



La texture

en informatique musicale symbolique

Florence Levé

Université de Picardie Jules Verne, MIS - CRIStAL, Algomus

26 mai 2023



Qu'est-ce que la texture ?

Textile
Objets
Matériaux



Image



Audio



Arrangement, disposition des parties d'un ouvrage

Liens entre texture, contenu et forme



Andy Warhol, *Marylin*, 1967

Variation :

- Vivacité : vif, pâle
- Contraste

Thema

VAR. V

VAR. VI

12 Variations sur "Ah vous dirai-je maman", W. A. Mozart
Audio: Stefano Ligoratti, 2009, Creative Common Attribution 3.0

La texture en musicologie

- XXème siècle – forme des compositions non tonales
- [Grove 1980] : *aspects verticaux de la structure musicale [...] relatifs à la façon dont les parties ou voix individuelles sont assemblées*

Types de texture

Monophonie

Antiphonie

Hétérophonie

Polyphonie

Monodie

Homophonie

?

Types de texture

■ *Monophonie*

- *1 ligne mélodique*

- *1 voix*

- *Chants médiévaux à l'unisson*

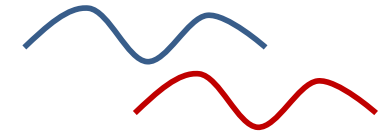
- *Orchestre à l'unisson*

- *Il peut y avoir un rythme en accompagnement (mais ni harmonie ni contrepoint)*



■ *Polyphonie*

- *Plusieurs lignes mélodiques **indépendantes** ou en imitation*



■ *Homophonie*

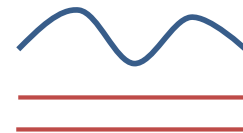
- *Par abus de langage, parfois synonyme d'**homorythmie** (articulation des mêmes syllabes en même temps)*

- *Chant grégorien*

- *Choral*

- *Opposé à la polyphonie*

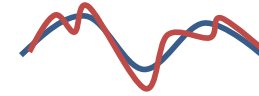
- *Une mélodie principale + accompagnement harmonique (en même temps que la ligne mélodique)*



Types de texture

- *Hétérophonie*

- *Plusieurs versions (variations) de la même mélodie en parallèle*
- *Peu fréquent en musique occidentale*

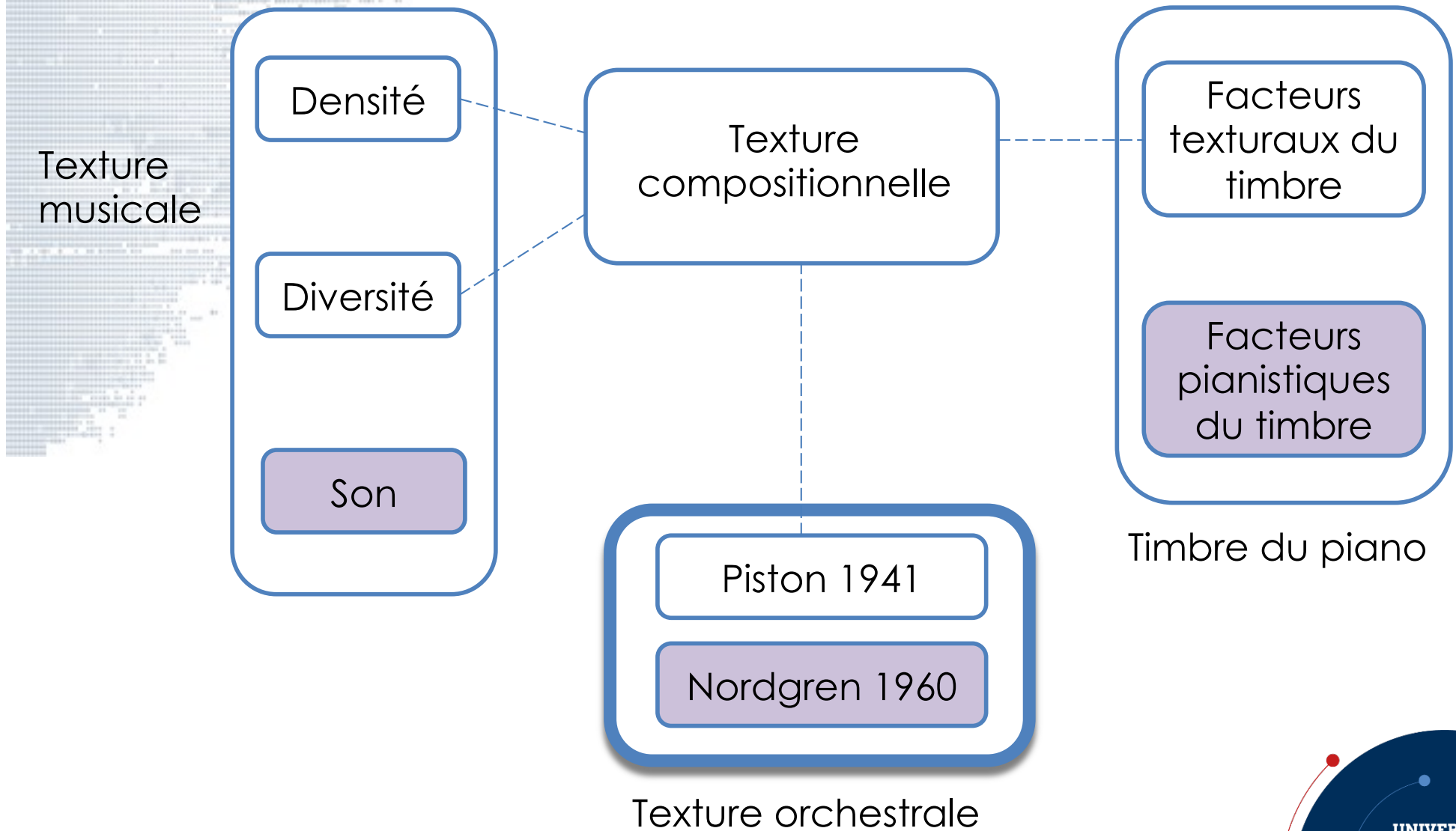


- *Antiphonie*

- *Questions/réponses*



Constitution de la texture



Constitution de la texture

7 types de texture :

- Unisson
- Mélodie/accompagnement
- Mélodie secondaire
- « part-writing »
- Contrepoint
- Accords
- Textures complexes

Mesurer la texture ?

8 aspects texturaux :

- Nombre d'instruments
- « Range »
- Registre
- Espacement des instruments
- Proportion de « gaps »
- Registre de « gap »
- Doublures
- Registres des doublures

