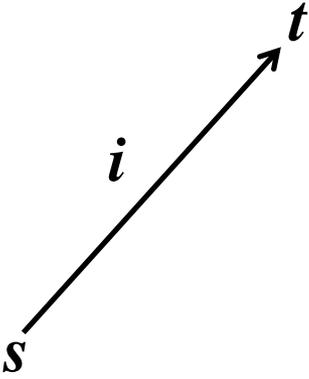
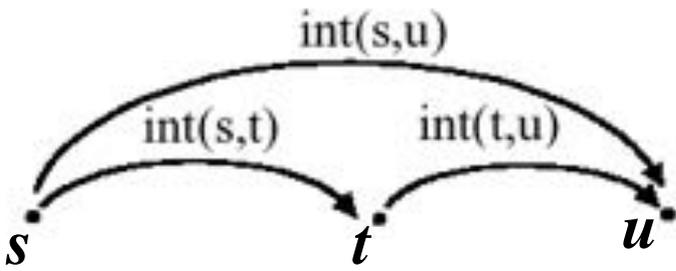
(G, \bullet) = groupe d'intervalles

int = fonction intervallique

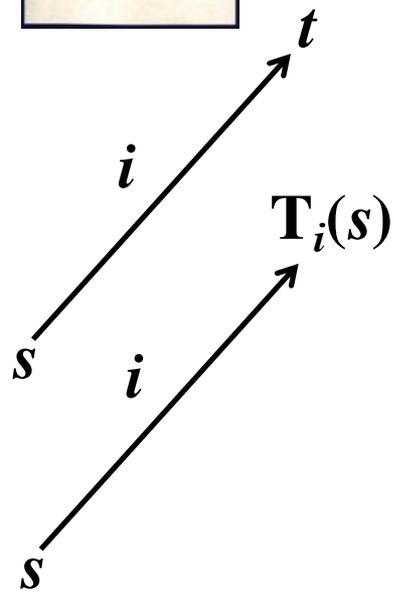
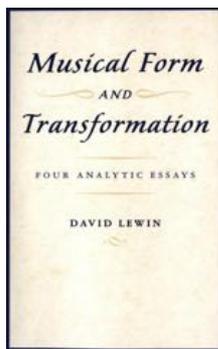
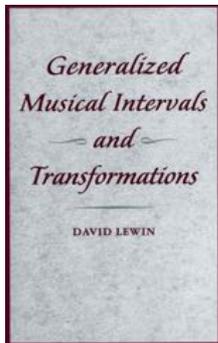
$$S \times S \xrightarrow{\text{int}} G$$

1. Pour tous objets s, t, u dans S :
 $\text{int}(s,t) \bullet \text{int}(t,u) = \text{int}(s,u)$

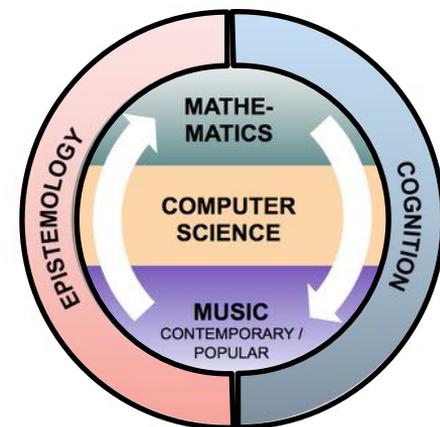
2. Pour tout objet s dans S et tout intervalle i dans G il y a un seul objet t dans S tel que
 $\text{int}(s,t) = i$



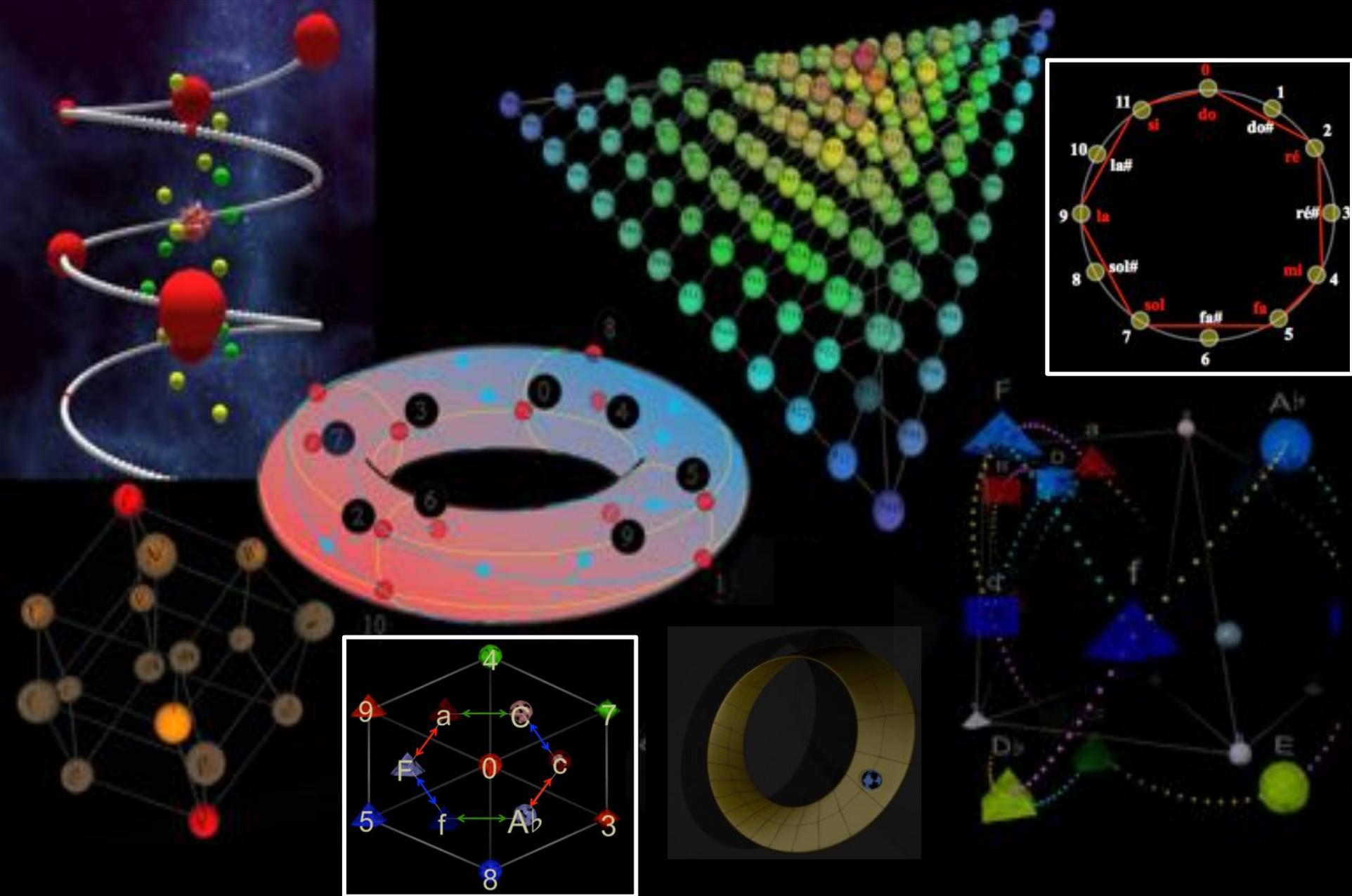
Implications philosophiques de l'approche transformationnelle



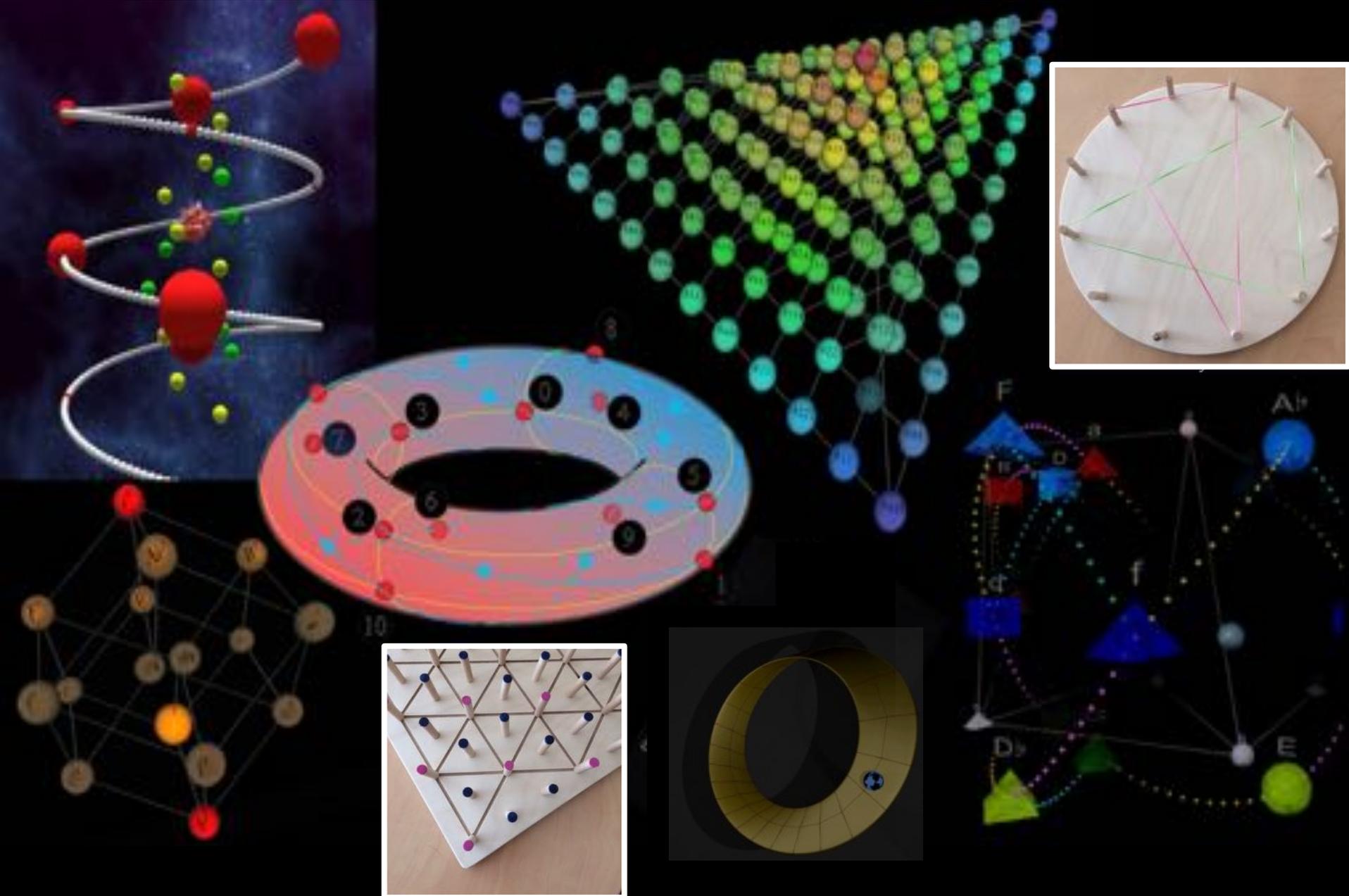
« Plutôt que partir d'une structure de GIS (= système d'intervalles généralisés) et dériver de celui-ci certaines transformations caractéristiques, il est possible de partir d'une famille de transformations caractéristiques et dériver d'elles une structure de GIS. Cela signifie qu'au lieu de regarder la i -flèche (flèche intervalle) comme une mesure d'une *extension* entre des points s et t observés passivement « out there » dans une *res extensa* cartésienne, on peut regarder la situation *activement*, comme un chanteur, un instrumentiste, un compositeur qui se dit : « Je suis dans s ; quelle transformation particulière dois-je opérer [*perform*] pour arriver dans t ? » [C'est là qu'on trouve une] « **intrication conceptuelle** » [*conceptual interrelation*] entre l'intervalle en tant qu'*extension* [*interval-as-extension*] et la transposition en tant que déplacement caractéristique à l'intérieur d'un espace [*transposition-as-characteristic-motion-through-space*] »



