

Soutenance de stage

Analyse de suites d'accords de jazz

Romain VERSAEVEL

Encadré par Pr. David MEREDITH

ENS de Lyon, M1 Informatique fondamentale

26 août 2015

Plan

Motivation, modèle

Algorithmes de compression

Mesures de similarité

Résultats

Plan

Motivation, modèle

Algorithmes de compression

Mesures de similarité

Résultats

Motivation

2.
(Ballad)

A CHILD IS BORN

— THAD JONES

B♭maj7 E♭/B♭ B♭maj7 E♭/B♭

B♭maj7(a) E♭/B♭ A-7 b5 D7 #9

Motivation

2.
(Ballad)

A CHILD IS BORN — THAD JONES

$B\flat$ maj7 $E\flat$ / $B\flat$ $B\flat$ maj7 $E\flat$ / $B\flat$

$B\flat$ maj7 (9) $E\flat$ / $B\flat$ A -7 $\flat 5$ D 7 #9

A Child Is Born :

$B\flat M7$; $E\flat m$; $B\flat M7$; $E\flat m6$; $B\flat M9$; $E\flat m$; A halfdim7; $D7\#9$...

Accords

Définition

Un accord est un ensemble d'au moins trois notes.

Accords

Définition

Un accord est un ensemble d'au moins trois notes.



Accords

Définition

Un accord est un ensemble d'au moins trois notes.



B \flat M7

Accords

Définition

Un accord est un ensemble d'au moins trois notes.



B \flat M7

Modèle mathématique

Les notes sont des nombres.

Modèle mathématique

Les notes sont des nombres.

<i>A</i>	<i>A</i> [#] = <i>B</i> _b	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i> [#] = <i>D</i> _b	<i>D</i>	<i>D</i> [#] = <i>E</i> _b	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>F</i> [#] = <i>G</i> _b	<i>G</i>	<i>G</i> [#] = <i>A</i> _b
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Modèle mathématique

Les notes sont des nombres.

<i>A</i>	<i>A</i> [#] = <i>B</i> _b	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i> [#] = <i>D</i> _b	<i>D</i>	<i>D</i> [#] = <i>E</i> _b	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>F</i> [#] = <i>G</i> _b	<i>G</i>	<i>G</i> [#] = <i>A</i> _b
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

*B*_b

M7

Modèle mathématique

Les notes sont des nombres.

<i>A</i>	<i>A</i> [#] = <i>B</i> _b	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i> [#] = <i>D</i> _b	<i>D</i>	<i>D</i> [#] = <i>E</i> _b	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>F</i> [#] = <i>G</i> _b	<i>G</i>	<i>G</i> [#] = <i>A</i> _b
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