Piston 1941

Nordgren 1960

Texture orchestrale

Constitution de la texture



Facteurs
texturaux du
timbre

Facteurs
pianistiques
du timbre

Timbre du piano

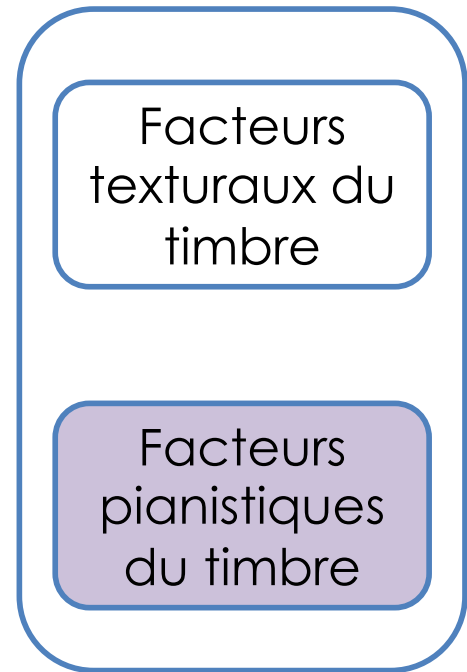
Piston 1941

Nordgren 1960

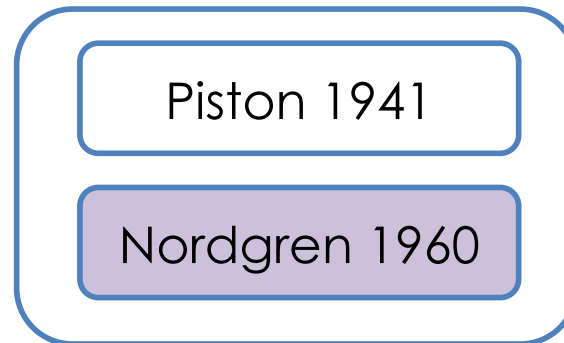
Texture orchestrale

Constitution de la texture

Texture musicale



Timbre du piano



Texture orchestrale

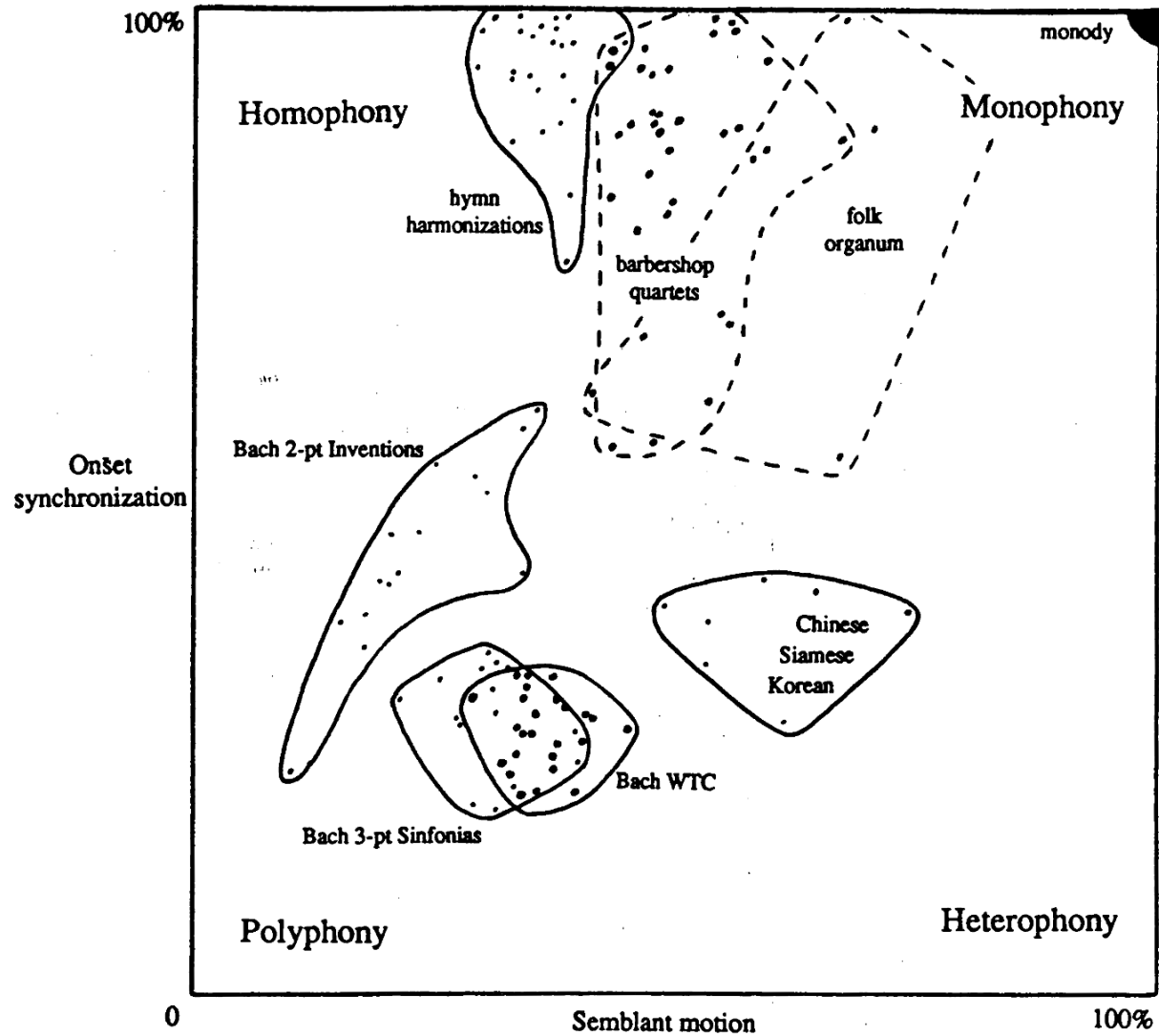
Constitution de la texture

Texture musicale

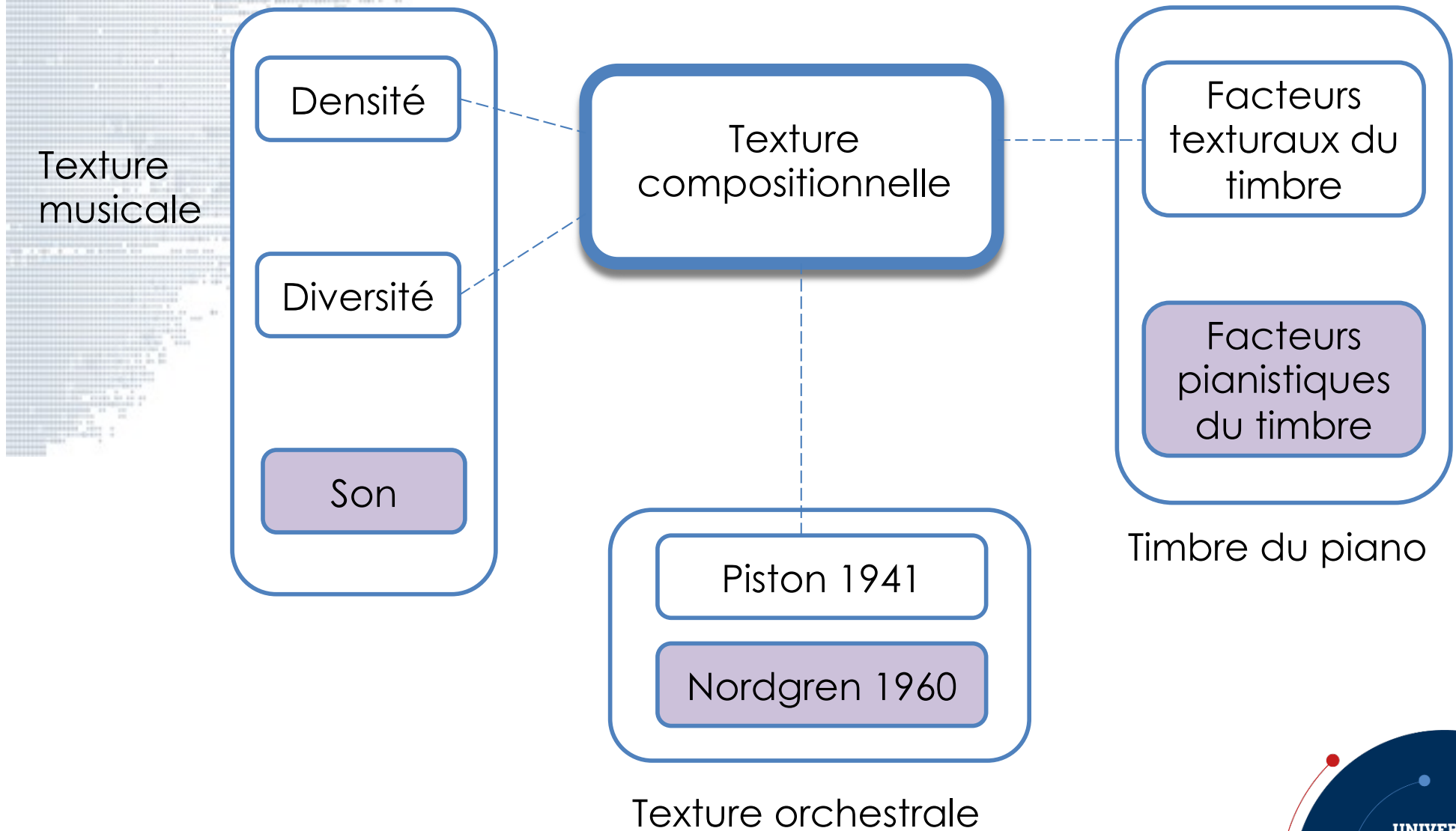
Densité

Diversité

Son



Constitution de la texture



Constitution de la texture

Texture
compositionnelle

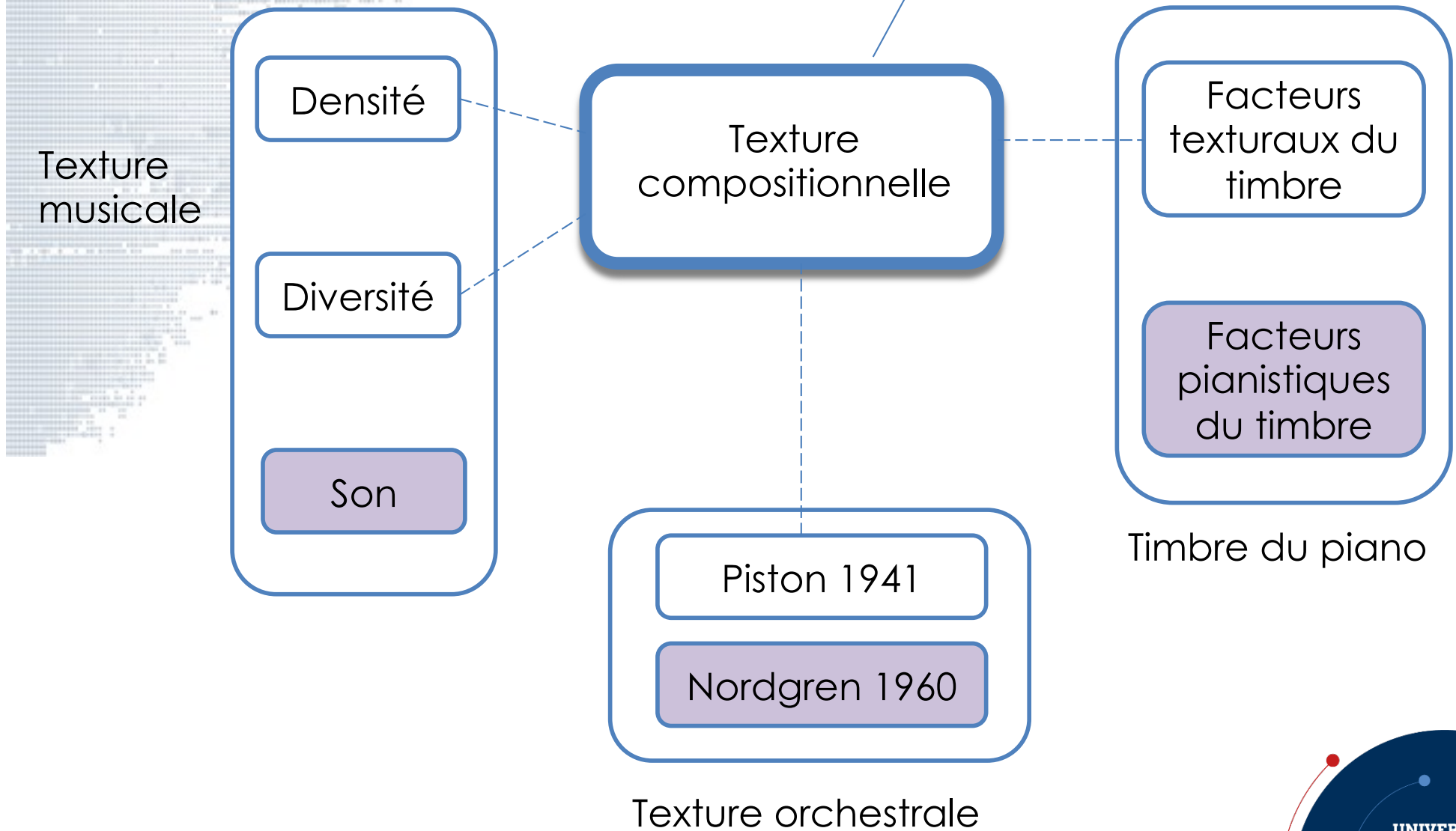
Stratégie compositionnelle : schéma préalable à la composition

Espace compositionnel

Texture organisationnelle vs. Texture comme sonorité

Constitution de la texture

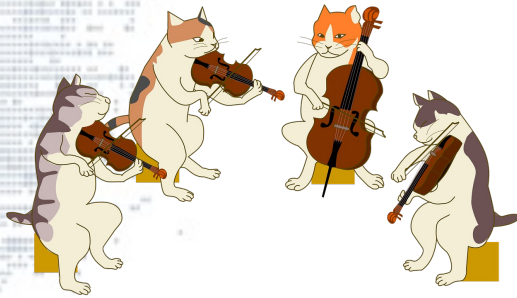
façon dont les notes, les voix, et les couches sont organisées dans une partition



De la définition à la modélisation

- On définit la texture symbolique comme la façon dont les différents éléments (notes, voix, couches) s'organisent dans la partition.
- Comment la modéliser et l'analyser ?
 - Voix séparées (ex. quatuor à cordes, orchestre)
 - Voix non séparées ou instrument polyphonique (ex. piano, guitare)

Modélisation de la texture



Quatuors à cordes



Symphonies



Piano



Guitare

La texture dans un quatuor à cordes











Exemple 1. Haydn, Quatuor op. 33/2 (Hob III/38), I, mes. 17-22.