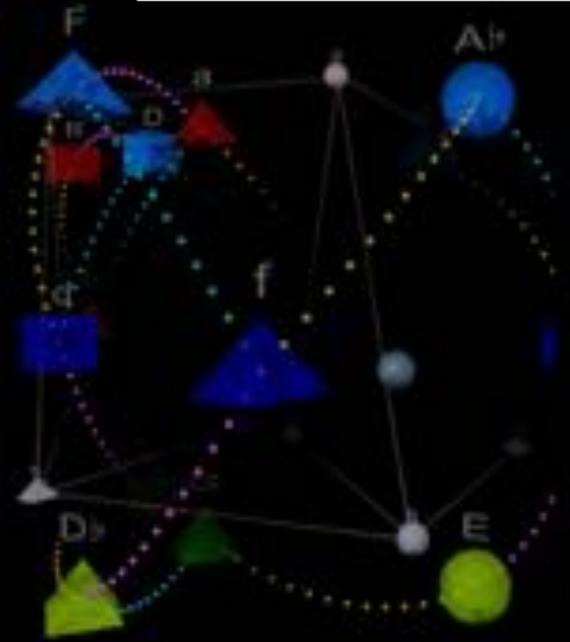
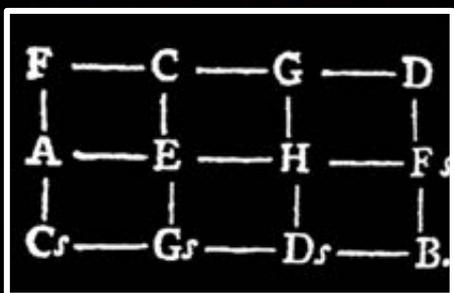
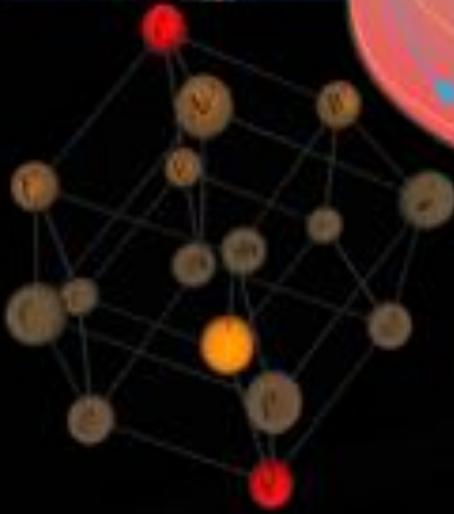
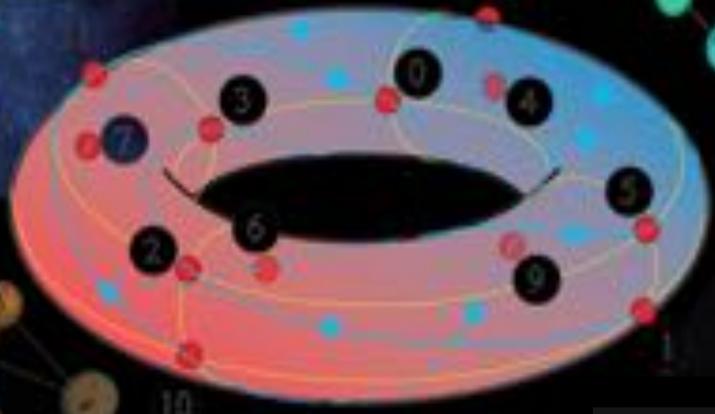
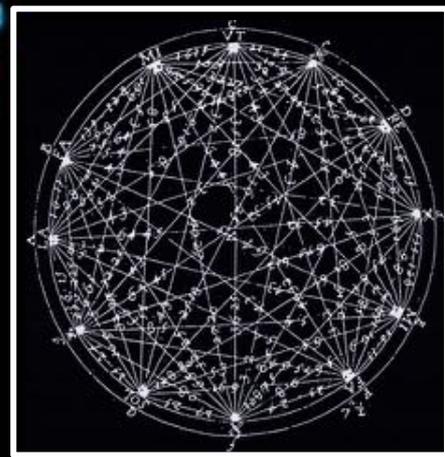
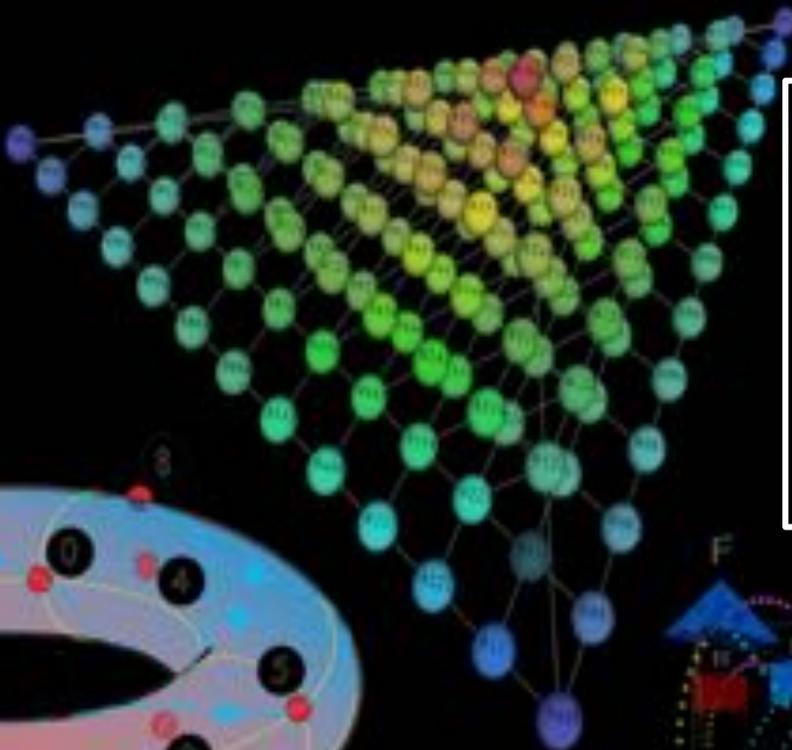
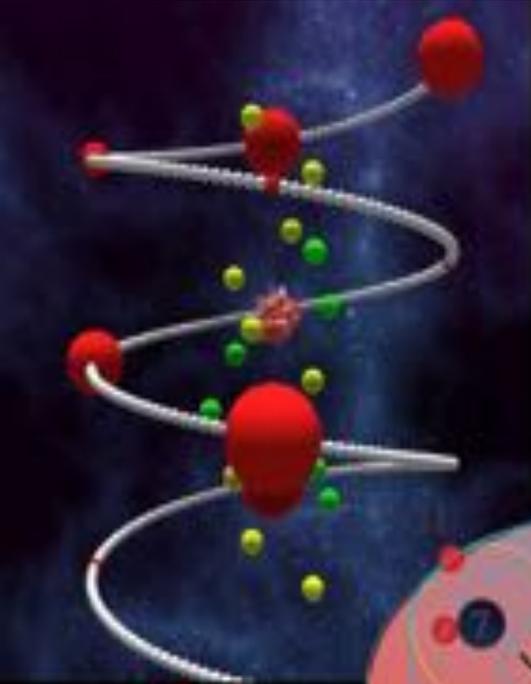
La galaxie des espaces « mathémusicaux »...



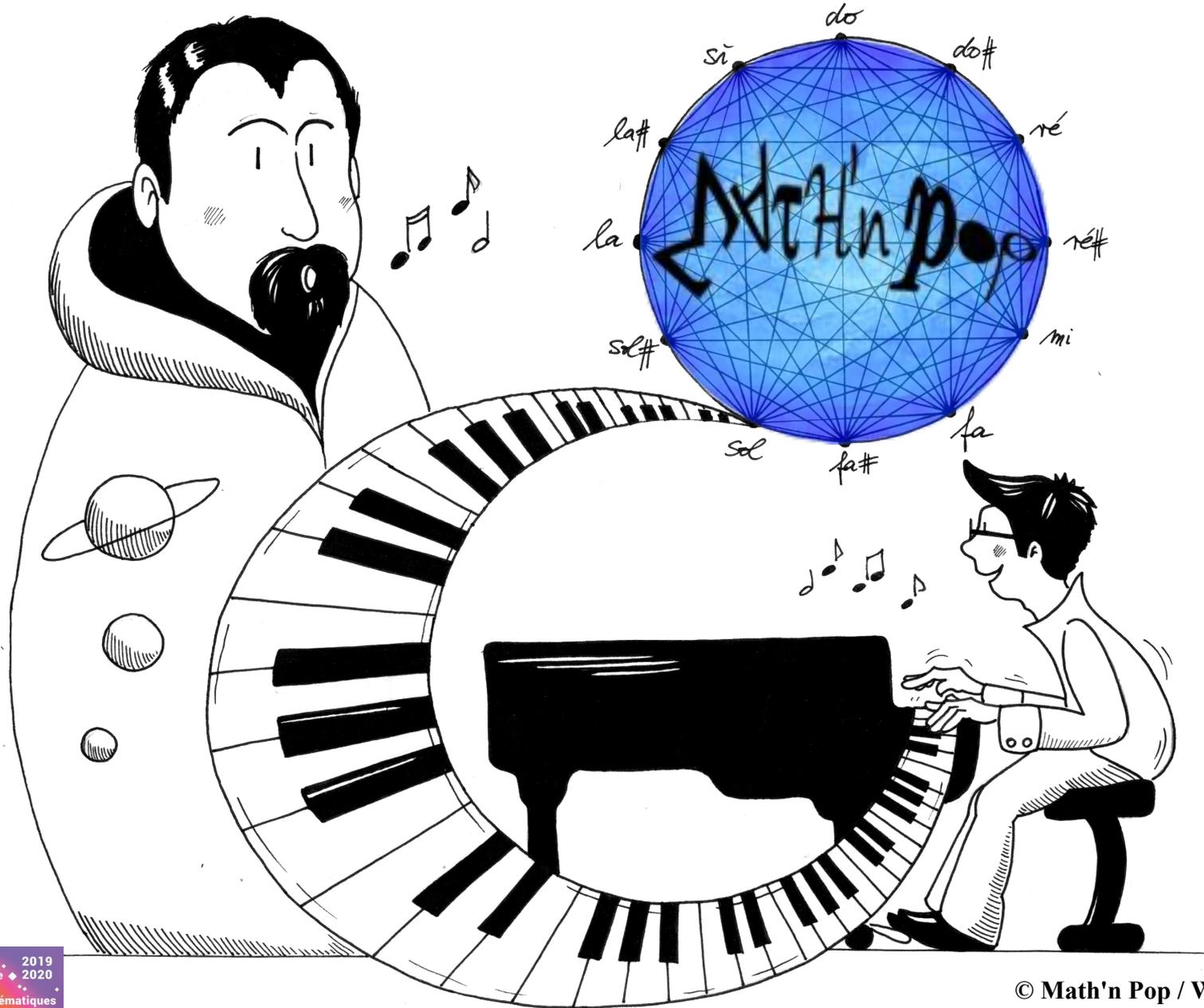
La galaxie des espaces « mathémusicaux »...



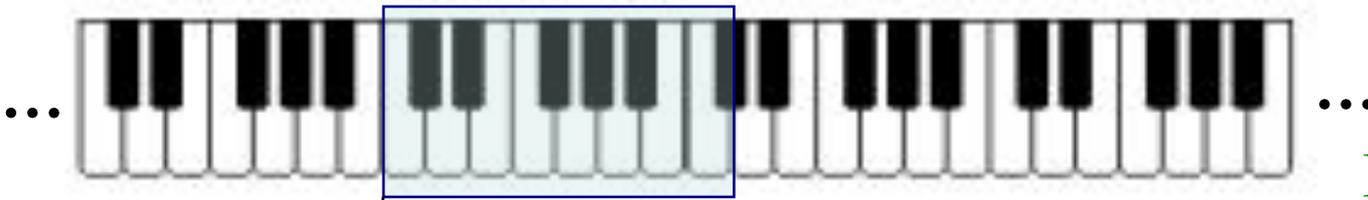
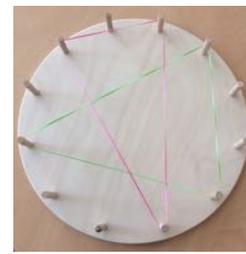
La galaxie des espaces « mathémusicaux »...



Mersenne et la naissance de la combinatoire



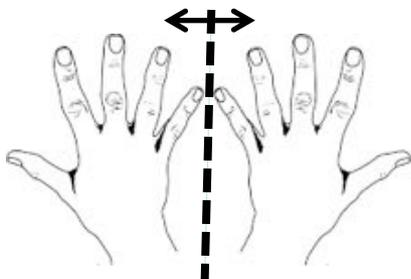
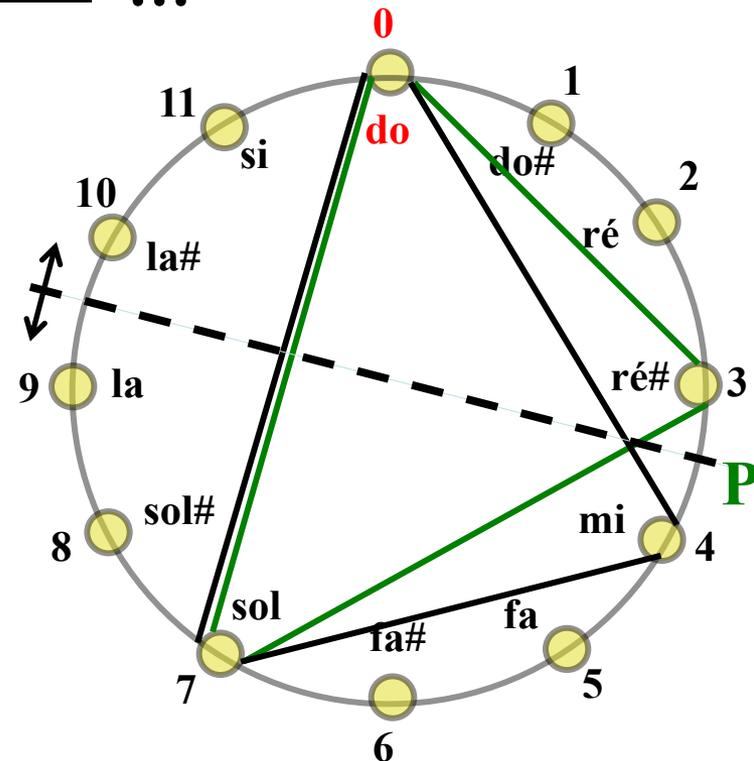
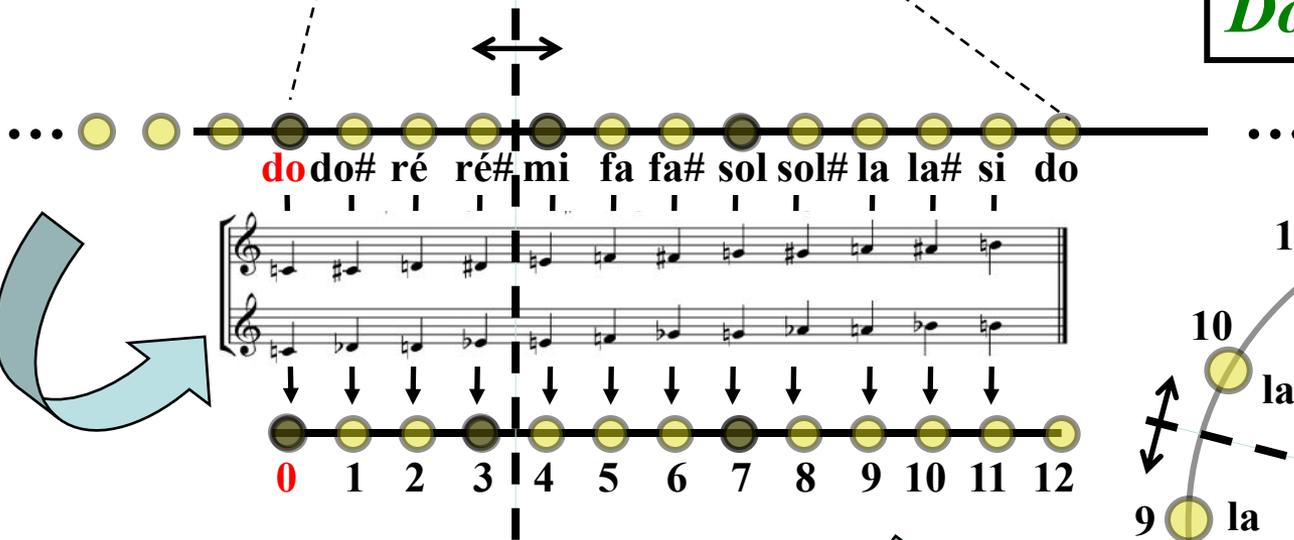
Les inversions sont des symétries axiales



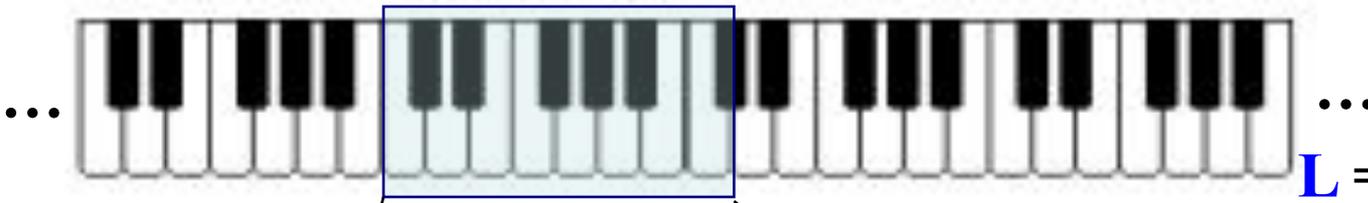
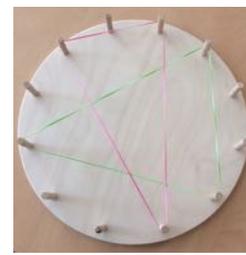
P comme **parallèle**