$$B_b \quad M7$$

$$1 + \{0; 4; 7; 10\}$$

Plan

Motivation, modèle

Algorithmes de compression

Mesures de similarité

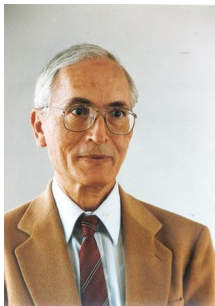
Résultats

Lempel-Ziv 77

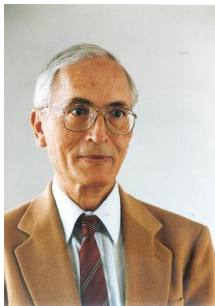
Lempel-Ziv 77



Lempel-Ziv 77



Lempel-Ziv 77



LZ77 : un aperçu

Entrée

$I = ABCABCABD$

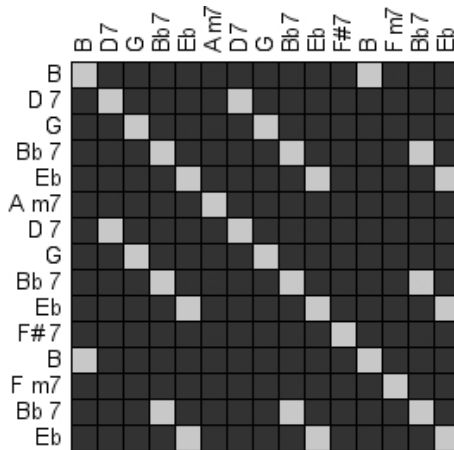
Sortie

$(0, 0, A), (0, 0, B), (0, 0, C), (3, 5, D)$

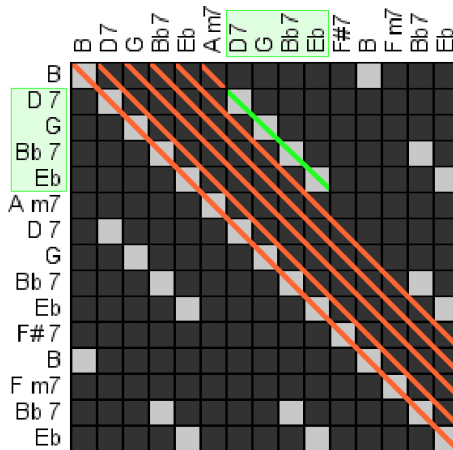
Motifs diagonaux (1)

	B	D7	G	Bb7	Eb	A m7	D7	G	Bb7	Eb	F#7	B	F m7	Bb7	Eb
B															
D7															
G															
Bb7															
Eb															
A m7															
D7															
G															
Bb7															
Eb															
F#7															
B															
F m7															
Bb7															
Eb															

Motifs diagonaux (1)



Motifs diagonaux (1)



Motifs diagonaux (2)

Algorithme

- 1 Lister les motifs
- 2 Trouver une couverture

Motifs diagonaux (3)

Entrée

$\mathbb{I} = B; D7; G; B\flat7; E\flat; Am7; D7; G; B\flat7; E\flat; F\sharp7; B; Fm7; B\flat7; E\flat$

Motifs diagonaux (3)

Entrée

$\mathbb{I} = B; D7; G; B\flat7; E\flat; Am7; D7; G; B\flat7; E\flat; F\sharp7; B; Fm7; B\flat7; E\flat$

Motifs

- ▷ $B — \{0; 11\};$
- ▷ $B\flat7; E\flat — \{3; 8; 13\};$
- ▷ $D7; G; B\flat7; E\flat — \{1; 6\};$

Motifs diagonaux (3)

Entrée

$\mathbb{I} = B; D7; G; B\flat7; E\flat; Am7; D7; G; B\flat7; E\flat; F\sharp7; B; Fm7; B\flat7; E\flat$

Motifs

- ▷ $B — \{0; 11\};$
- ▷ $B\flat7; E\flat — \{3; 8; 13\};$
- ▷ $D7; G; B\flat7; E\flat — \{1; 6\};$
- ▷ $D7 — \{1; 6\}, G — \{2; 7\} \dots$

Motifs diagonaux (3)

Entrée

$I = B; D7; G; B\flat 7; E\flat; Am7; D7; G; B\flat 7; E\flat; F\sharp 7; B; Fm7; B\flat 7; E\flat$

Motifs

- ▷ $B — \{0; 11\};$
- ▷ $B\flat 7; E\flat — \{3; 8; 13\};$
- ▷ $D7; G; B\flat 7; E\flat — \{1; 6\};$
- ▷ $D7 — \{1; 6\}, G — \{2; 7\} \dots$