Cas des quatuors à cordes :

Maud TRIMMER, 1981, *Texture and Sonata Form in the Late String Chamber Music of Haydn and Mozart*, PhD dissertation, City University of New York, 1981, p. 302-303

7 types de textures

KEY TO SYMBOLS

solo	
note-against-note	
animated accompaniment	
motivically enlivened accompaniment	
secondary counterpoint	
motivic permeation (fragmentation)	
imitation	
rhythmic displacement (used in combination with another symbol)	

Quartet in b, Opus 33, No. 1

F. J. Haydn

Allegro moderato



First group (tonic)



[Ben Duane, 2012]

Groupement des notes des différentes voix en flux.

Rôle de ces flux (lignes principales, secondaires, accompagnement)

Perception basée sur la synchronicité, la modulation synchronisée des hauteurs, les intervalles harmoniques

Typologie



- Giraud et al. 2014, Levé et al. 2017:
 - Séparation en couches. Pour chaque couche :
 - Rôle (Melodie/accompagnement/imitation/cumul/silence)
 - Caractérisation/qualification de la composition de chaque couche
 - Homorythmie, notes répétées, tenues...
 - Plus petit degré de division de la musique : la mesure

* 17 : mel/acc (S / ATp, Bt)
* 19 : mel/acc (S / ABi)
* 20 : mel/acc (S / ATp, B)
* 21 : mel/acc (SAp / TBhr)

Exemple 1. Haydn, Quatuor op. 33/2 (Hob III/38), I, mes. 17-22.

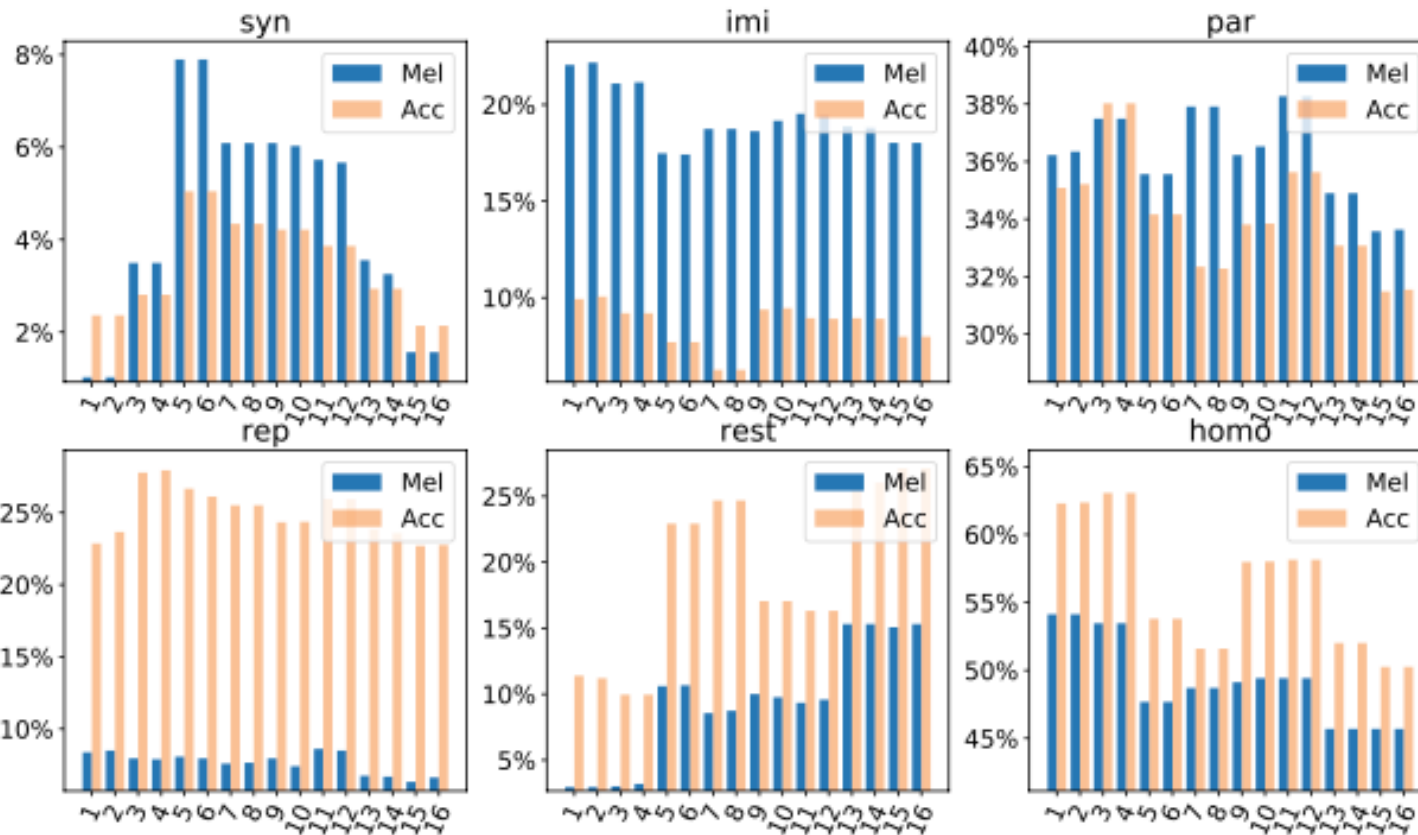
Quatuors à cordes : corpus

- 12 mouvements de quatuors de Haydn and Mozart (4/4)
- Annotations de mélodie et accompagnement par voix et par mesure

Haydn			m	% mel	% Vln1 mel
17.1	i	E Major	111	29.1	97.1
17.2	i	F Major	101	30.9	81.6
17.3	iv	Eb Major	70	34.1	73.1
33.1	i	B minor	91	31.2	72.6
33.2	i	Eb Major	90	34.9	93.5
33.3	i	C Major	165	32.2	100.0
33.4	i	Bb Major	83	35.7	98.3
50.1	i	Bb Major	164	31.4	76.2

Mozart			m	% mel	% Vln1 mel
No. 2, K. 155	i	D Major	119	37.0	96.5
No. 4, K. 157	i	C Major	126	45.6	80.8
No. 6, K. 159	i	Bb Major	71	53.2	98.2
No. 14 K. 387	i	G Major	171	29.5	86.7

Statistiques texturales pour mélodie/accompagnement



Musique symphonique : difficultés supplémentaires

`<aaaa|aarr|r|aaaa> <aaaa|aarr|r|aaaa> <rraa|rrrr|r|aaa...<00hh|0000|_<00hh||00|0|cbh hh>`
`amel-u r:rhythm-u ~amel-h ~r:rhythm-h ~amel-u ~rzh_h.repeat_not...h.repeat_note-h tharm ~bmel c:mel(CR:bc) amel l:repeat_not...~amel b:mel -t:rep. c:mel-u -t:rep`

2 Oboes
 2 Bassoons
 Horn in C
 Trumpet in C
 Timpani, C. G.
 Violins I
 Violins II
 Violas
 Cellos
 Contrabasses

Typologie : exemple

[40-42] (rhythm::scale:Vln1)

[40-41] (rhythm::repeat-note:Timp) /
 (rhythm::arpeggio-u:Vln2.Vla) /
 (rhythm::repeat-note-u:Vc.Cb)

[42-43] (rhythm+harm::sparse-
 h:TUTTI) [43-43] (rhythm:Vln1)

The image shows a musical score for a symphony orchestra, starting at measure 40. The score is divided into two main sections: a red-shaded section (measures 40-42) and a pink-shaded section (measures 42-43). Annotations are placed above the staves to describe the rhythmic and harmonic roles of different instruments.