Do maj = {0,4,7}

Do min = {0,3,7}



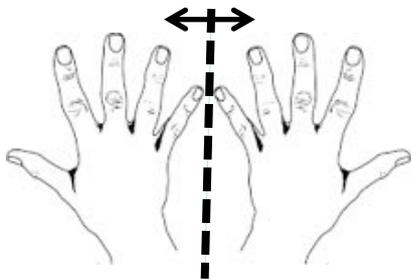
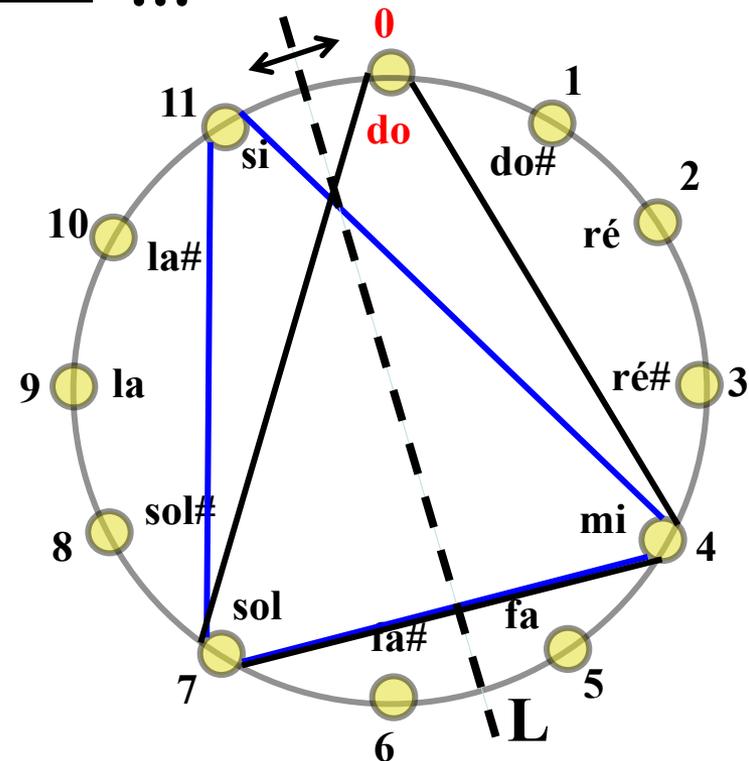
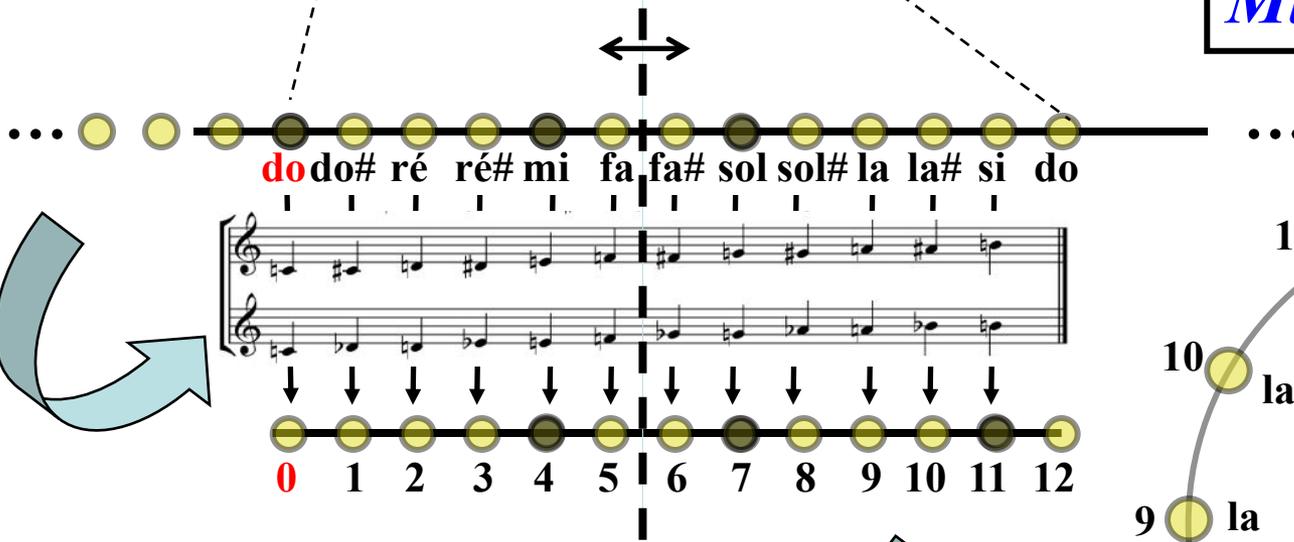
Les inversions sont des symétries axiales



L = Leading Tone

Do maj = {0,4,7}

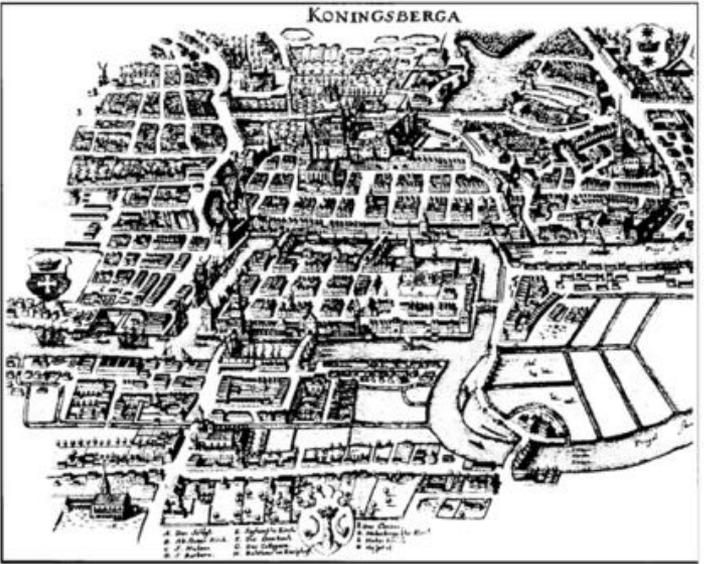
Mi min = {4,7,11}



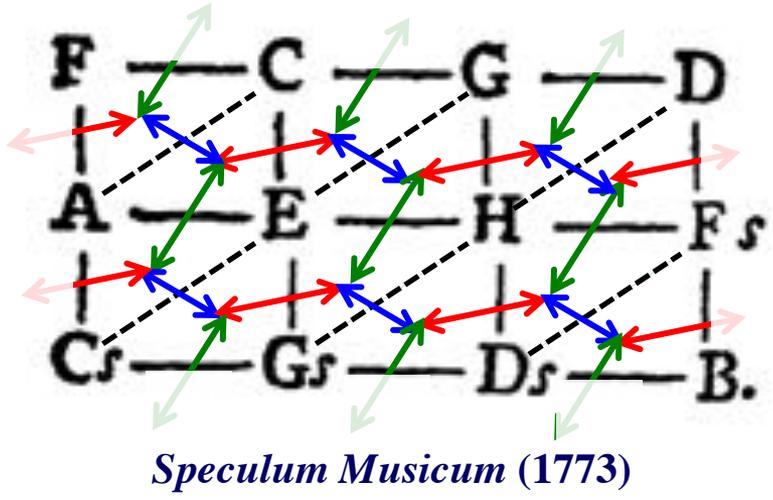
Euler et la naissance de la théorie des graphes



Le Tonnetz (ou nid musical d'abeilles)



Leonhard Euler



Speculum Musicum (1773)

La théorie des réseaux chez Henri Pousseur et ses origines ramistes

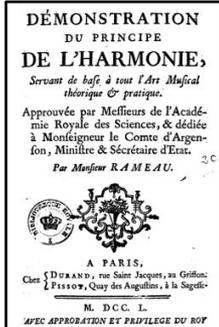
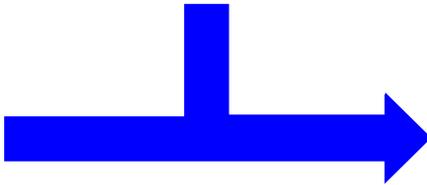
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

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	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						
re	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



« 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

La théorie des réseaux chez Henri Pousseur et ses origines ramistes

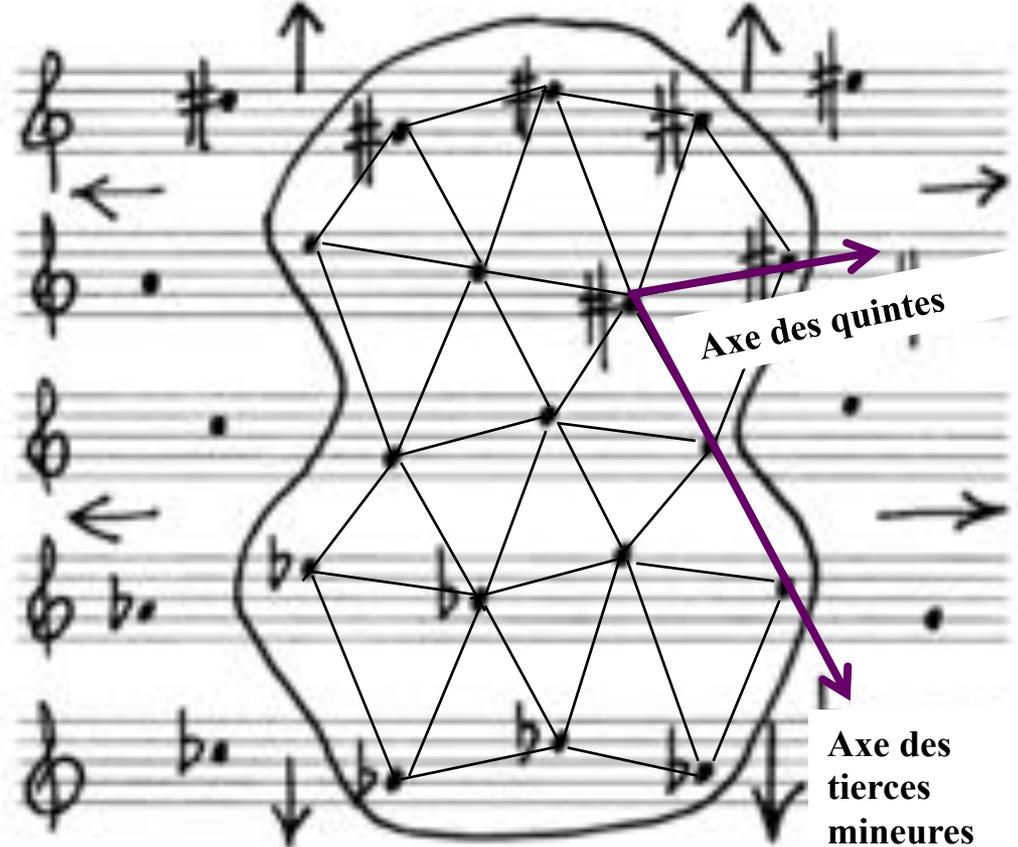
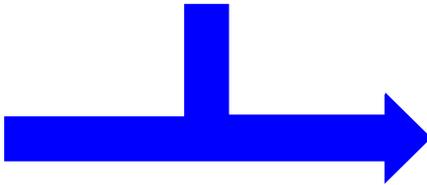
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

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	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			
re..... 177147			
la..... 531441			

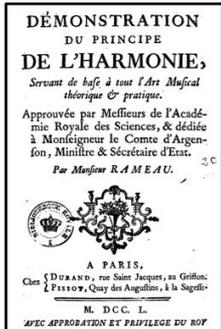
La progression triple qui est perpendiculaire donne des Quintes, et la quintuple qui est horizontale donne des Tierces majeures.

Axe des tierces majeures

Axe des quintes



Axe des 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

La théorie des réseaux chez Henri Pousseur et ses origines ramistes

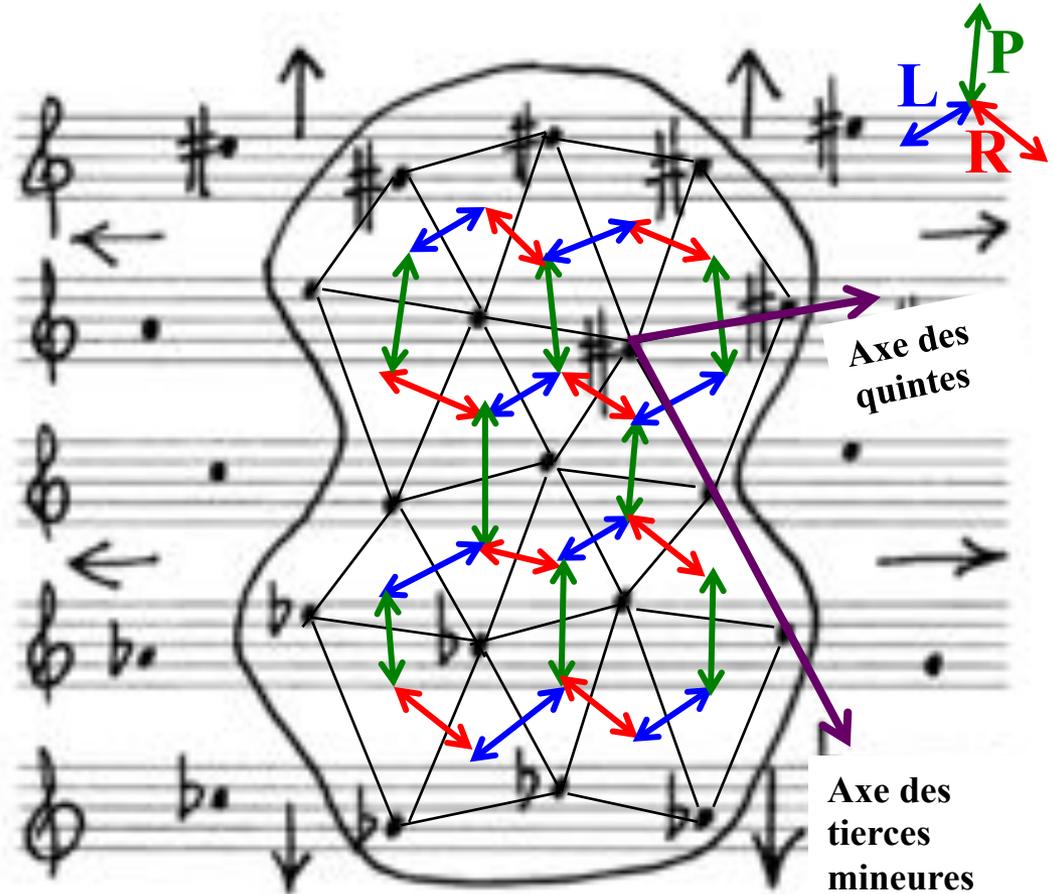
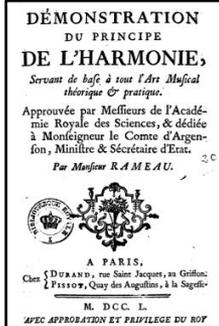
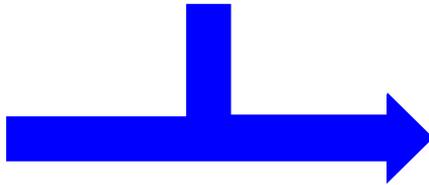
PROGRESSIONS TRIPLES ET QUINTUPLES

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	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