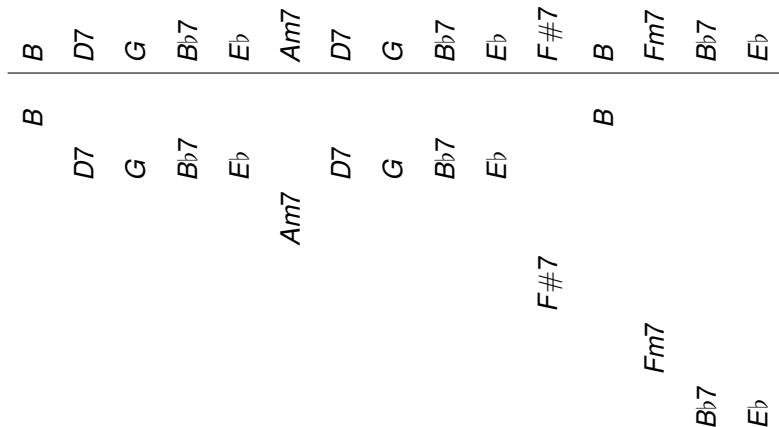
Couverture

- ▷ $B — \{0; 11\};$
- ▷ $B\flat 7; E\flat — \{13\};$
- ▷ $D7; G; B\flat 7; E\flat — \{1; 6\};$
- ▷ $Am7 — \{5\}, F\sharp 7 — \{10\}, Fm7 — \{12\}$

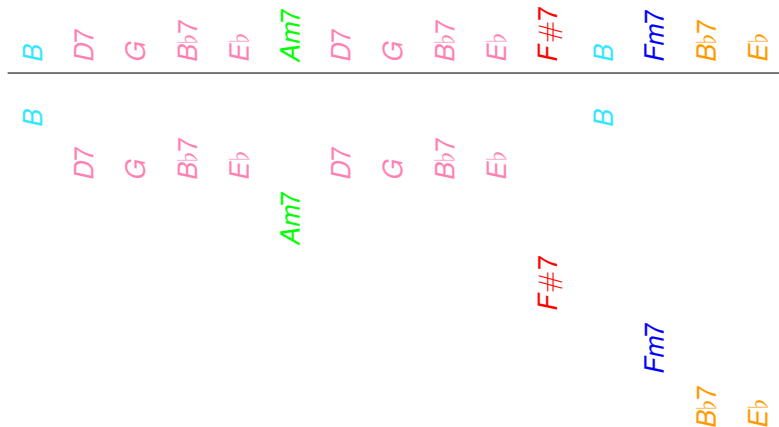
Motifs diagonaux (4)

B D7 G B \flat 7 E \flat Am7 D7 G B \flat 7 E \flat F \sharp 7 B Fm7 B \flat 7 E \flat

Motifs diagonaux (4)



Motifs diagonaux (4)



Plan

Motivation, modèle

Algorithmes de compression

Mesures de similarité

Résultats

Vers une compression *avec perte*

$$C = C'$$

Vers une compression *avec perte*

$$C = C'$$

↓

$$C \sim C'$$

Toutes les mesures

- ▷ égalité de la note fondamentale ;
- ▷ équivalence par transposition ;
- ▷ équivalence des *PCS-Prime* ;
- ▷ F1-score ;
- ▷ *similarity index* d'Isaacson ;
- ▷ mesure de Lewin ;
- ▷ mesure de Morris ;
- ▷ mesure de Rahn ;
- ▷ mesure de Teitelbaum.

Toutes les mesures

- ▷ égalité de la note fondamentale ;
- ▷ équivalence par transposition ;
- ▷ équivalence des *PCS-Prime* ;
- ▷ F1-score ;
- ▷ *similarity index* d'Isaacson ;
- ▷ mesure de Lewin ;
- ▷ mesure de Morris ;
- ▷ mesure de Rahn ;
- ▷ mesure de Teitelbaum.