- Fl.** (Flute): *p* (piano) in the red section, *harm* (harmony) in the pink section.
- Ob.** (Oboe): *8* (unison/octave) in the red section, *harm* in the pink section.
- Fg.** (Fagotto): *8* in the red section, *harm* in the pink section.
- Hrn.** (Horn): *8* in the red section, *harm* in the pink section.
- Trp.** (Trumpet): *8* in the red section, *harm* in the pink section.
- Timp.** (Timpani): *rhythm::repeat-note* in the red section, *rhythm+harm::sparse* in the pink section.
- Vln.1** (Violin 1): *rhythm::scale* in the red section, *rhythm* in the pink section.
- Vln.2** (Violin 2): *rhythm::arpeggio* in the red section, *harm* in the pink section.
- Vla.** (Viola): *rhythm::arpeggio* in the red section, *harm* in the pink section.
- Vc. Cb.** (Violoncello/Contrabasso): *rhythm::repeat-note* in the red section, *harm* in the pink section.

role := mel | rhythm | harm | (mixed)

relation := u (unison/octave) | p (parallel) | h (homorhythm)

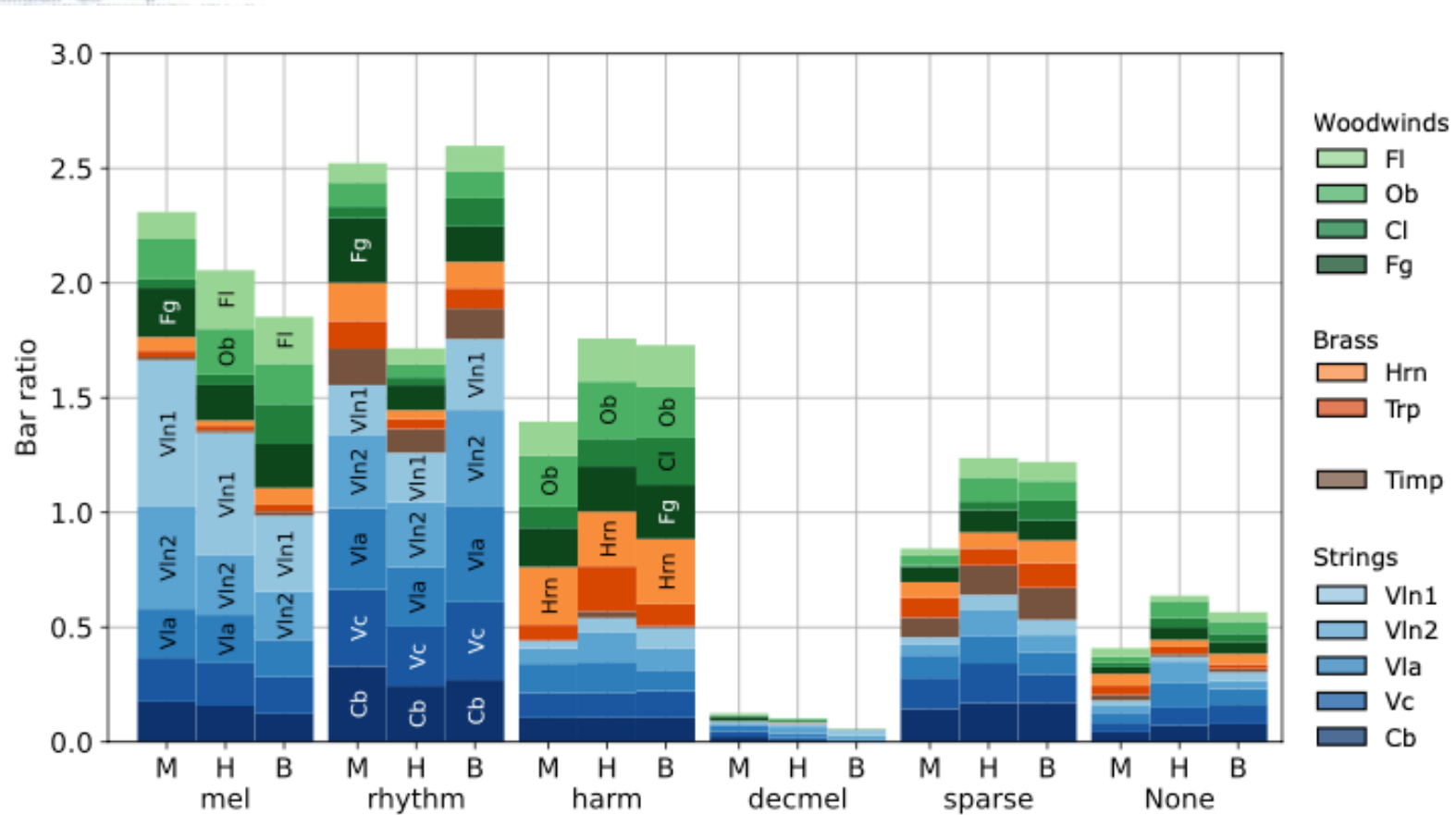
instruments := instrument1 . instrument2

Musique symphonique : corpus

- 24 mouvements de symphonies (période classique)

	year	symphony (first movement)	key	bars	layers	av. len.	av. parts
Mozart 1756 – 1791	1779	Symph. 32, K. 318	G Major	274	220	3.48	2.86
	1779	Symph. 33, K. 319	Bb Major	370	230	4.20	2.17
	1780	Symph. 34, K. 338	C Major	264	224	3.86	2.46
	1782	Symph. 35, K. 385, <i>Haffner</i>	D Major	204	161	4.29	2.62
	1783	Symph. 36, K. 425, <i>Linz</i>	C Major	287	285	2.79	2.72
	1786	Symph. 38, K. 504, <i>Prague</i>	D Major	302	418	2.36	2.33
	1788	Symph. 39, K. 543	Eb Major	309	450	2.01	2.71
	1788	Symph. 40, K. 550, <i>Great G minor</i>	G minor	299	289	3.22	2.49
	1788	Symph. 41, K. 551, <i>Jupiter</i>	C Major	313	348	2.82	2.58
Haydn 1732 – 1809	1793	Symph. 99	Eb Major	202	277	2.61	2.39
	1793-94	Symph. 100, <i>Military</i>	G Major	289	252	3.17	2.62
	1793-94	Symph. 101, <i>The Clock</i>	D Major	351	338	2.89	2.60
	1794	Symph. 102	Bb Major	311	263	3.19	2.77
	1795	Symph. 103, <i>Drumroll</i>	Eb Major	229	195	3.04	2.80
	1795	Symph. 104, <i>London</i>	D Major	294	253	3.19	2.68
Beethoven 1770 – 1829	1800	Symph. 1, op. 21	C Major	297	340	2.27	3.00
	1803	Symph. 2, op. 36	D Major	360	415	2.59	2.71
	1805	Symph. 3, op. 55, <i>Eroica</i>	Eb Major	691	626	3.39	2.41
	1807	Symph. 4, op. 60	Bb Major	498	357	3.43	2.85
	1808	Symph. 5, op. 67	C minor	502	390	3.02	2.92
	1808	Symph. 6, op. 68, <i>Pastoral</i>	F Major	512	285	4.98	2.33
	1813	Symph. 7, op. 92	A Major	450	433	3.06	2.73
	1814	Symph. 8, op. 93	F Major	373	358	3.99	2.83
	1824	Symph. 9, op. 125	D minor	547	630	3.17	2.52
				8528	8037	3.17	2.63

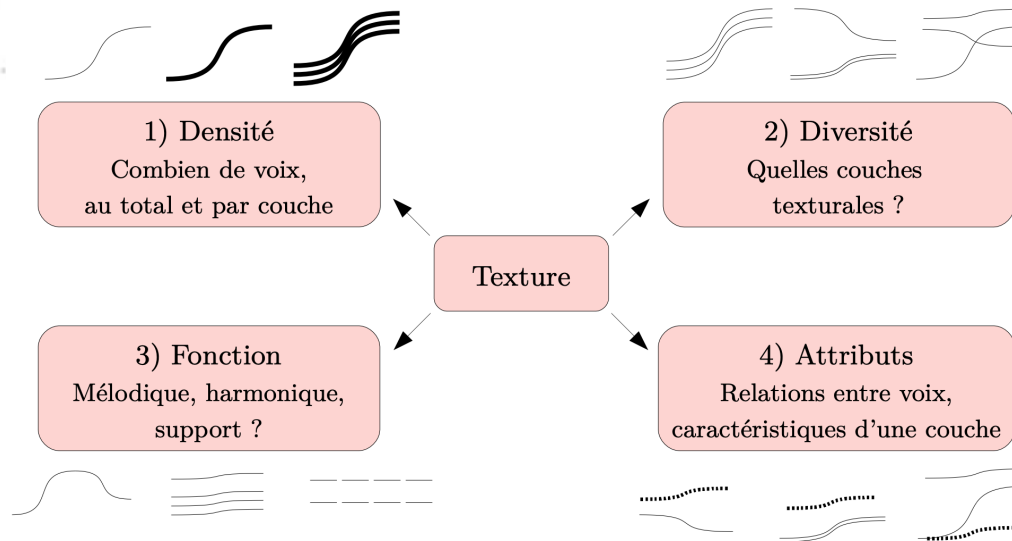
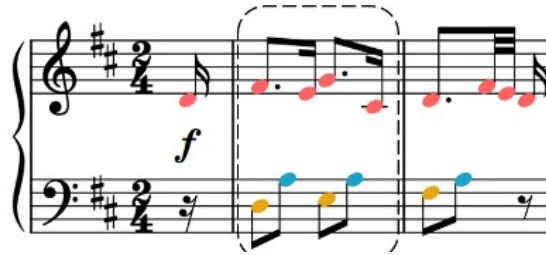
Statistiques texturales



M: Mozart
H: Haydn
B: Beethoven

Le et al. A Corpus Describing Orchestral Texture in First Movements of Classical and Early-Romantic Symphonies, DLFM 2022

Musique pour piano : quelles caractéristiques modéliser ?