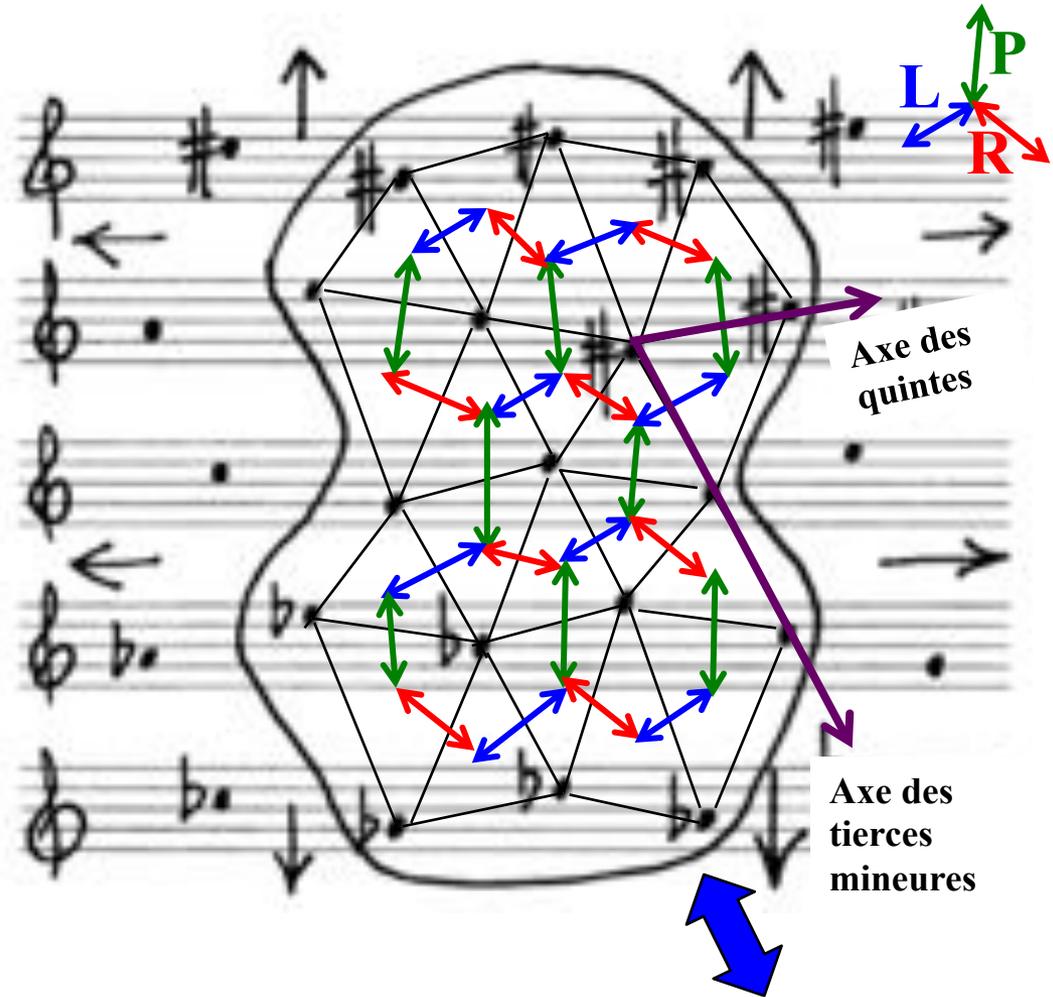
- « L'apothéose de Rameau. Essai sur la question harmonique, *Musiques Nouvelles. Revue d'esthétique*, 21, 105-172, 1968
- « Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998

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

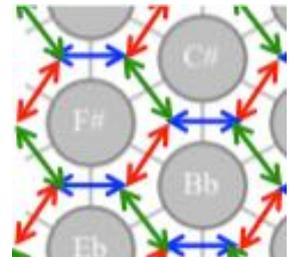
La théorie des réseaux et son héritage computationnel

« 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.

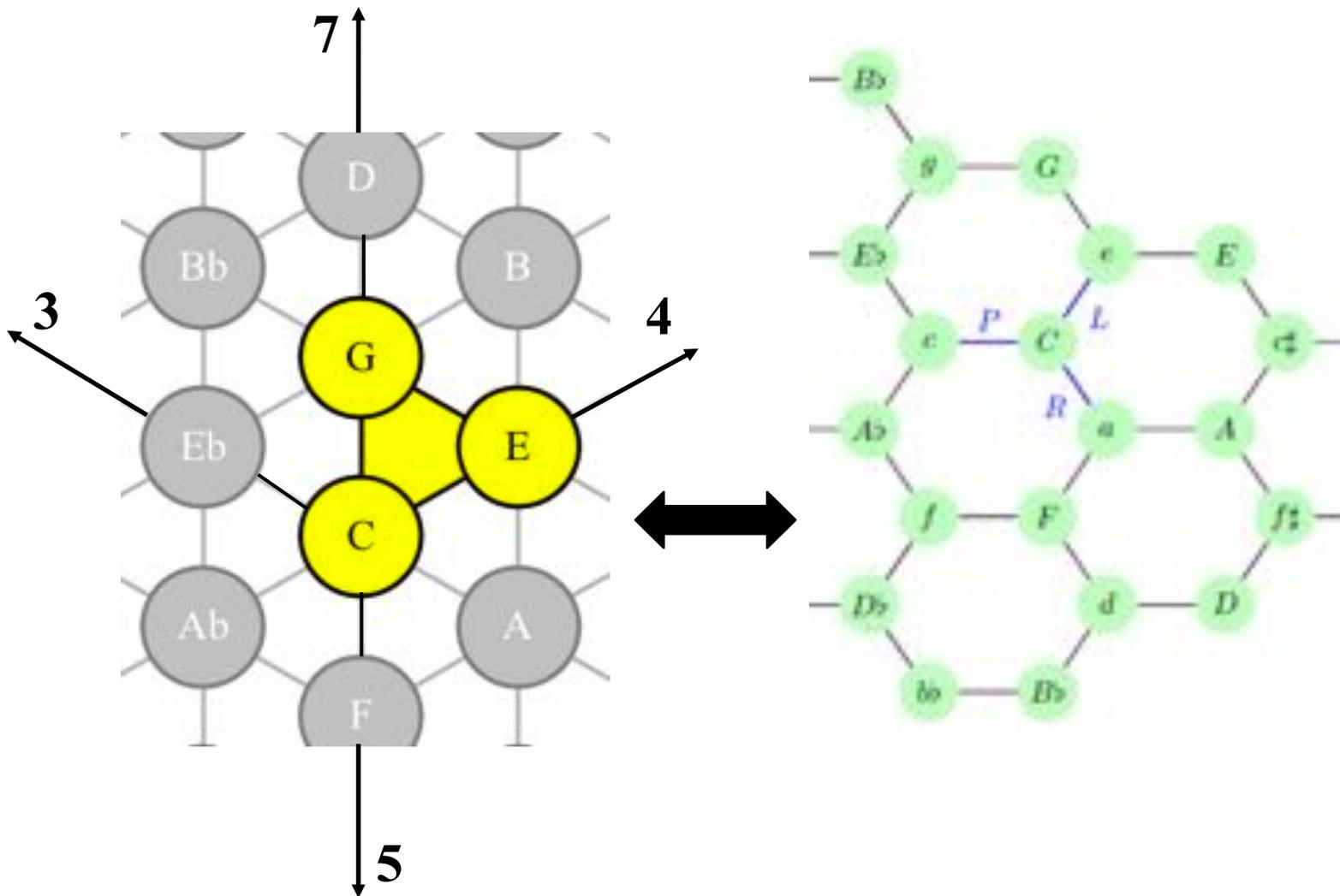
Ajoutons encore que l’on peut passer de certains réseaux à certains autres en faisant simplement ‘**basculer**’ les **axes** [...] ce qui modifie les rapports de **proximité structurelle** entre les **notes** et donc la hiérarchie de leurs **intervalles** ».



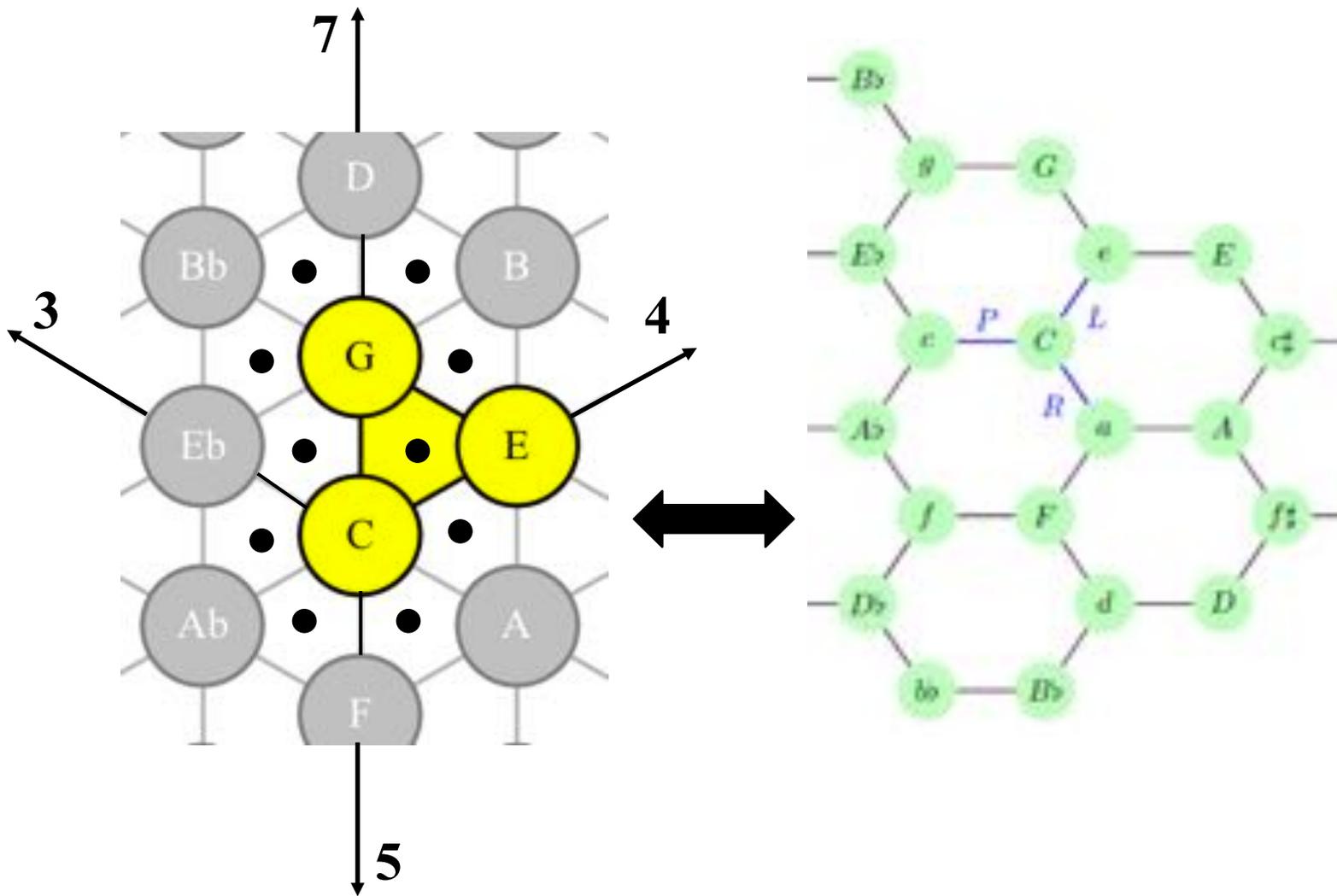
- « Applications Analytiques de la 'technique des réseaux' », *Revue belge de Musicologie*, Vol. 52, pp. 247-298, 1998



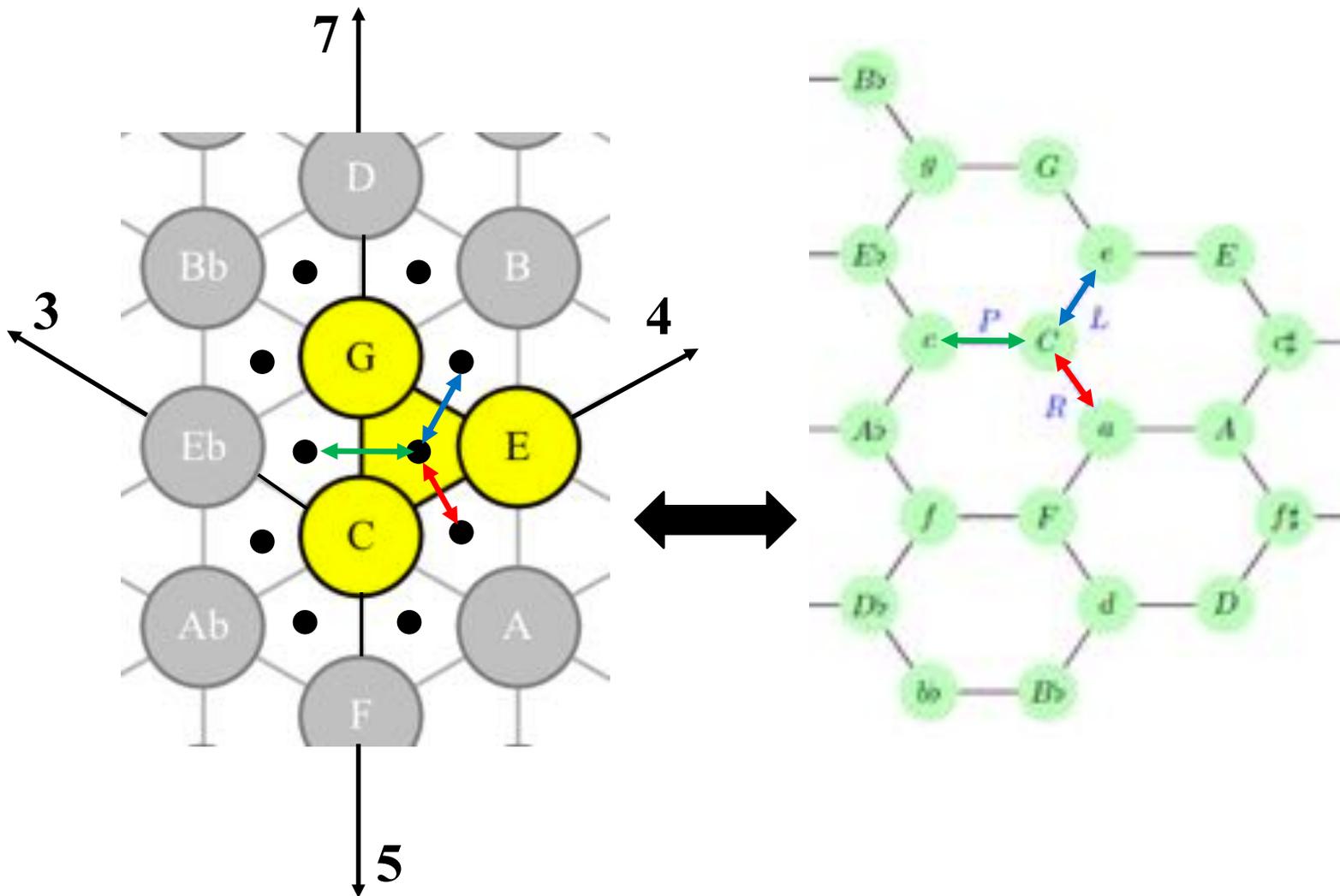
Construction du maillage hexagonal à partir du Tonnetz