Plan

Motivation, modèle

Algorithmes de compression

Mesures de similarité

Résultats

Évaluation

Facteur de compression

Facteur de conservation

Évaluation

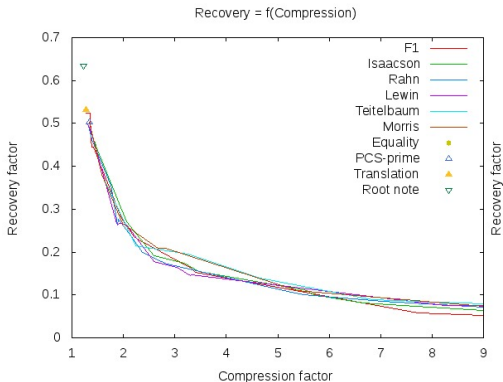
Facteur de compression

$$\frac{|Entrée|}{|Sortie|}$$

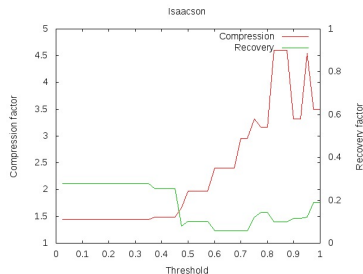
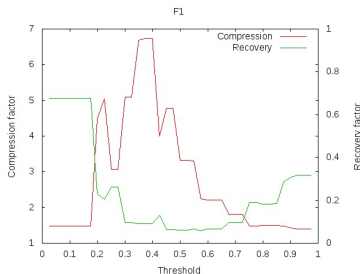
Facteur de conservation

$$\frac{|\{i \mid \text{DECOMPRESS}(\text{COMPRESS}(Entrée))[i] = Entrée[i]\}|}{|Entrée|}$$

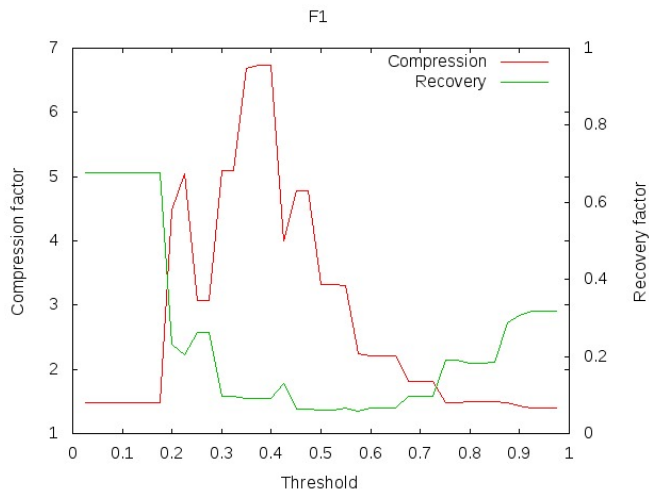
Comparaison des mesures (1)



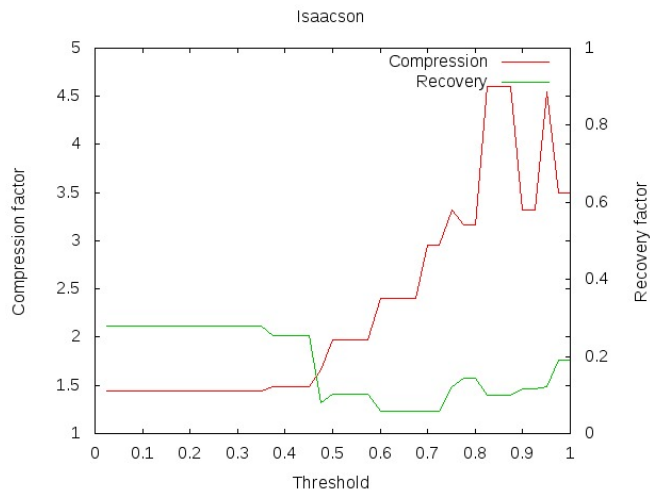
Comparaison des mesures (2)