Benward & Saker: Music: In Theory and Practice, Vol. I., chap 7, 2003

- Mélodie primaire / secondaire / de support parallèle
- Support statique
- Support harmonique
- Support rythmique
- Support harmonique et rythmique

Typologie

Diversité

Densité
verticale

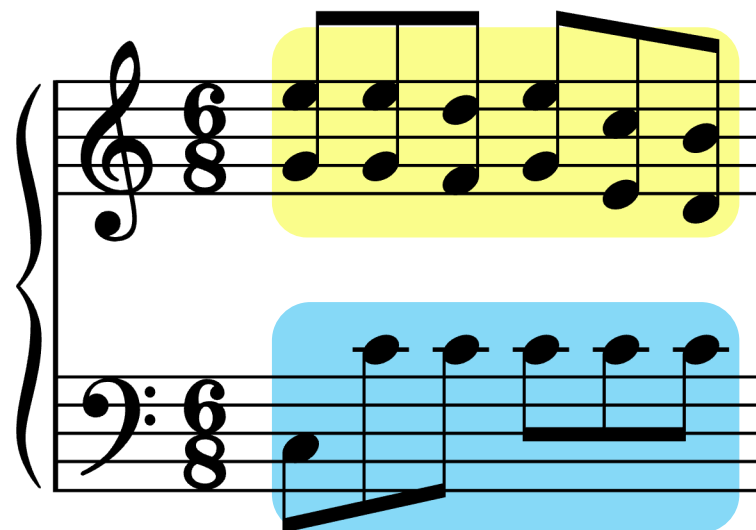
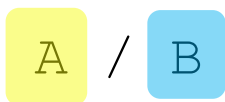
Fonction
musicale

Relations
entre voix

Figures
caractéristiques

Nombre de couches texturales identifiées

Label:



Couche A

Couche B

Typologie

Diversité

Densité
verticale

Fonction
musicale

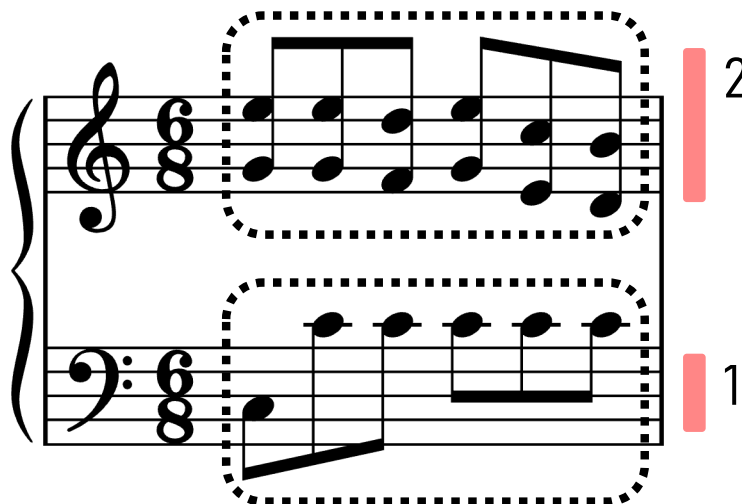
Relations
entre voix

Figures
caractéristiques

Epaisseur globale ? Par couche ?

Label:

3 [2 / 1]



A musical score snippet in 6/8 time, showing two staves. The upper staff contains a melodic line with eighth notes, and the lower staff contains a bass line with quarter notes. Two dashed-line boxes enclose the notes in each staff. To the right of each box is a vertical red bar with a number: '2' for the upper staff and '1' for the lower staff.

Densité globale



Typologie

Diversité

Densité
verticale

Fonction
musicale

Relations
entre voix

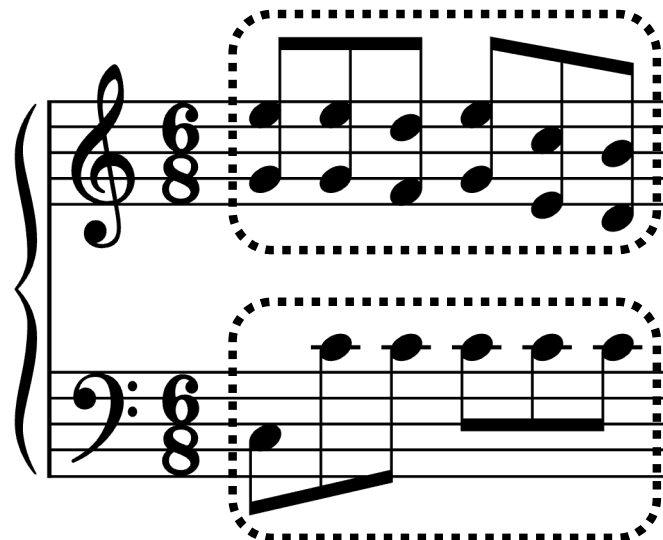
Figures
caractéristiques

Rôle des couches ?

Mélodique (horizontal), Harmonique (vertical), Statique (pédale, ostinato)

Label:

3 [MH2 / S1]



Mélodique
et Harmonique

Statique

Typologie

Diversité

Densité
verticale

Fonction
musicale

Relations
entre voix

Figures
caractéristiques

Homorythmie, mouvement parallèle, octave...

Label:

3h [MH2p / S1]



= Mvt parallèle

Homorythmie globale

Typologie

Diversité

Densité
verticale

Fonction
musicale

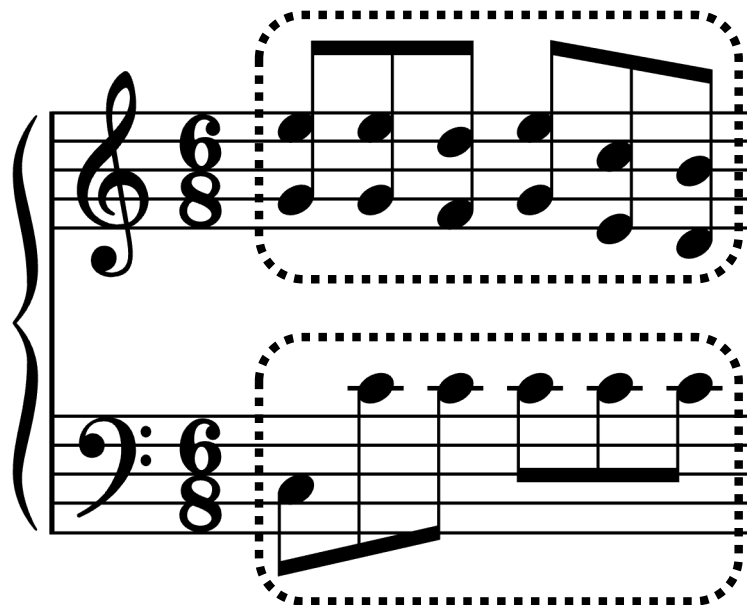
Relations
entre voix

Figures
caractéristiques

Notes répétées, tenues, gammes, oscillations...

Label final :

3h [MH2p / S1r]
■ ■ ■



Notes répétées



Typologie et syntaxe

Bestiary of musical textures
V3.2

Louis Couturier

Melodic layers

Single thread / density=1 Octave doubling (d=2) Parallel motions Nested parallel motions

Label : M1 M2o M2p M3p(M2o/M1)

5 Chordal monophony Homorhythmy Block chord melody

MH4p MH3h(M1/M1/M1) (or 3h[M1/M1/M1]) MH5h(M2o/H3h)

8 Sequential separation / rupture Scale (descending, ascending) compound, descending

H6h, M1 M1s M1s

```

<bar-texture> ::= <texture> [',' <texture>] # Label for a single bar
<texture> ::= <description> '[' <layer-list> ']' # Detailed
                | <layer-list> # Shortcut
                | _ # Silence

<layer-list> ::= <layer> ['/' <layer-list>]
<layer> ::= <layer-function><description> ['(' <layer-list> ')']
<description> ::= <density> [<relation>][<attribute-set>]
<attribute-set> ::= <attribute> [<attribute-set>]
<layer-function> ::= M | H | S | MH | MS | HS | MHS | N
<relation> ::= h | p | o # homorhythmy, parallel motions, octave motions
<attribute> ::= s | t | b | r | _ # scale, sustained, oscillation, repetition, sparse
<density> ::= .. integer in N* ..
    
```

Piano : corpus

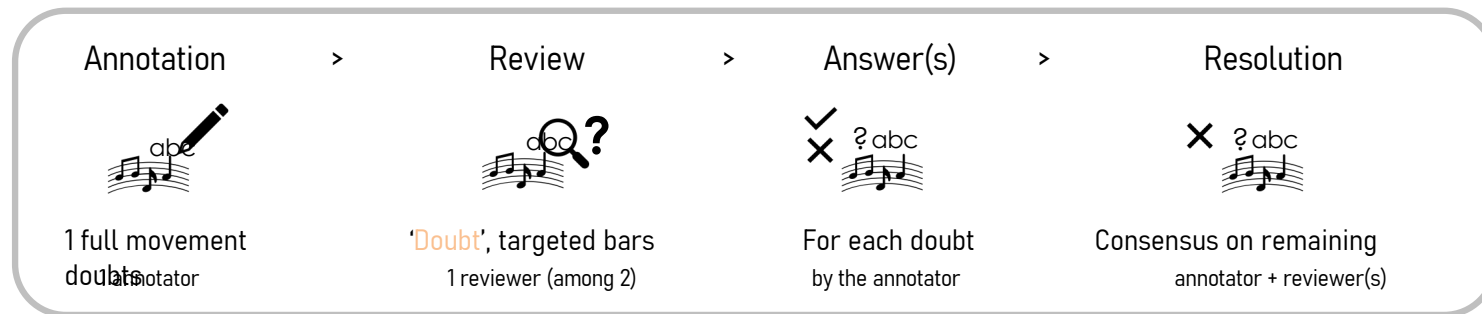
Reference corpus

Mozart Piano [Sonatas](#).

- Piano only, Viennese classical style
- Previous studies: “Annotated Mozart Sonatas”, Hentschel et al. 2021.
- Total of 9 movements, 1164 measures.

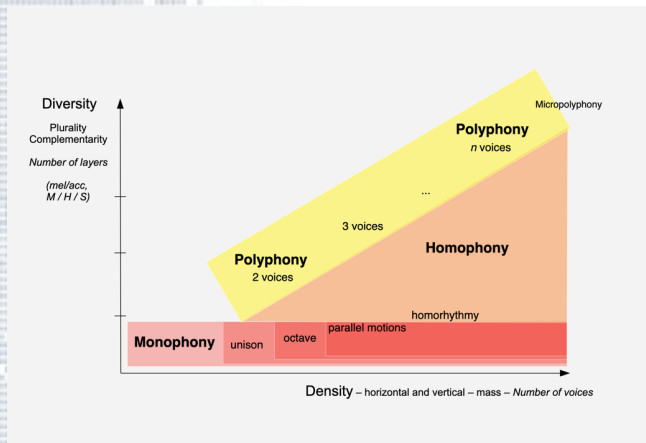
Annotation protocol

- On [Dezrann](#) web interface
- Saved on Git
- Automatic verification of the syntax



Reference: L. Couturier, L. Bigo, F. Levé. *A Dataset of Symbolic Texture Annotations in Mozart Piano Sonatas*. International Society of Music Information Retrieval (ISMIR), December 2022, Bangalore, India.