Construction du maillage hexagonal à partir du Tonnetz

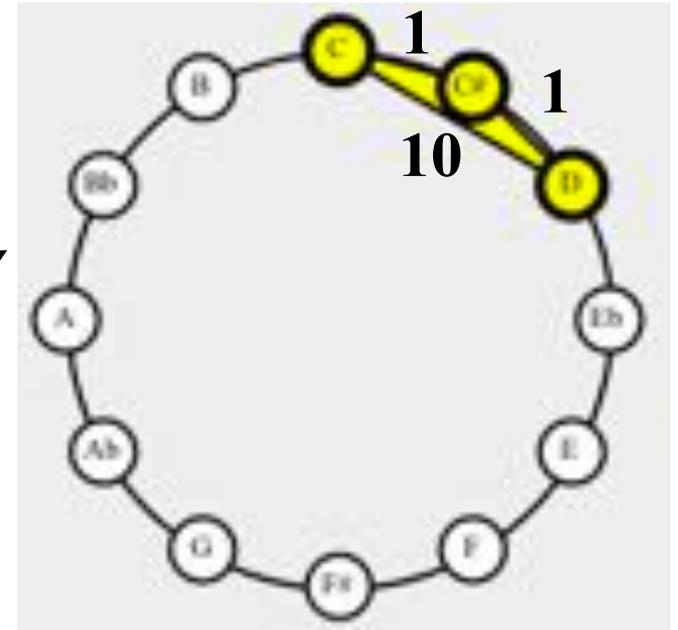
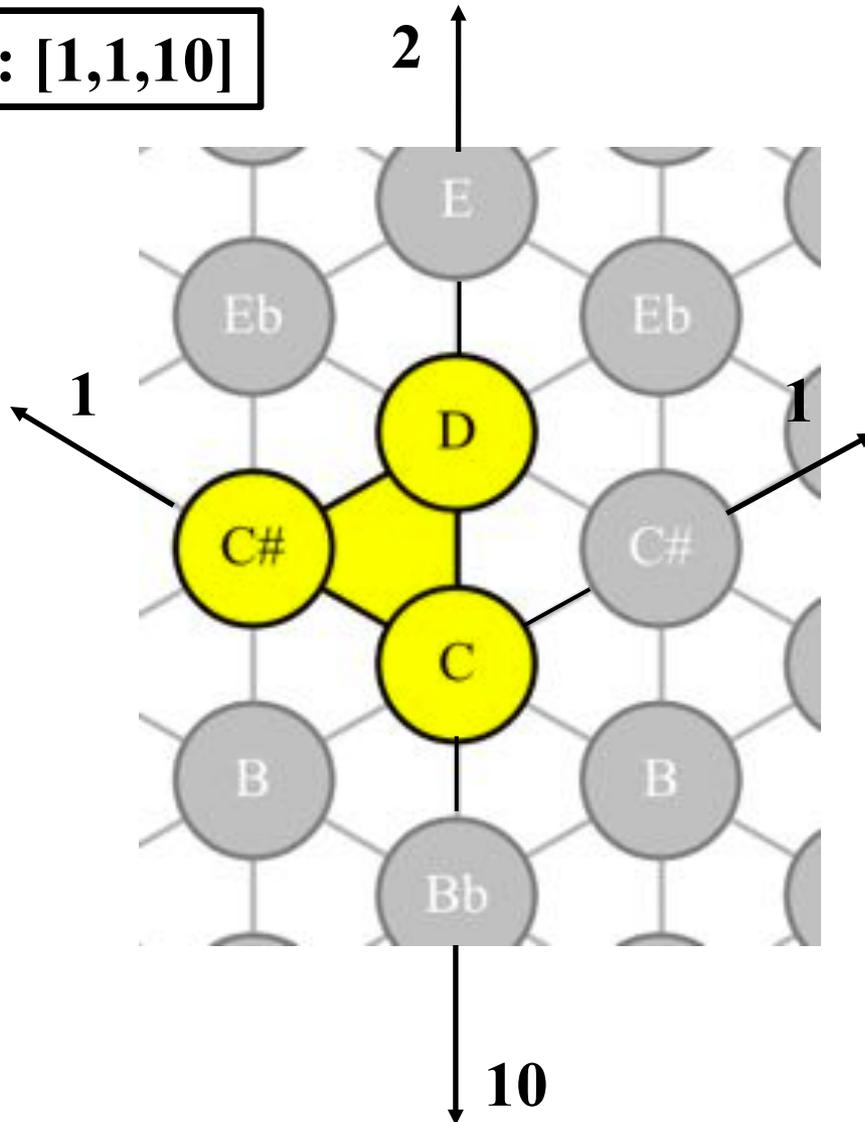


Construction du maillage hexagonal à partir du Tonnetz



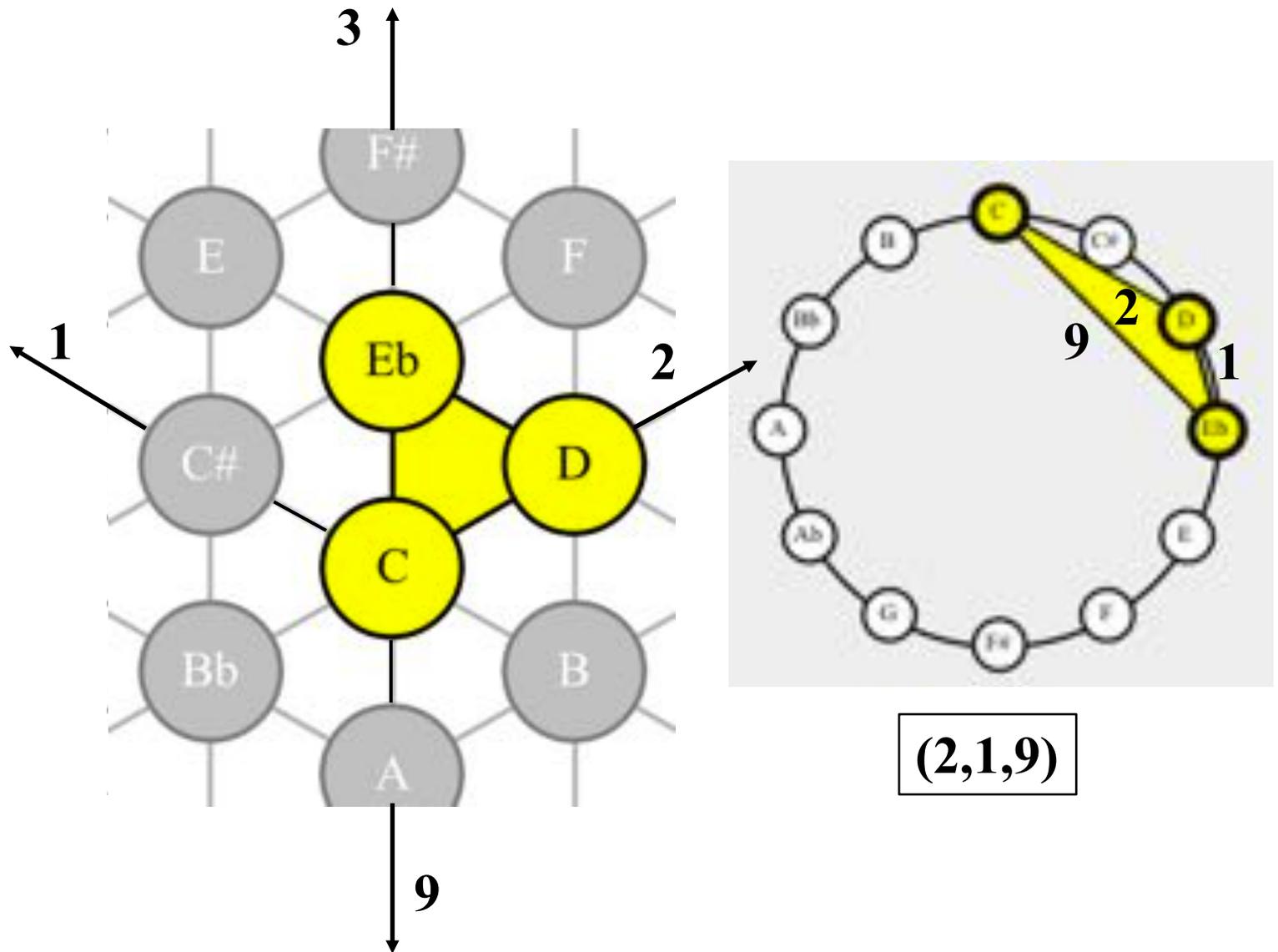
Du *Tonnetz* aux *Tonnetze*

Tonnetz : [1,1,10]

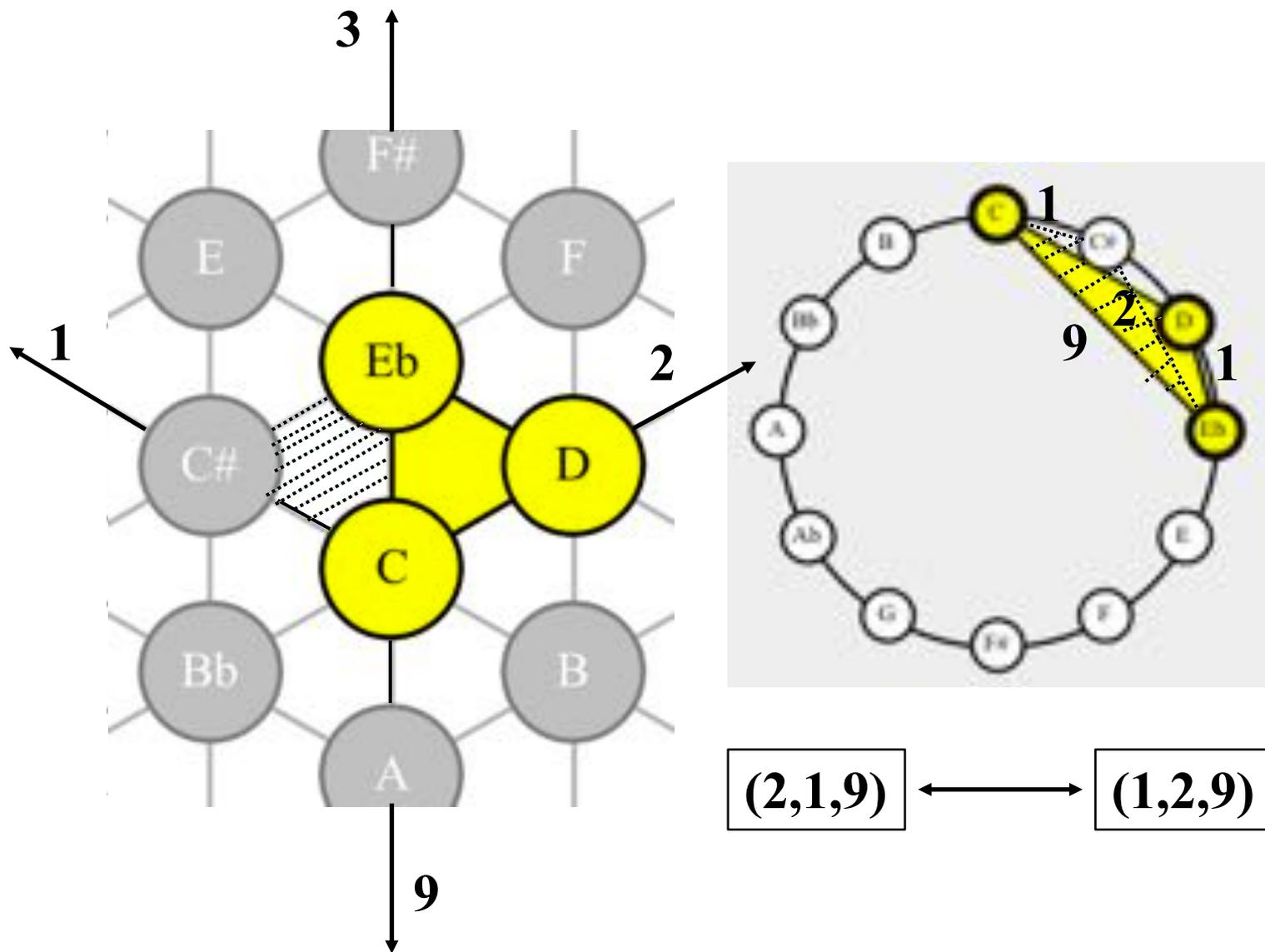


(1,1,10)

Du Tonnetz aux Tonnetze

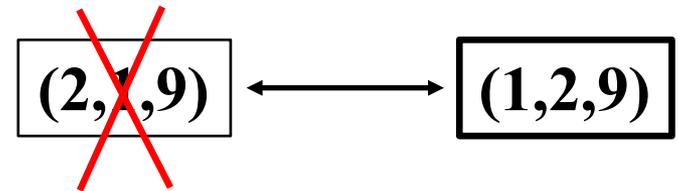
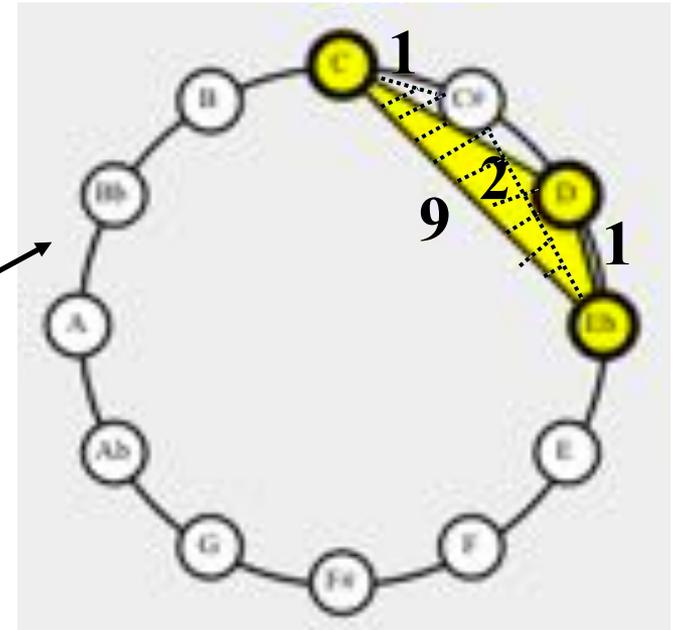
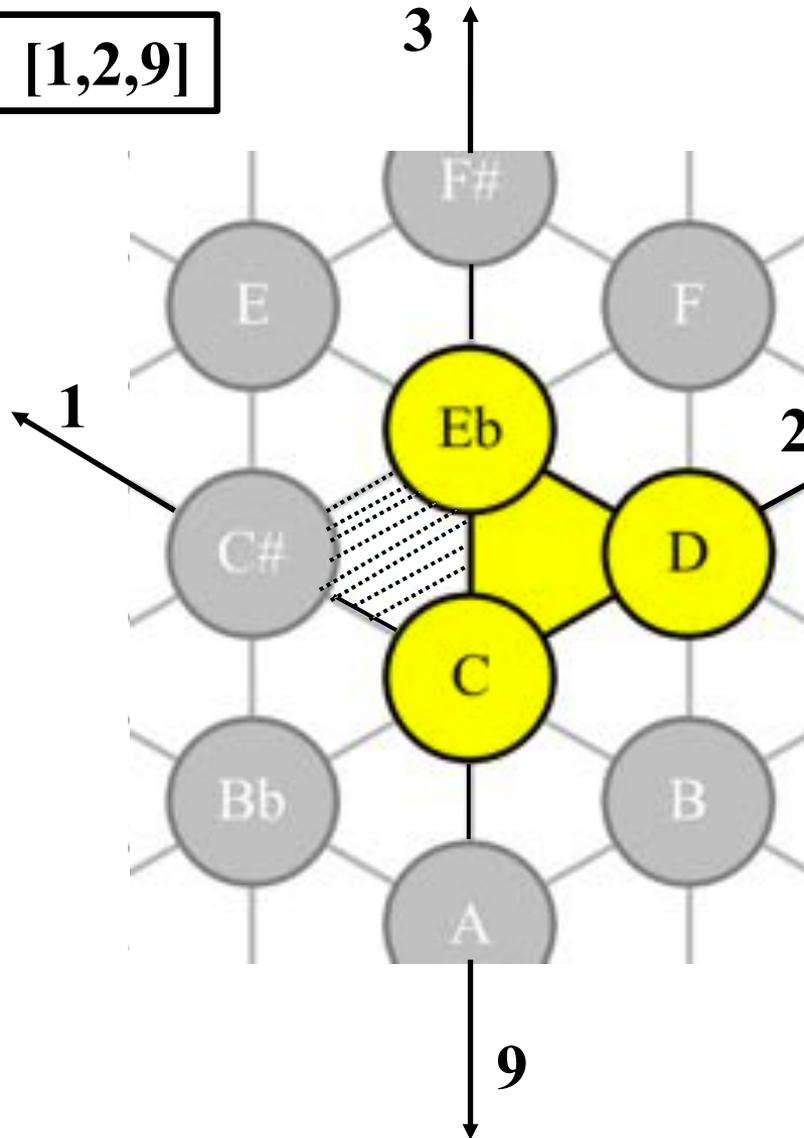