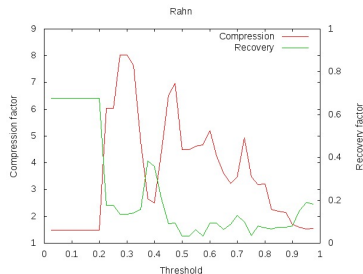
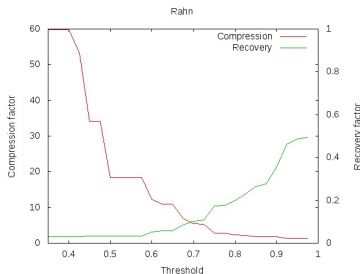
Comparaison des mesures (2)



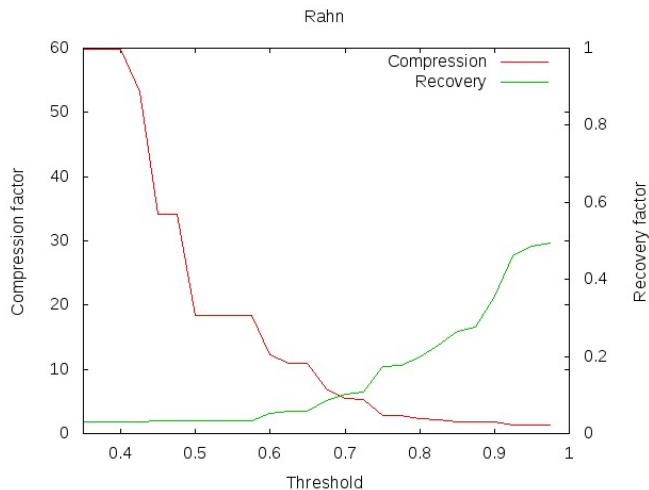
Comparaison des mesures (2)



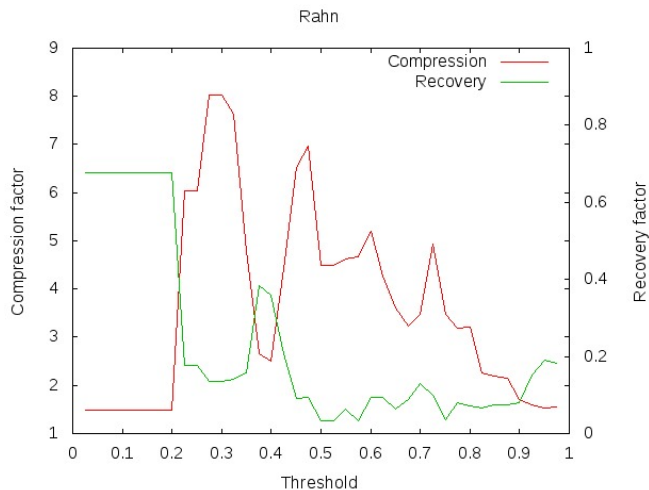
Comparaison des algorithmes (1)



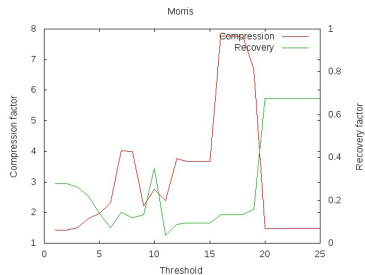
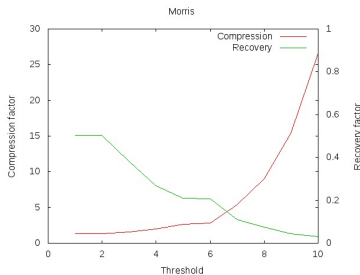
Comparaison des algorithmes (1)