Statistiques texturales



Andante

3 voix
3 couches

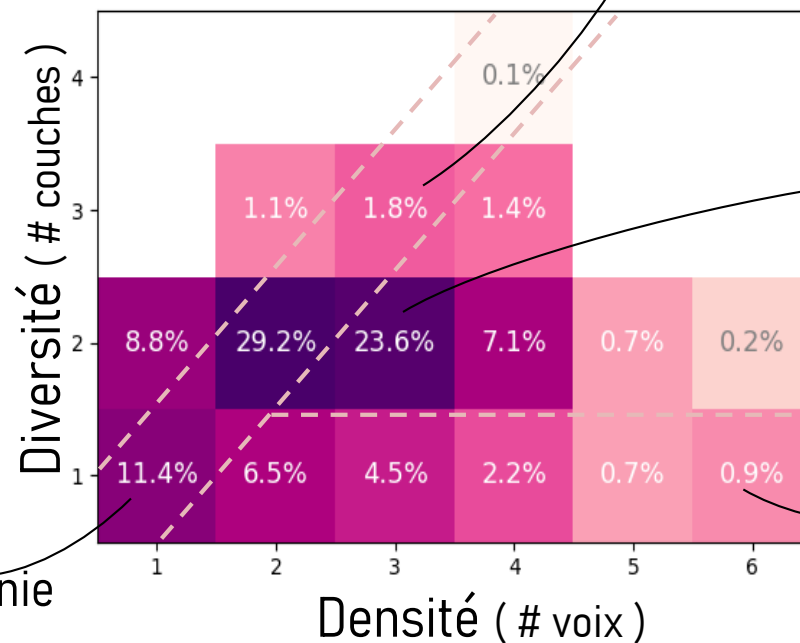
Polyphonie

3 voix
2 couches

Homophonie

1 voix
1 couche

Monophonie



6 voix
1 couche

Homorhythmie

Vers l'automatisation

- Descripteurs
- Catégorisation, prédiction (modèles déterministes ou apprentissage automatique favorisant l'explicabilité)

Texture et *fonctions musicales* dans les tablatures de guitare

Guitare rythmique

Tablature for 'Space Oddity' (David Bowie) showing a rhythmic pattern in C and Em chords. The notation includes a treble clef, a key signature of one flat (B-flat), and a 4/4 time signature. The tablature is written in a standard six-line format, with fret numbers and chord symbols (C and Em) indicating the notes to be played. The pattern consists of a series of chords and single notes, with a 'C' chord at the beginning and an 'Em' chord later in the sequence. The tablature is numbered 8, 9, and 10.

Space Oddity
(David Bowie)

Guitare solo

Tablature for 'Another Brick In The Wall' (Pink Floyd) showing a complex melodic line. The notation includes a treble clef, a key signature of one flat (B-flat), and a 4/4 time signature. The tablature is written in a standard six-line format, with fret numbers and various techniques such as bends, slides, and palm muting (P.M. -1) indicated. The solo is numbered 69, 70, 71, and 72. The tablature includes a 'T A B' label and a 'full' instruction for a bend.

Another Brick In The Wall
(Pink Floyd)

Texture et fonctions musicales dans les tablatures de guitare

?

51 52 53 54

TAB

6 7 5 3 (3) 6 7 5 3 5 5 X X 5 7 5 (5)

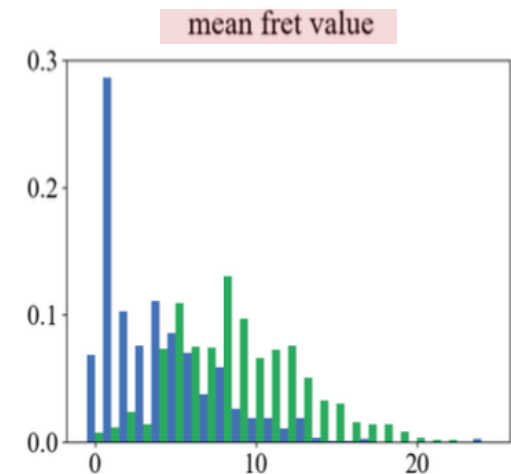
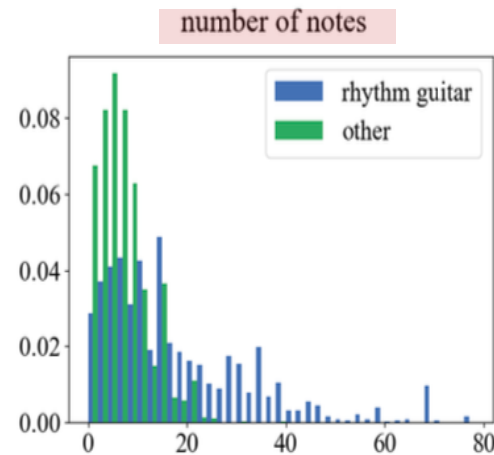
v 7 P H

Sultans of Swing (Dire Straits)

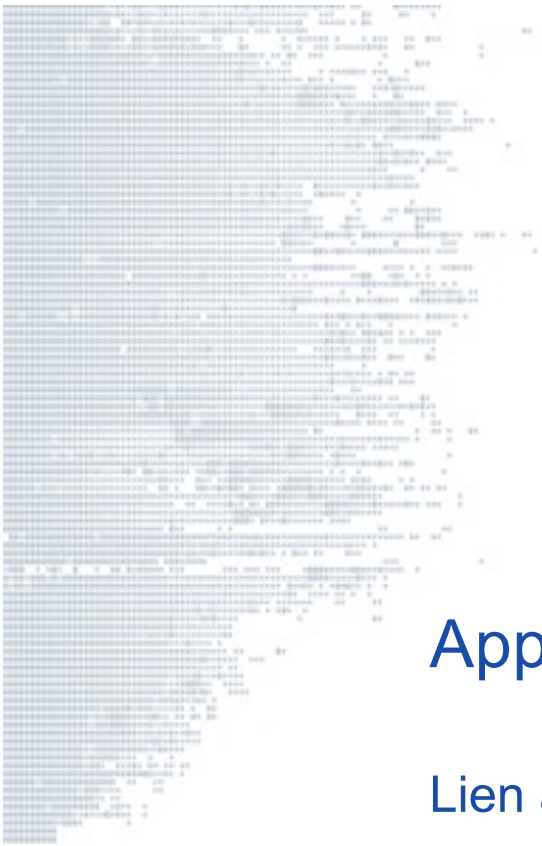
Guitare : accompagnement

- Analyser les codes de l'accompagnement à la guitare dans le style populaire moderne
- Séparer automatiquement des sous-corpus pour l'entraînement de modèles génératifs
- Classification (LSTM) : $F_1 = 0.95$ - référence : 7000 mesures annotées manuellement (~100 pièces)

note features		chord features		tab features	
# notes	(7e+2)	chords*	(2e+3)	min fret	(2e+3)
single notes*	(1e+3)	# 2-chords	(1e+1)	max fret	(2e+3)
min pitch	(3e+3)	# 3-chords	(3e+2)	mean fret	(2e+3)
max pitch	(8e+2)	# 4-chords	(5e+2)	min string	(3e+3)
mean pitch	(2e+3)	# 5-chords	(2e+2)	max string	(4e0)
pitch ambitus	(1e+3)	# 6-chords	(9e+1)	mean string	(7e+2)
pitch variety	(2e+3)	chord variety	(9e+2)	<i>l-r(s)*</i>	(1e+2)
min interval	(3e+1)	m/M triad*	(5e+2)	<i>l-r (100%)*</i>	(1e+2)
max interval	(1e-1)	fifth interval*	(1e+2)	<i>w.b(s)*</i>	(6e0)
interval var	(2e+2)			<i>bend(s)*</i>	(2e+3)
duration var	(1e+2)			<i>l-h vibr(s)*</i>	(8e+2)



Louis Bigo, David Requier, Nicolas Martin: *Identification of rhythm guitar sections in symbolic tablatures.*
ISMIR 2021: 58-65



Applications

Lien avec la forme musicale



Liens avec la forme

Charles Rosen, *The Classical Style* (1971), New York : Norton, expanded edition, 1997.

- The vehicle of the new style was a **texture** called the sonata. (p. 29)
- In any case, the 'sonata' is not a definite form like a minuet, a da capo aria, or a French overture: it is, like the fugue, a way of writing, a feeling for proportion, direction, and **texture** rather than a pattern. (p. 30)
- It is not true that themes, modulations, and changes of **texture** are superficial phenomena, less fundamental than diminution technique. (p. 41)

Charles Rosen, *Sonata Forms* (1980), New York : Norton, revised edition, 1988.