Du Tonnetz aux Tonnetze



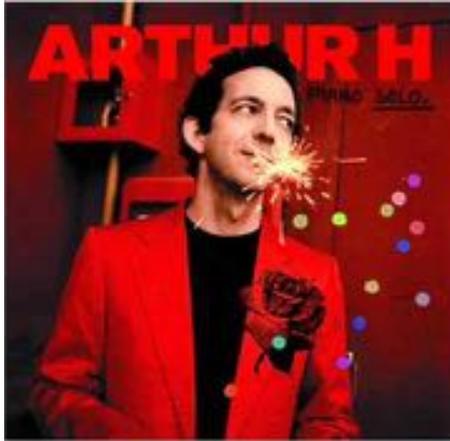
Du Tonnetz aux Tonnetze

Tonnetz : [1,2,9]



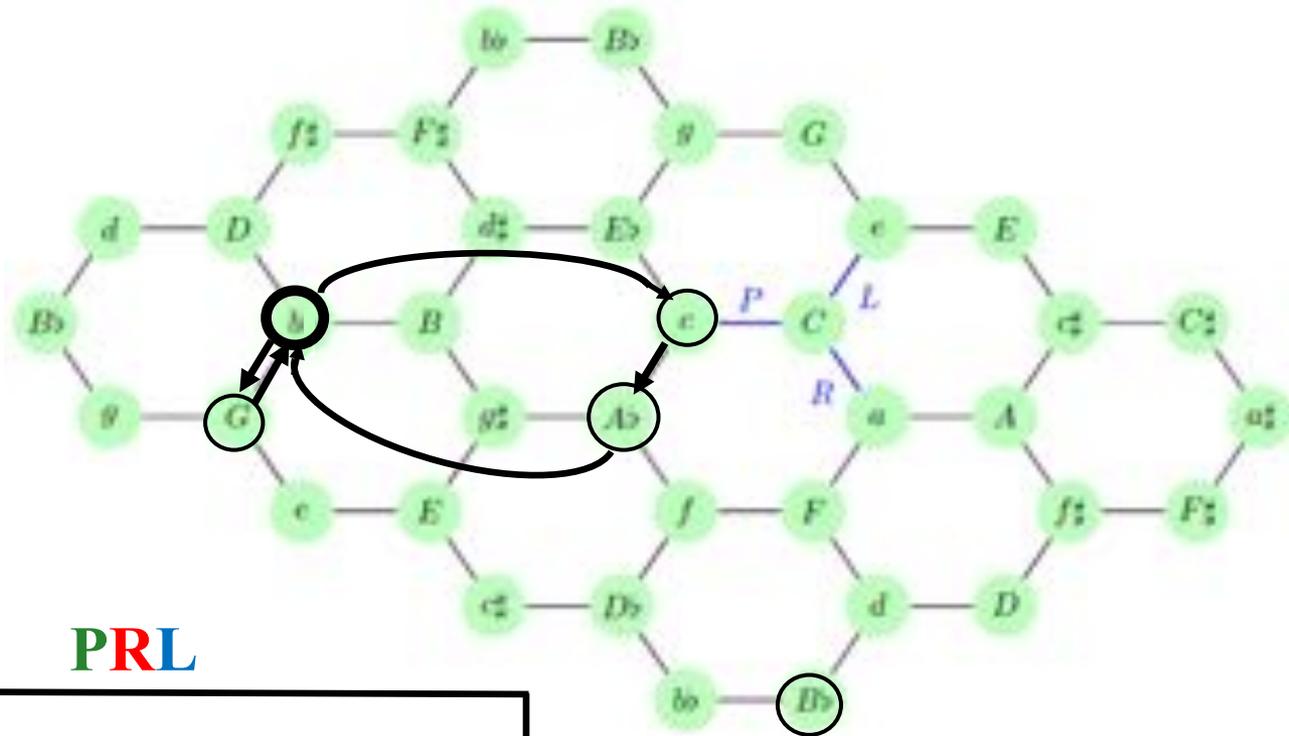
➔ DEMO

Parcours harmoniques chez Arthur H

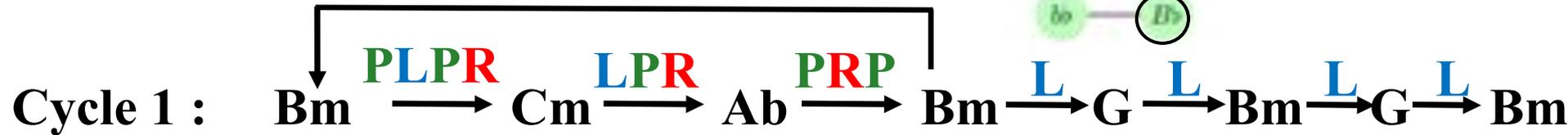


Le Baron noir
(album *Piano solo*, 2002)

<https://www.youtube.com/watch?v=oi-Cjl3KsLw>



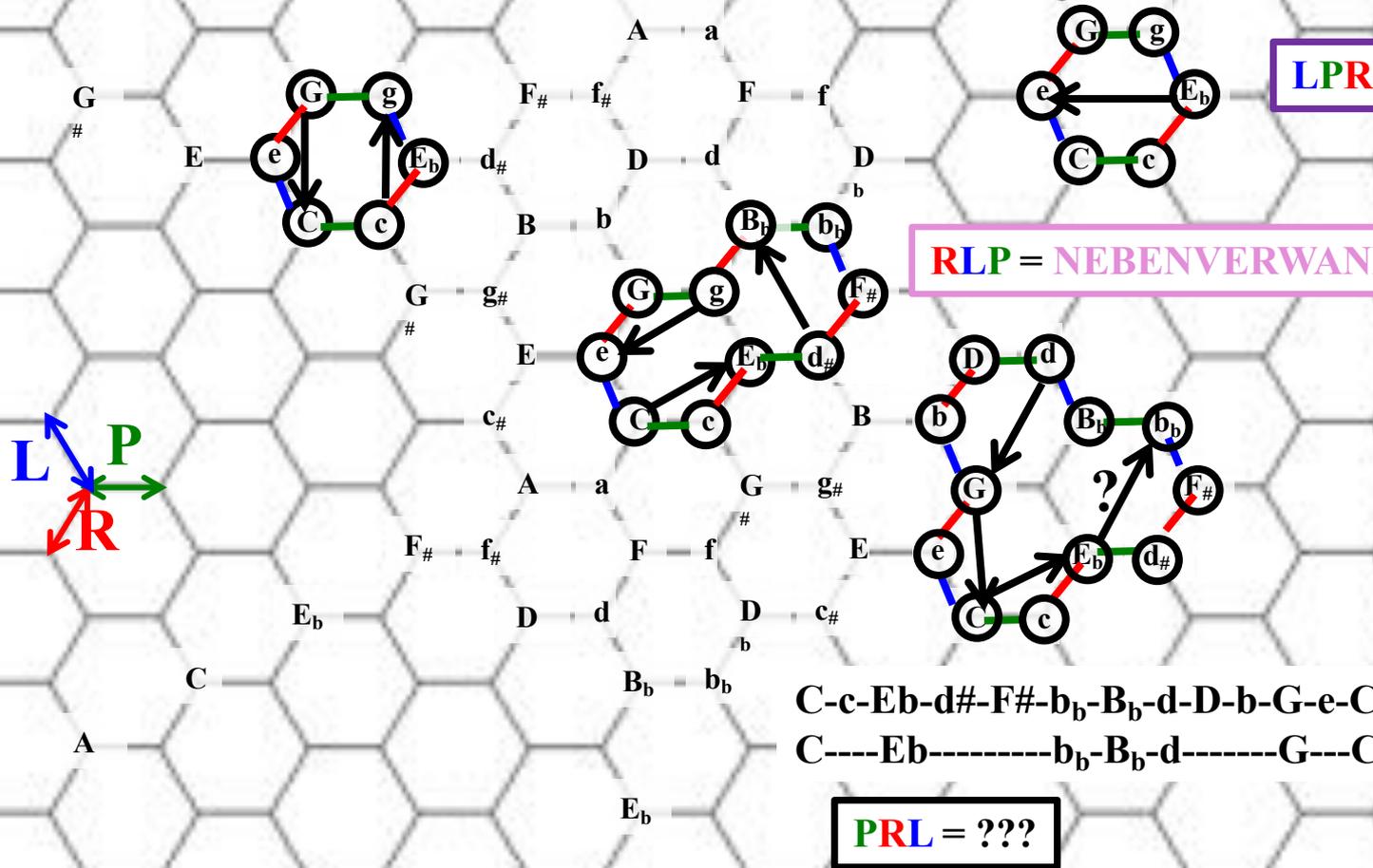
PRL



Progressions harmoniques et trajectoires spatiales

C-c-E_b-g-G-e-C → [PRLPRL]

C-c-----g-G---C → [P(RL)P(RL)]



Les zig-zag du *Nebenverwandt*

IL REGNO DEL TANGO (Paolo Conte)

Non son neanche del paese

ho una valigia di carton

sono vestito, sì in borghese,

ma dentro c'è il bandoneon...

potrei sembrare in borghese,

sono vestito, sì un ragioniere,

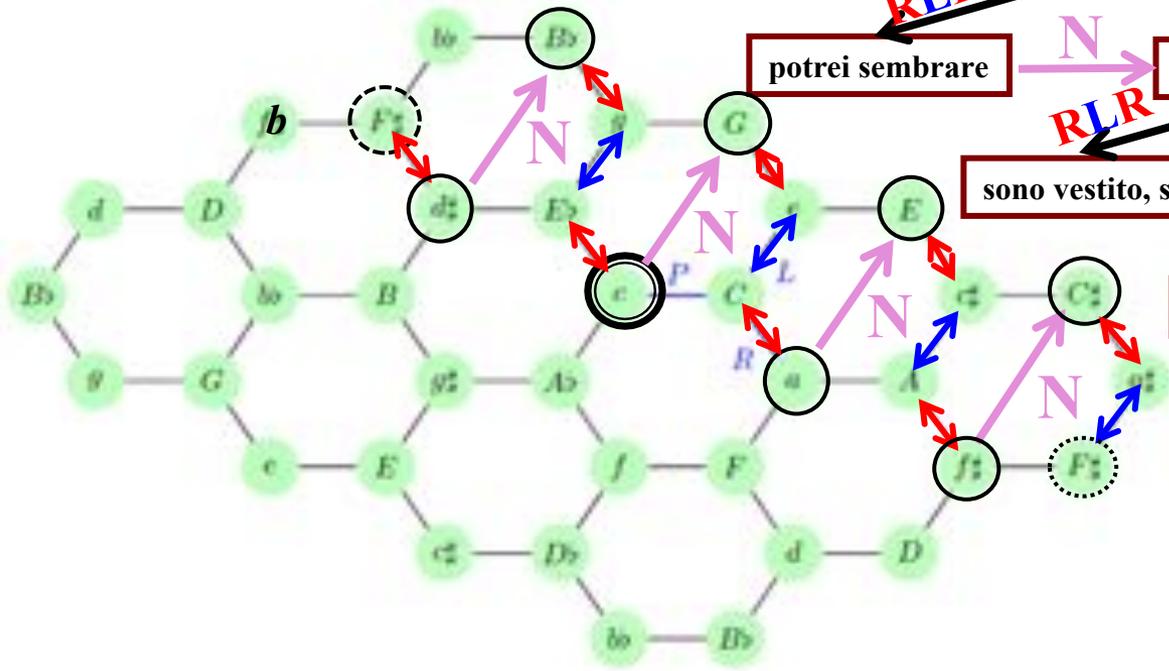
anche un geometra potrei,

ma un tango sento io gridare

in fondo ai sentimenti miei



<https://www.youtube.com/watch?v=tmLVFOLrQ-o>



Le mouvement horizontal de l'harmonie chez Paolo Conte

Harmonic Progressions

In Paolo Conte

Il Regno del Tango

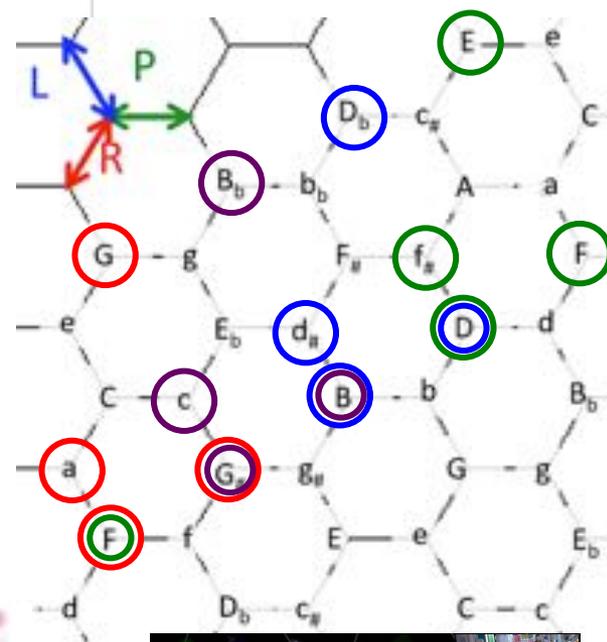
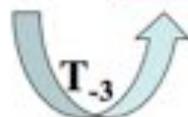
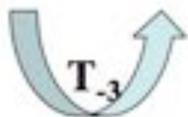
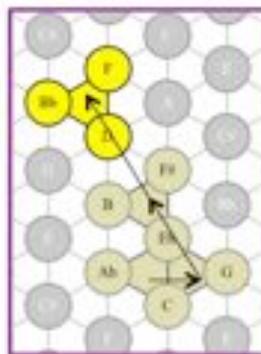
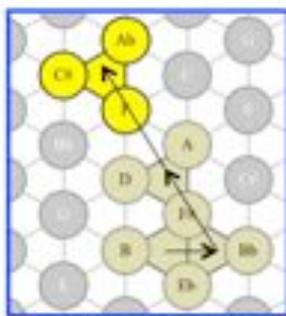
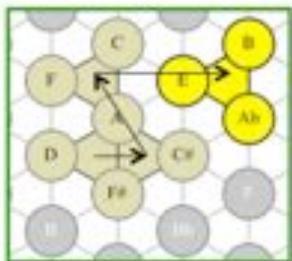
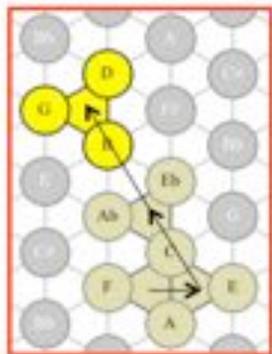