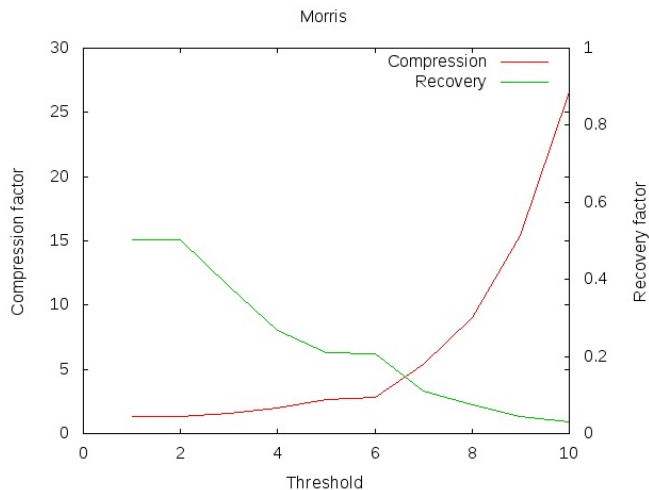
Comparaison des algorithmes (1)



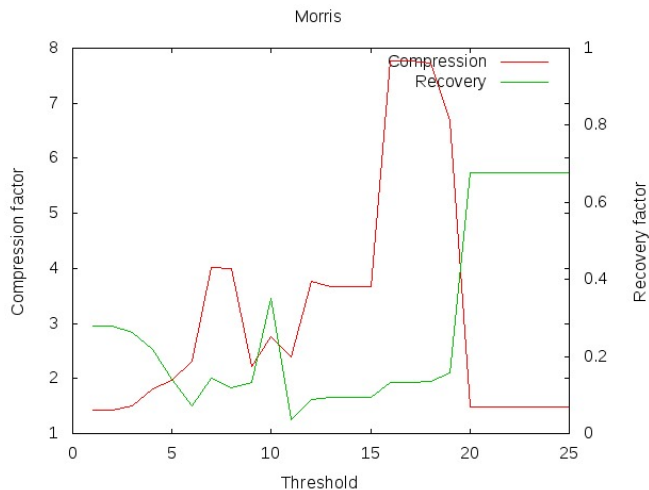
Comparaison des algorithmes (2)



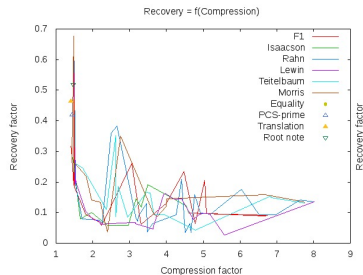
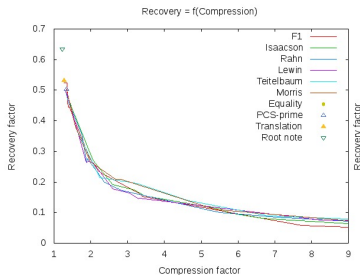
Comparaison des algorithmes (2)



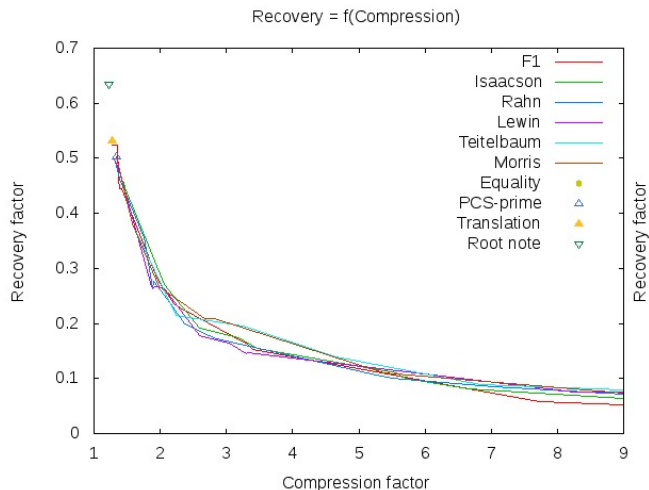
Comparaison des algorithmes (2)