Like fugue, sonata defines a certain kind of texture—**or, better, a method of ordering many widely contrasting textures** [...] (p. 14)

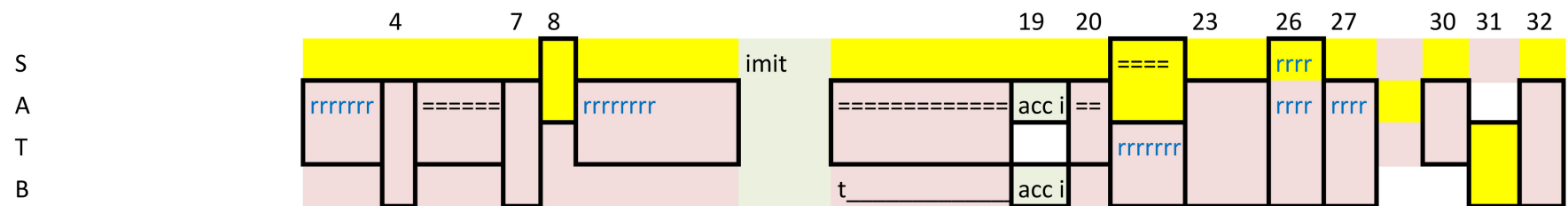
Wallace Berry's Approach to Musical Texture

- 1976 : *Structural Functions in Music*
- Concepts de *textural progression* et *regression*

Exemple : Op. 33/2, I. Haydn – analyse formelle et texture

Exposition :

Meas. number	1	5	9	13	15	17	21	29
Main parts	EXPOSITION							
Sections	P			TR			S	C > Pb
Subsections	Pa	Pb	Pa	Ta (Pa)	Tb (Pa)	Tc (Pa)		
Span	4	4	4	2	2	5	8	4
Cadences	PAC	HC	PAC	HC	st. on V/V.	el. PAC	PAC	PAC
Keys	Eb			Eb --> Bb			Bb	
Relationship to main key	I			I --> V			V	
Remarks							peak m. 27	



homorhythm
mel
acc
imit



Exemple : Op. 33/2, I. Haydn – analyse formelle et texture



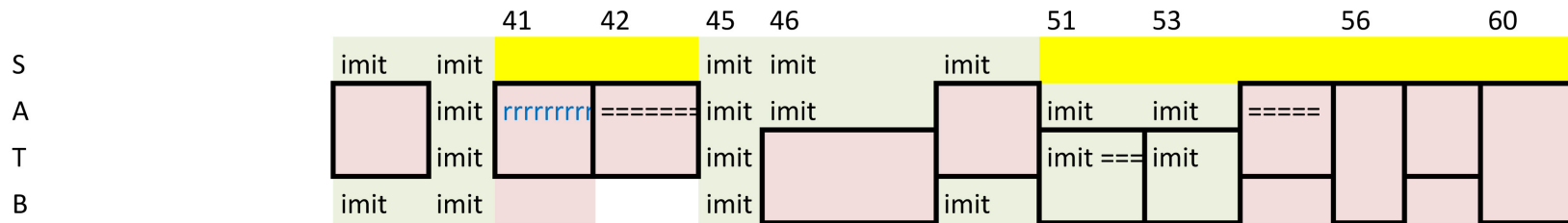
- * 15, 72 : mel/acc (S / ATp, Bt)
- * 19, 76 : mel/acc (S / ABi)
- * 20, 77 : mel/acc (S / ATp, B)
- * 21, 78 : mel/acc (SAp / TBhr)

Haydn, String Quartet Op. 33/2, I., mes. 14-22

Exemple : Op. 33/2, I. Haydn – analyse formelle et texture

Développement :

Meas. number	33	35	49	54	59
Main parts	DEVELOPMENT				
Sections	TR >Pb	(Pa)	(Pb)	TR (Tc)	(Pa)
Subsections					
Span	2	7 1/2 + 7	4 1/2	5	4
Cadences	HC	PAC	HC	st. on V/vi -- HC	end on V4/3
Keys	Bb	Ab f Eb	f c	c	c
Relationship to main key	V	IV ii I	ii vi	vi	vi
Remarks				retransition	false recap.

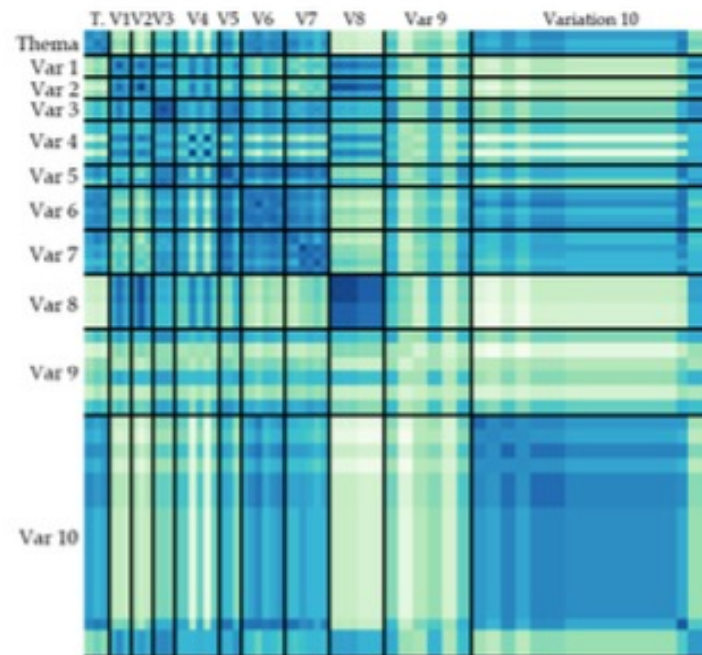
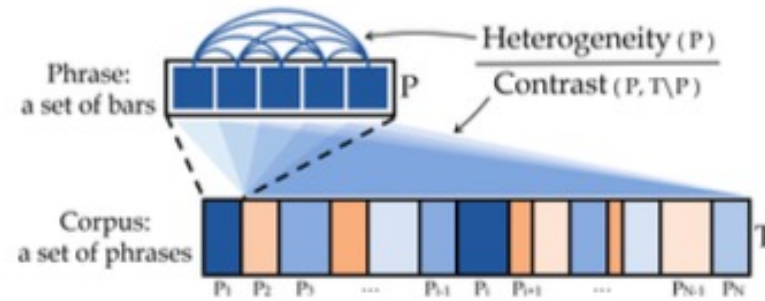


homorhythm
mel
acc
imit



Analyse de la forme : musique pour piano

Distances entre textures : Hétérogénéité/contraste



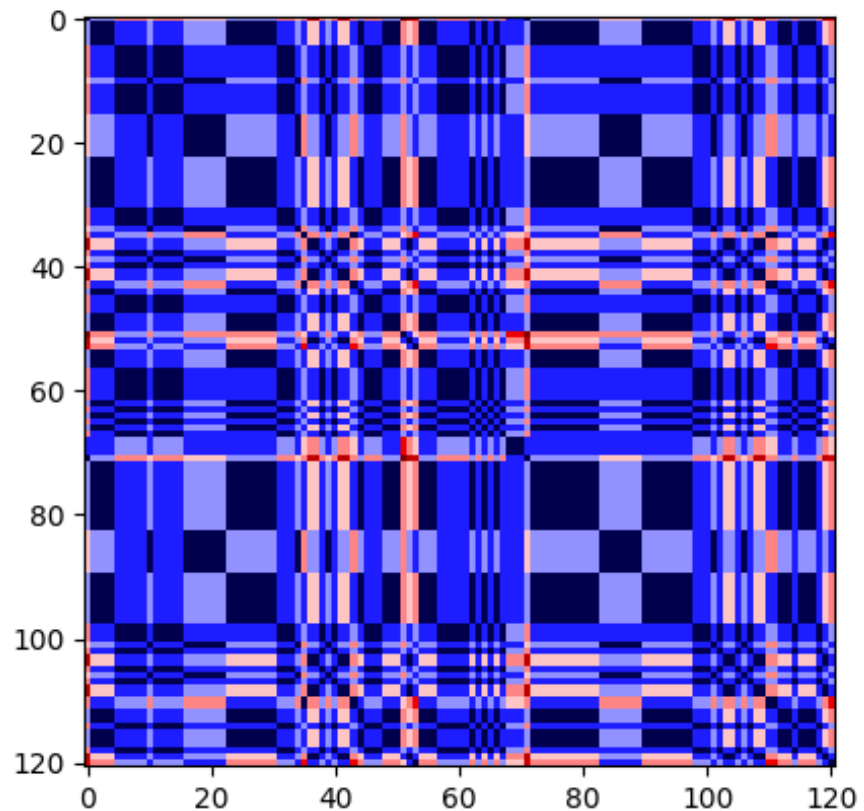
Dataset TAVERN

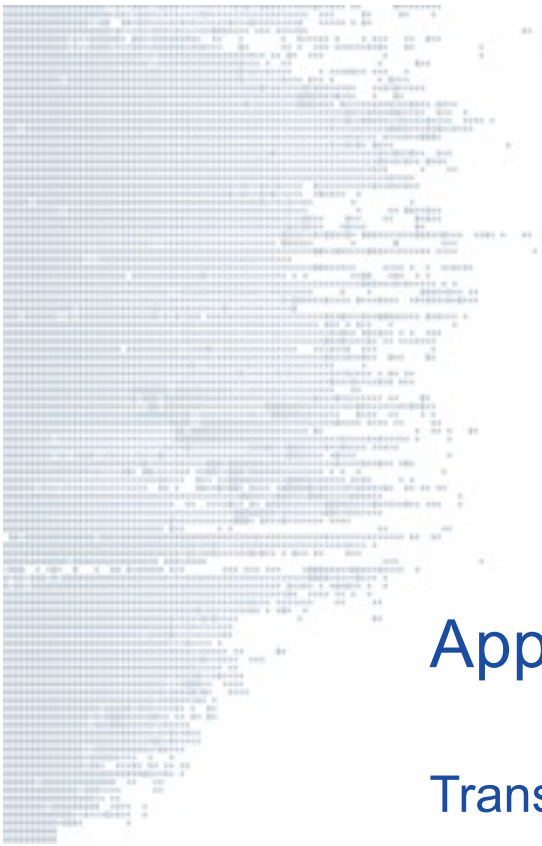
Dix Variations in G on 'Unsere dummer Pöbel meint', W. A. Mozart (K. 455, 1784)