M.Andreatta G.Baroin
www.MatheMusic.net 2016

→ www.mathemusic.net

Symétries spatiales dans la musique de Frank Zappa

Fa la_m La_b Sol Re fa_{#m} Fa Mi Si la_{#m} Re Re_b La_b do_m Si Si_b



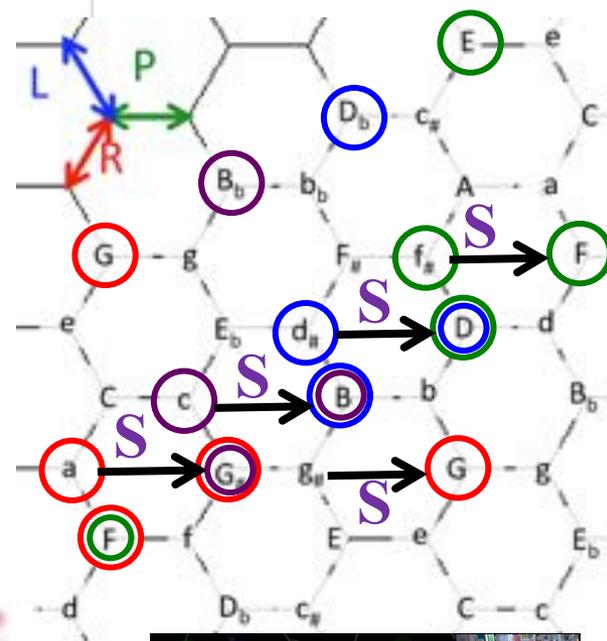
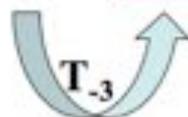
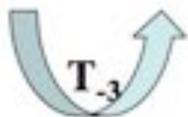
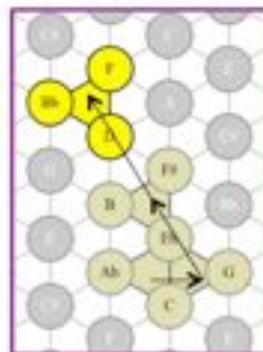
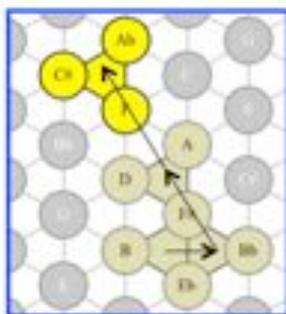
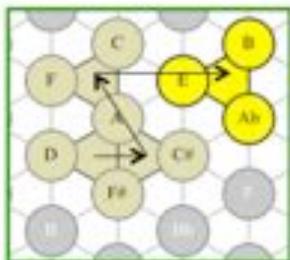
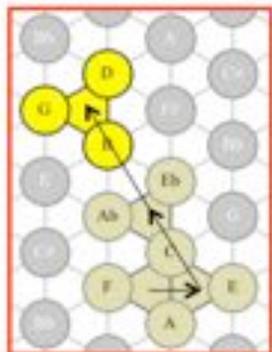
<https://www.youtube.com/watch?v=Am4ezpadyAg>

« Easy Meat » - 1981 (Frank Zappa)
min. 1'44" – 2'39"

➔ www.mathemusic.net

Symétries spatiales dans la musique de Frank Zappa

Fa la_m La_b Sol Re fa_{#m} Fa Mi Si la_{#m} Re Re_b La_b do_m Si Si_b



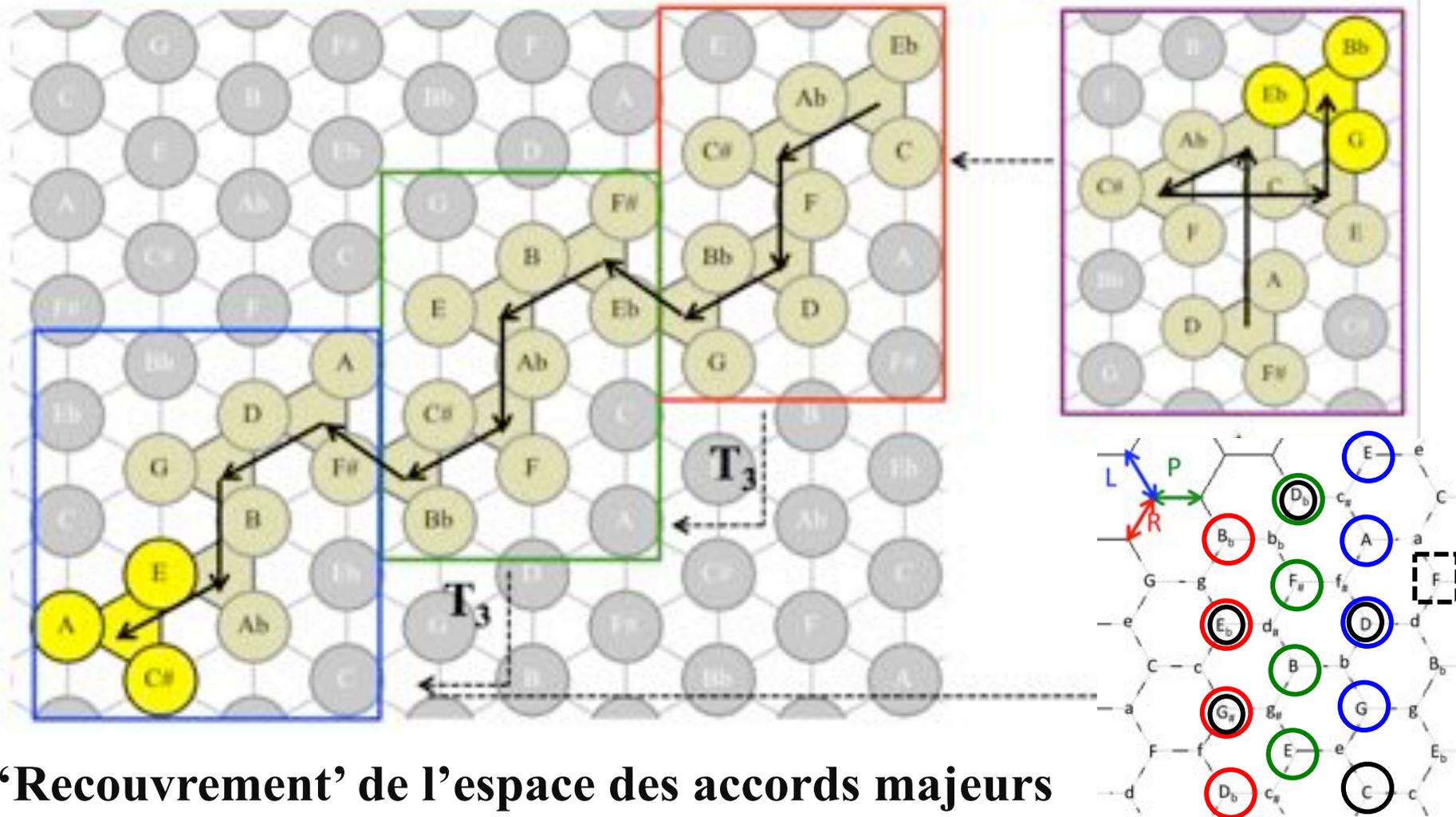
<https://www.youtube.com/watch?v=Am4ezpadyAg>

« Easy Meat » - 1981 (Frank Zappa)
min. 1'44" – 2'39"

➔ www.mathemusic.net

Symétries 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

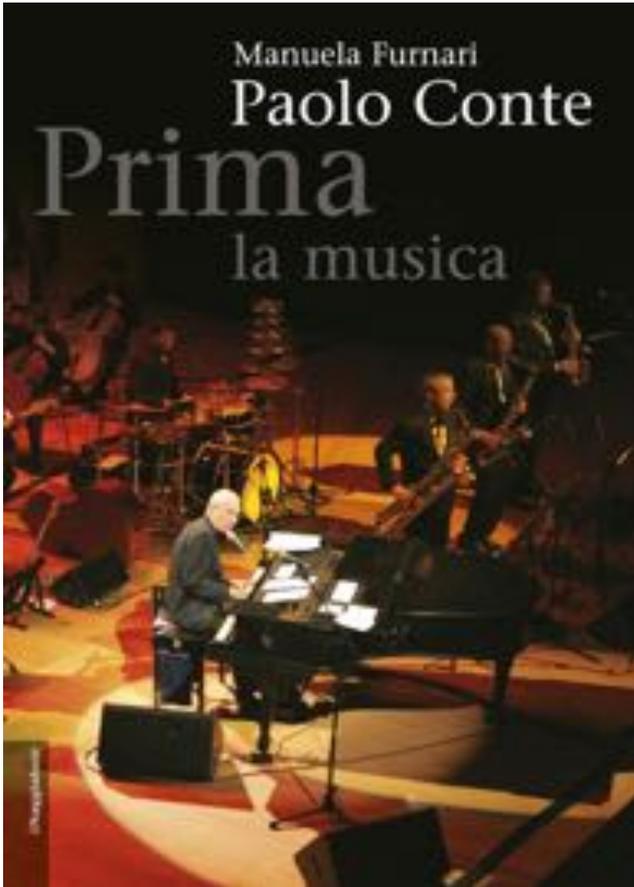
La place de l'harmonie dans la musique de Paolo Conte

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

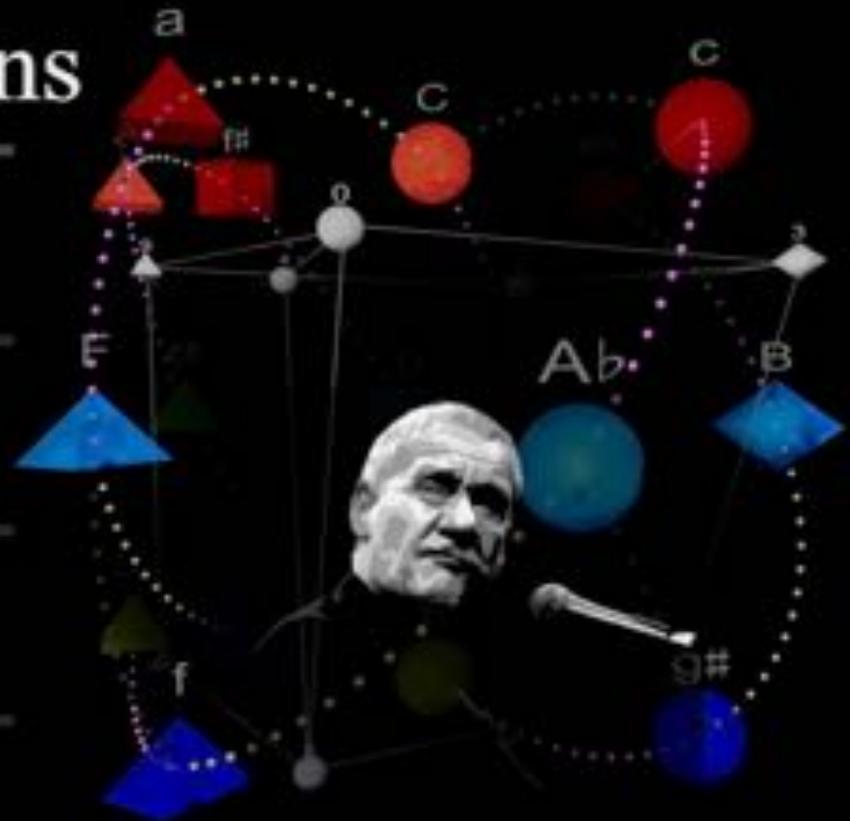
L'abilità nel muoversi armonicamente e enarmonicamente appartiene a tutta la musica. Uno dei limiti del jazz è quello di insistere sempre sullo stesso giro armonico. Io penso che l'orecchio dopo un po' [...] abbia bisogno di spostarsi [...] da questa continua attenzione sulla stessa tonalità.



Harmonic Progressions

In Paolo Conte

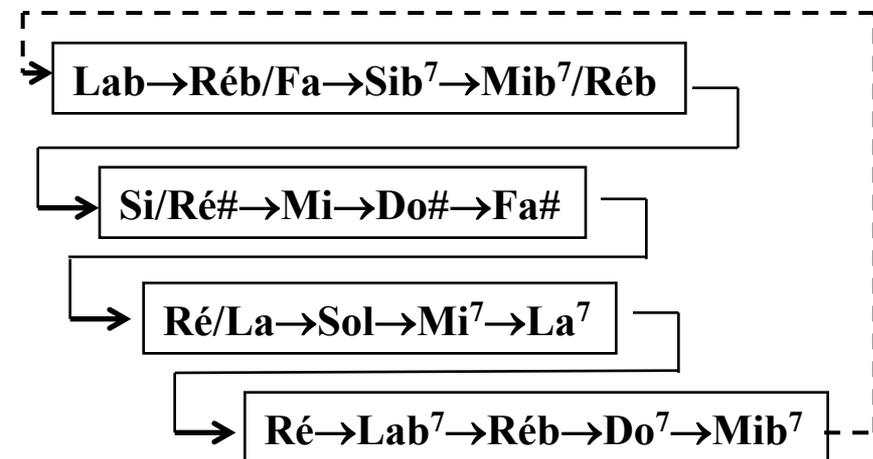
Madeleine



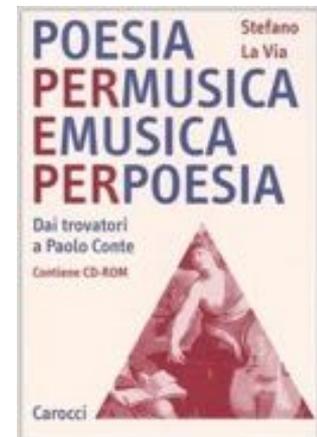
Supervision Moreno Andreatta
Modelisation Gilles Baroin 2016

Symétries dans *Madeleine* de Paolo Conte

Lab → Réb/Fa → Sib⁷ → Mib⁷/Réb



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

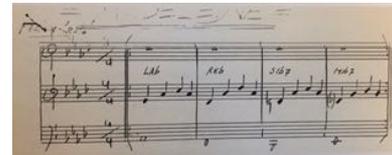


Analyse de *Madeleine* : structure formelle



Prélude – 8 mesures

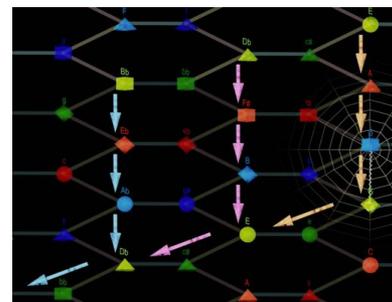
P



Qui, tutto il meglio è già qui,
non ci sono parole per spiegare ed intuire
e capire, Madeleine, e caso mai per ricordare...

Chorus – 20 mesures

A



Tanto, io capisco soltanto
il tatto delle tue mani e la canzone perduta
e ritrovata, come un'altra, un'altra vita.

Chorus – 20 mesures

A

Allons, donc, Madeleine,
certi gatti o certi uomini
svanti in una nebbia o in una tappezzeria
mai più, mai più ritorneranno, si sa
col tempo e il vento, tutto vola via...

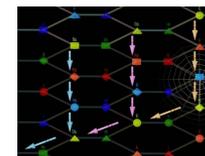
Bridge – 16 mesures

B

...ma qualcuno è tornato sotto certe carezze
da da di da da dan...

Chorus – 20 mesures

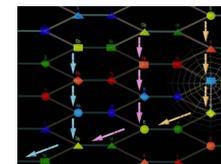
A'



Ma poi la strada inghiotte subito gli amanti,
per piazze e ponti ognuno se ne va
e, se tu vuoi, li puoi vedere laggiù, danzanti,
che più che gente sembrano foulards.