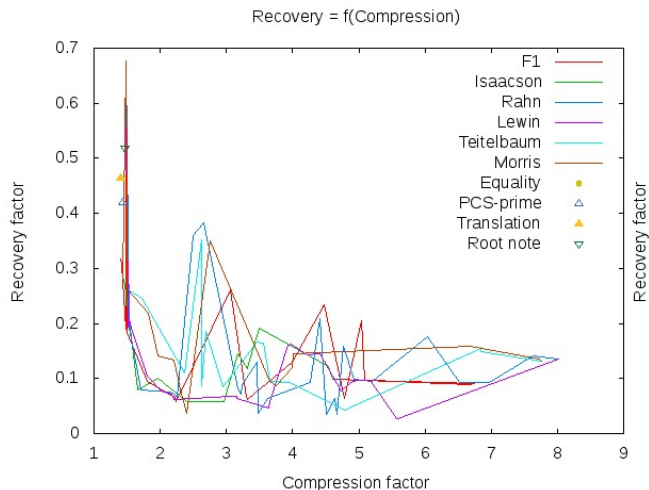
Comparaison des algorithmes (3)



Comparaison des algorithmes (3)



Comparaison des algorithmes (3)





LZ77 : exemple

Entrée

$I = ABCABCABD$

Sortie

$(0, 0, A), (0, 0, B), (0, 0, C), (3, 5, D)$

LZ77 : exemple

Entrée

$I = ABCABCABD$

Étape	Buffer					Entrée (« Aperçu »)								
0						A	B	C	A	B	C	A	B	D

Sortie

(0,0,A), (0,0,B), (0,0,C), (3,5,D)

LZ77 : exemple

Entrée

$I = ABCABCABD$

Étape	Buffer					Entrée (« Aperçu »)								
0						A	B	C	A	B	C	A	B	D
1					A	B	C	A	B	C	A	B	D	

Sortie

$(0, 0, A), (0, 0, B), (0, 0, C), (3, 5, D)$

LZ77 : exemple

Entrée

I = *ABCABCABD*

Étape	Buffer					Entrée (« Aperçu »)								
0						A	B	C	A	B	C	A	B	D
1					A	B	C	A	B	C	A	B	D	
2				A	B	C	A	B	C	A	B	D		

Sortie

(0, 0, *A*), (0, 0, *B*), (**0,0,C**), (3, 5, *D*)

LZ77 : exemple

Entrée

$I = ABCABCABD$

Étape	Buffer					Entrée (« Aperçu »)								
0						A	B	C	A	B	C	A	B	D
1					A	B	C	A	B	C	A	B	D	
2				A	B	C	A	B	C	A	B	D		
3			A	B	C	A	B	C	A	B	D			

Sortie

$(0, 0, A), (0, 0, B), (0, 0, C), (3, 5, D)$

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression	Compression
---------------	-------------

	$(0, 0, A)$
--	-------------

	$(0, 0, B)$
--	-------------

	$(0, 0, C)$
--	-------------

	$(3, 5, D)$
--	-------------

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression Compression

(0,0,A)

(0, 0, B)

(0, 0, C)

(3, 5, D)

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression

A

Compression

(0,0,A)

(0, 0, B)

(0, 0, C)

(3, 5, D)

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression

A

Compression

$(0, 0, A)$

$(0, 0, B)$

$(0, 0, C)$

$(3, 5, D)$

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression	Compression
---------------	-------------