Analyse de la forme : musique pour piano

Exemple : Sonate K283-1, Mozart

DD-Distances entre annotations de K283-1.tsv



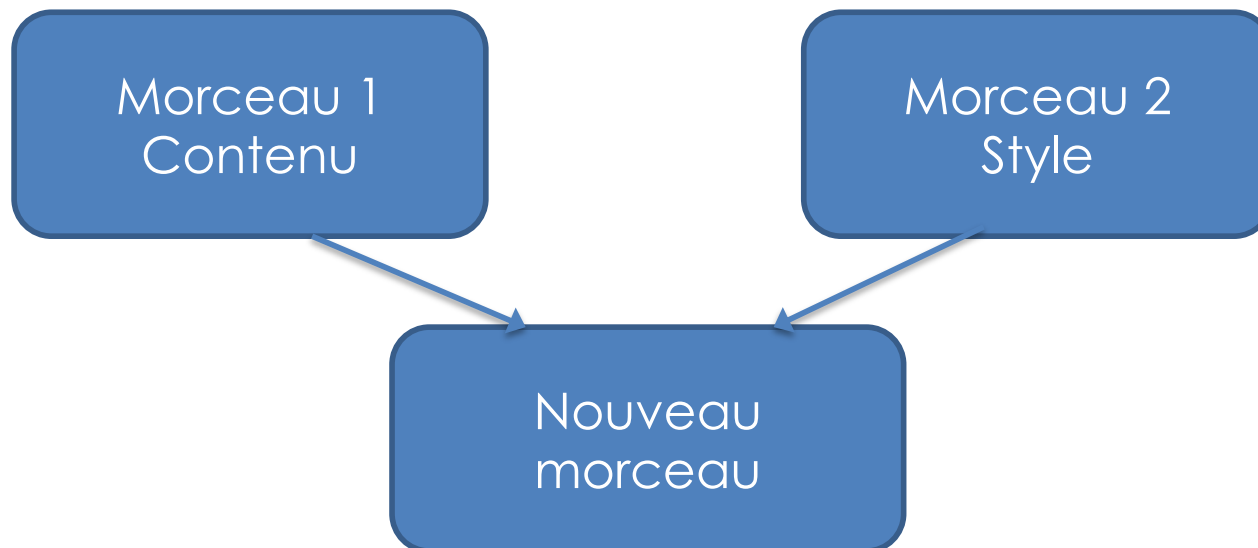


Applications

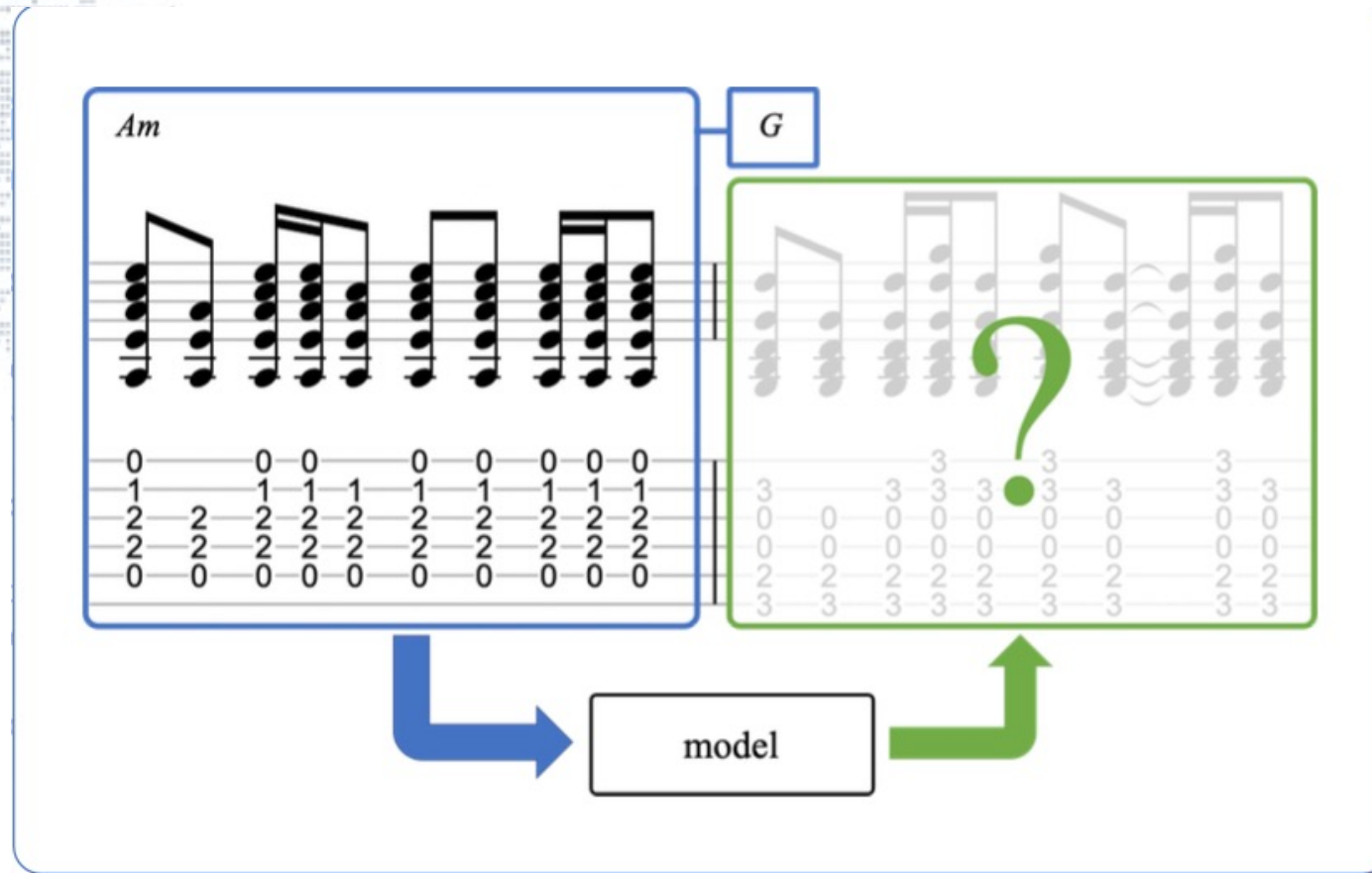
Transfert de style / imitation de texture

Transfert de style

- Transférer la voix, l'instrumentation, le timbre d'un instrument, le style d'arrangement, l'accompagnement....
- Transfert de timbre [Cifka et al. ICASSP 2021]
- Transfert de style d'accompagnement [Cifka et al. Groove2Groove – TASLP2020] musique populaire ou de Jazz (représentations symboliques)



Prédiction/Transfert de style/Application d'un style décrit



Continuation de *guitare rythmique* par **imitation de texture**

Guitar

A5 E5

1 2 3

T
A
B

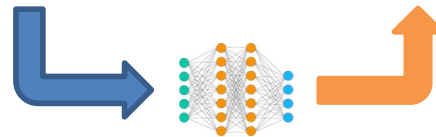
2 0 4 2 2 2 4 2 2 2 4 2

A5 E5

4 5

T
A
B

2 0 4 2 2 2 4 2 2 2 0 2



Twenty Flight Rock (Eddie Cochran)

Conclusion et perspectives

- Complémentaire des autres dimensions musicales
- De nombreuses applications potentielles
 - Aide à la composition
 - Adaptation du style
 - Application sur grands corpus, analyses intra- ou inter-compositeurs
 - Liens avec la structure
- Élargissement à d'autres répertoires

Collaborations et remerciements



- Texture des quatuors à cordes :
 - Marc Rigaudière, Florence Doé de Maindreville, Mathieu Giraud, Florent Mercier, Donatien Thorez, Nicolas Guiomard-Kagan, Louis Soum-Fontez
- Texture pianistique :
 - Louis Couturier, Louis Bigo
- Texture orchestrale :
 - Mathieu Giraud, Dinh Viet-Toan Le, Francesco Maccarini
- Guitare :
 - Louis Bigo, Nicolas Martin, David Regnier, Jules Cournut
- Discussions avec Nathalie Hérold, Mark Gotham, Nestor Napoles-Lopez, ...

Quelques références

- D. Huron, **Characterizing musical textures**, in International Computer Music Conference (ICMC 1989), 1989, pp. 131–134.
- N. Hérold, **Timbre et analyse musicale : les possibilités d'intégration du timbre dans l'analyse formelle des œuvres pour piano du dix-neuvième siècle**, in L'interprétation musicale. Delatour France, 2012, pp. 79–103.
- D. Moreira, **Textural design: a compositional theory for the organization of musical texture**, Ph.D. dissertation, Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro), 2019
- R. Bissel, On musical texture, available online: <http://www.rogerbissell.com/id11e.html>, 1995.
- Ben **Duane**. **Agency and Information Content in Eighteenth- and Early Nineteenth-Century String-Quartet Expositions**. Journal of Music Theory, Vol. 56, No. 1 (Spring 2012), pp. 87-120
- Trimmer, Maud Alice. 1981. “.” PhD diss., City University of New York. **Texture and Sonata Form in the Late String Chamber Music of Haydn and Mozart**
- M. Giraud, F. Levé, F. Mercier, M. Rigaudière, D. Thorez. **Modeling Texture in Symbolic Musical Data**. *15th international society for music information retrieval conference (ISMIR 2014)*, Oct 27-31, 2014, Taipei, Taiwan.
- F. Levé, M. Rigaudière, F. Doé de Maindreville. **Vers une analyse informatique des textures dans le quatuor classique**. *9th European Music Analysis Conference (EUROMAC 2017)*, Jun 28 - Jul 1st, 2017, Strasbourg, France.
- L. Soum-Fontez, M. Giraud, N. Guiomard-Kagan, F. Levé, **Symbolic Textural Features and Melody/Accompaniment Detection in String Quartets**, *International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR 2021)*, Nov. 2021, Online, Japan.
- Benward & Saker: **Music: In Theory and Practice**, Vol. I., chap 7, 2003.
- L. Couturier, L. Bigo, F. Levé, **Annotating Symbolic Texture in Piano Music : a formal syntax**, *Sound and Music Computing conference (SMC 2022)*, June 2022, Saint-Etienne, France.
- F-V-T. Le, M. Giraud, F. Levé, F. Maccarini, **A corpus describing Orchestral Texture in First Movements of Classical and Early-Romantic Symphonies**, *Digital Libraries for Musicology (DLfM 2022)*, Jul 2022, Prague, Czech Republic, pp. 22-35.
- **Louis Bigo, David Regnier, Nicolas Martin: Identification of rhythm guitar sections in symbolic tablatures**. *ISMIR 2021*: 58-65
- L. Couturier, L. Bigo, F. Levé, **A Dataset of Symbolic Textures Annotations in Mozart Piano Sonatas**, *23rd International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2022)*, Dec. 2022, Bengaluru, India.
- + Travaux en cours



Merci pour votre attention.

Questions ?