Bridge – 16 mesures

C



Chorus + pont – 12 + 8 mesures

A + Po

Prélude – 8 mesures

P



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--PRPRLRPR
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--LRPRPRLR
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--RPRPRPRL
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--RLRPRPRL
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



➔ Liste complète des 124 cycles hamiltoniens en ligne à l'adresse :

http://repmus.ircam.fr/_media/moreno/list_hamiltonian_cycles_bigo_andreatta_2016.pdf

Zig-zag beethovenien en retrogradation

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

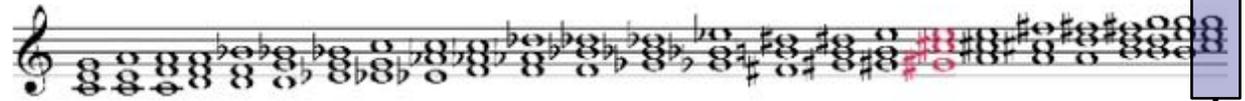
Vers l'îlot d'un petit village

Vers un château d'eau sur la plage

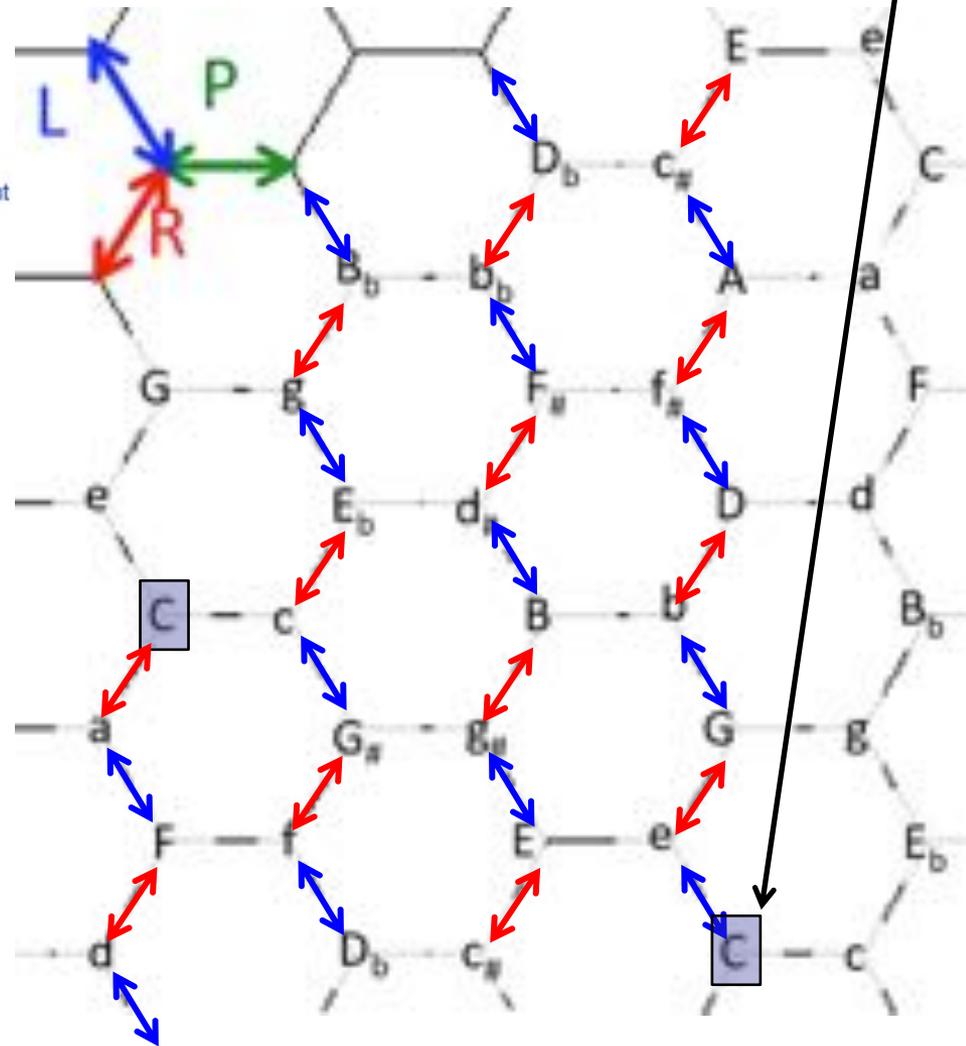
Quand tout s'éteint avant l'orage

Quand se lève le vent du large

Sur le blé vert



← temps



(Source Wikipedia)



Cycles hamiltoniens avec périodicité interne

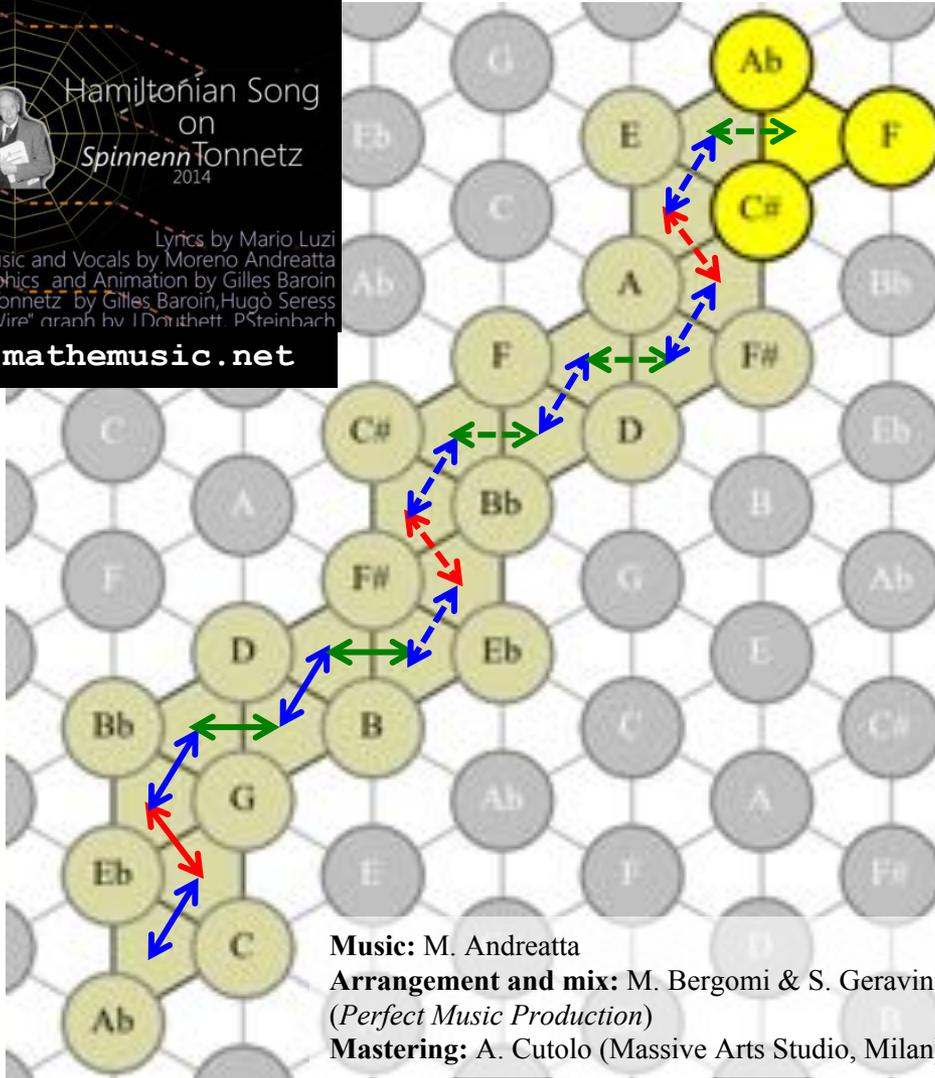
8. C-Cm-Eb-Gm-Bb-Dm-F-Fm-Ab-Abm-B-Ebm-F#-Bbm-C#-C#m-E-Em-G-Bm-D-F#m-A-Am--PRLRLRPR
9. C-Em-E-Abm-Ab-Cm-Eb-Gm-G-Bm-B-Ebm-F#-Bbm-Bb-Dm-D-F#m-A-C#m-C#-Fm-F-Am--LPLPLR
10. C-Em-E-Abm-B-Ebm-Eb-Gm-G-Bm-D-F#m-F#-Bbm-Bb-Dm-F-Am-A-C#m-C#-Fm-Ab-Cm--LPLRLP
11. C-Em-G-Gm-Bb-Bbm-C#-C#m-E-Abm-B-Bm-D-Dm-F-Fm-Ab-Cm-Eb-Ebm-F#-F#m-A-Am--LRPRRPR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

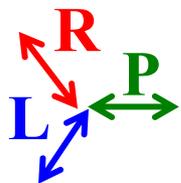
La sera non è più la tua canzone
 (Mario Luzi, 1945, in *Poesie sparse*)

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).

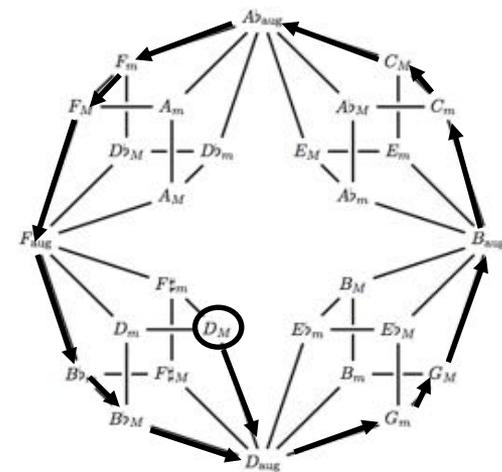
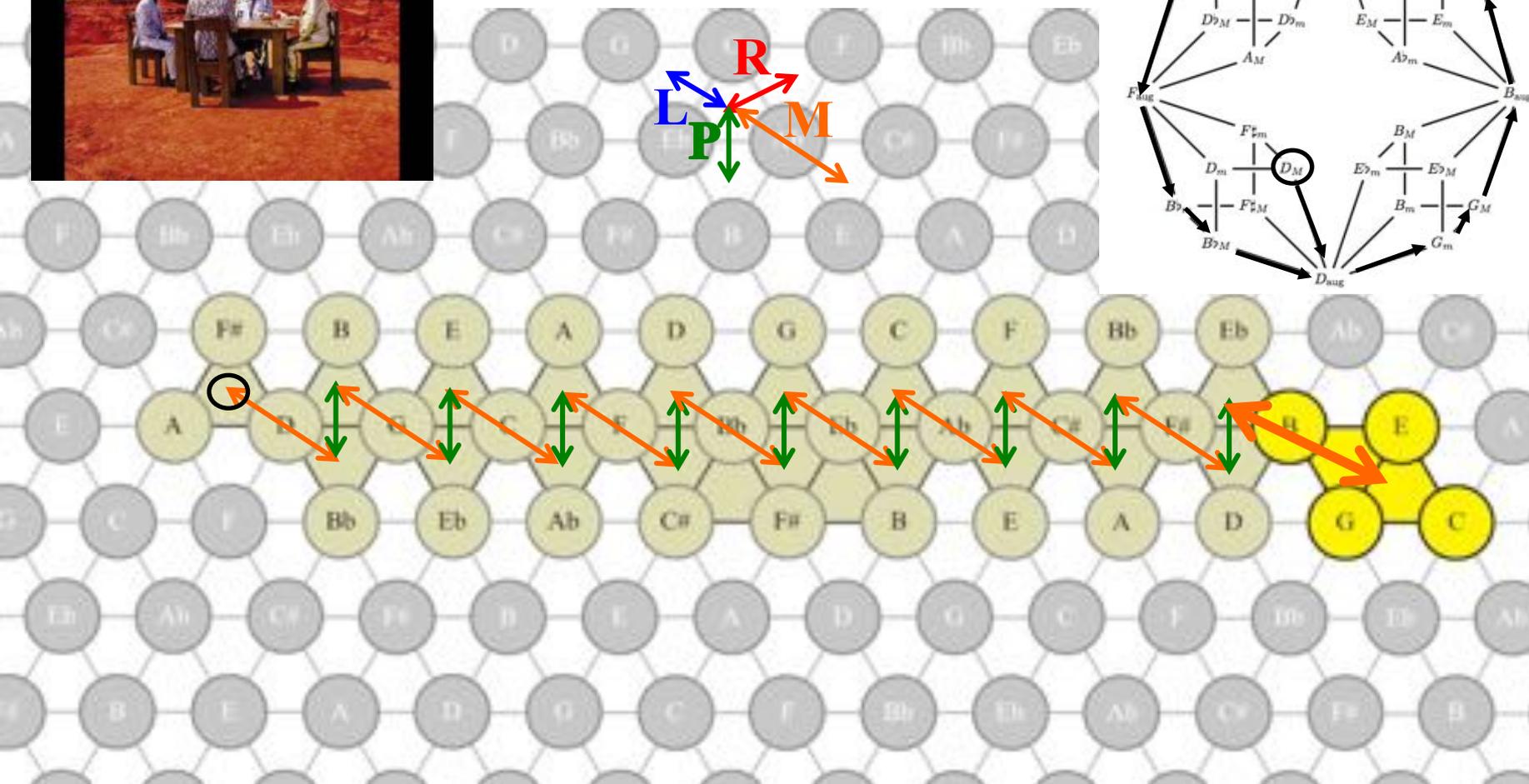
L'aria tace ed il tempo dietro a te
 si leva come un'arida montagna
 dove vaga il tuo spirito e si perde,
 un vento raro scivola e ristagna.

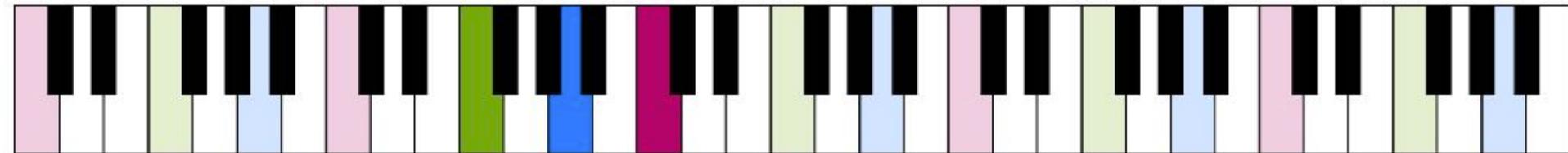


Le graphe des accords majeurs, mineurs et augmentés



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





L'environnement web Tonnetz

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

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



Connexion

NAVIGATION

Accueil

Appel à contributions

Comités

Conférences principales

Prix jeune chercheur

Activités sociales et
culturelles

Informations pratiques

Éditions antérieures des JIM

SUPPORT

APPEL À CONTRIBUTIONS

Les JIM sont pilotées par l'Association Francophone d'Informatique Musicale (AFIM) et soutenues par la Direction Générale de la Création Artistique (DGCA) du Ministère français de la Culture.

Les JIM 2020 sont organisées à Strasbourg par le LabEx GREAM (Groupe de Recherches Expérimentales sur l'Acte Musical) de l'Université de Strasbourg, avec le soutien de l'IRMA (Institut de Recherche Mathématique Avancée - UMR 7501), le Conservatoire de Strasbourg et la Haute École des Arts du Rhin (HEAR).

Thématiques

Outre les thèmes reconduits, l'édition 2020 des JIM souhaite mettre en avant une thématique spécifique intitulée

“Acte musical (compositionnel, performatif, analytique) et environnements informatiques”

Sur la base du concept d'acte musical propre au GREAM, il s'agira d'interroger ce dernier dans le contexte des environnements informatiques dans leur diversité auxquels l'acte musical se trouve inévitablement confronté et au sein desquels il est susceptible de s'inscrire. Une attention particulière accordée aux dimensions compositionnelle, performative et analytique de l'acte musical.

➔ <https://jim2020.sciencesconf.org/>



2019
année des mathématiques
2020



<https://www.mathnpop.com/>

Merci
et...



...à
bientôt
avec
Math'n
Pop !