<i>A</i>	(0, 0, <i>A</i>)
----------	-------------------

<i>B</i>	(0, 0, <i>B</i>)
----------	-------------------------

	(0, 0, <i>C</i>)
--	-------------------

	(3, 5, <i>D</i>)
--	-------------------

LZ77 : décompression

Entrée

$I = ABCABCABD$

Décompression	Compression
---------------	-------------

A	$(0, 0, A)$
-----	-------------

B	$(0, 0, B)$
-----	-------------

	$(0, 0, C)$
--	-------------------------------

	$(3, 5, D)$
--	-------------

LZ77 : décompression

Entrée

I = *ABCABCABD*

Décompression	Compression
---------------	-------------

<i>A</i>	(0, 0, <i>A</i>)
----------	-------------------

<i>B</i>	(0, 0, <i>B</i>)
----------	-------------------

<i>C</i>	(0,0,C)
----------	----------------

	(3, 5, <i>D</i>)
--	-------------------

LZ77 : décompression

Entrée

I = *ABCABCABD*

Décompression	Compression
---------------	-------------

<i>A</i>	(0, 0, <i>A</i>)
----------	-------------------

<i>B</i>	(0, 0, <i>B</i>)
----------	-------------------

<i>C</i>	(0, 0, <i>C</i>)
----------	-------------------

	(3,5,D)
--	----------------

LZ77 : décompression

Entrée

I = *ABCABCABD*

Décompression	Compression
<i>A</i>	(0, 0, <i>A</i>)
<i>B</i>	(0, 0, <i>B</i>)
<i>C</i>	(0, 0, <i>C</i>)
<i>A</i>	(3, 5, <i>D</i>)
<i>B</i>	
<i>C</i>	

LZ77 : décompression

Entrée

I = *ABCABCABD*

Décompression	Compression
---------------	-------------

<i>A</i>	(0, 0, <i>A</i>)
----------	-------------------

<i>B</i>	(0, 0, <i>B</i>)
----------	-------------------

<i>C</i>	(0, 0, <i>C</i>)
----------	-------------------

<i>A</i>	(3,5,D)
----------	----------------

<i>B</i>	
----------	--

<i>C</i>	
----------	--

<i>A</i>	
----------	--

<i>B</i>	
----------	--

LZ77 : décompression

Entrée

I = *ABCABCABD*

Décompression	Compression
---------------	-------------

A	(0, 0, A)
---	-----------

B	(0, 0, B)
---	-----------

C	(0, 0, C)
---	-----------

A	(3,5,D)
---	----------------

B	
---	--

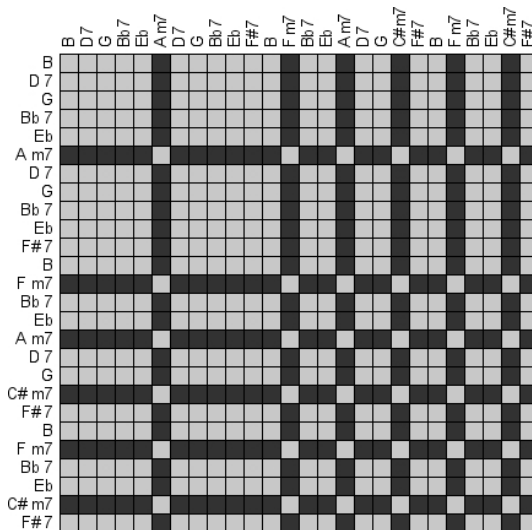
C	
---	--

A	
---	--

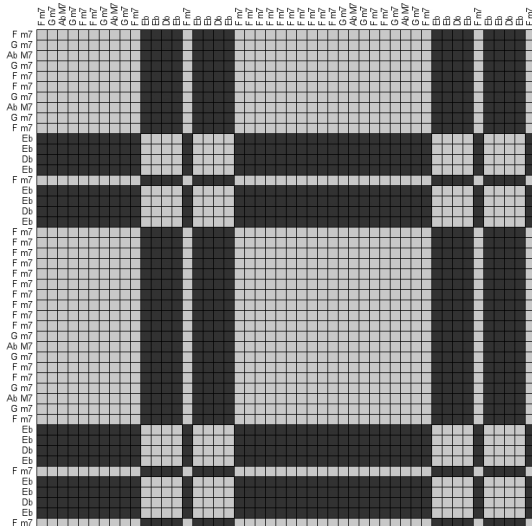
B	
---	--

D	
---	--

Matrices



Matrices



Matrices

