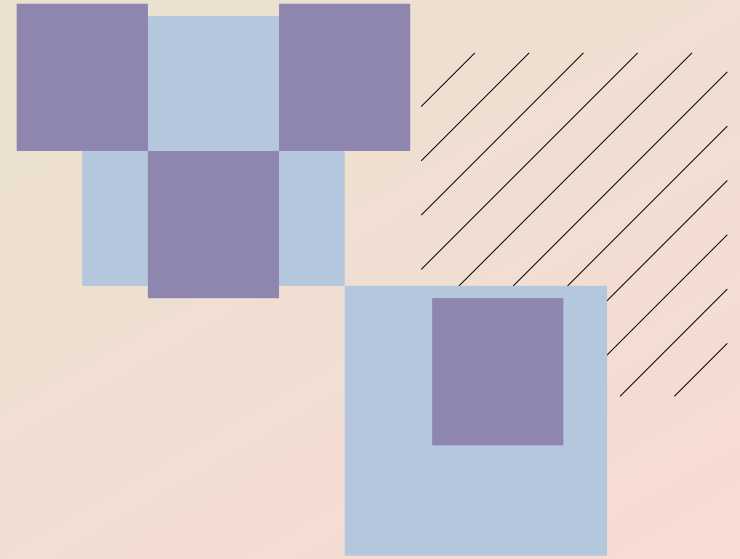


Représenter l'écoute pour comprendre ce que la musique nous enseigne du cerveau humain.

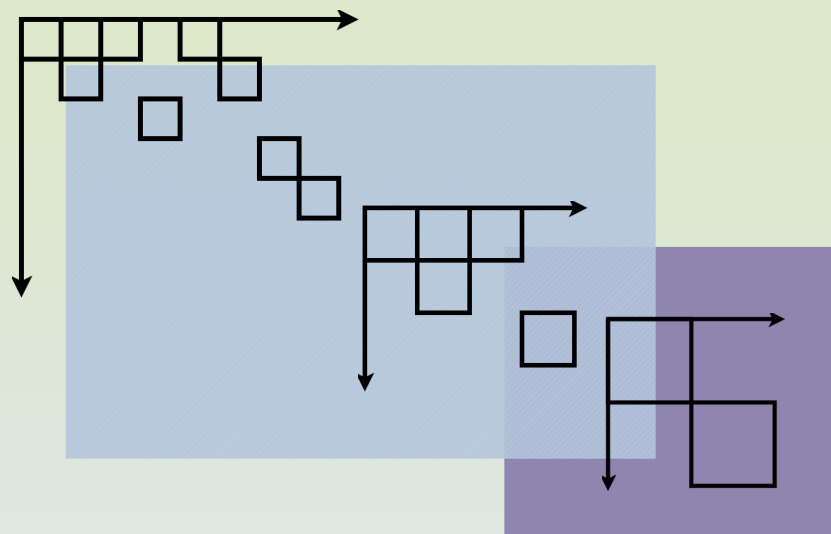
Joséphine Calandra

sous la direction de Jean-Marc Chauvel et Myriam Desainte Catherine

SCRIME : 20 ans de recherche et de créations, 24 juin 2022

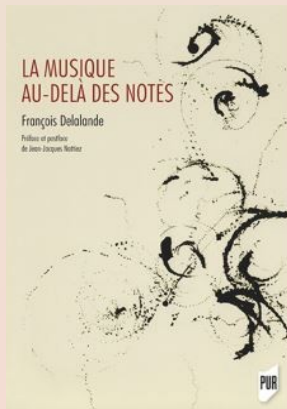
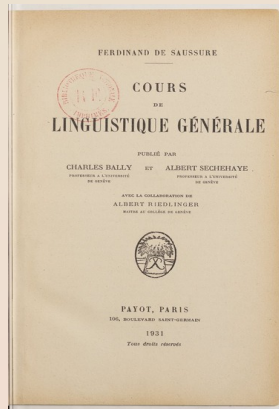
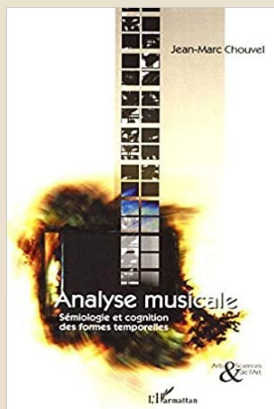


INTRODUCTION



Objectifs de la recherche

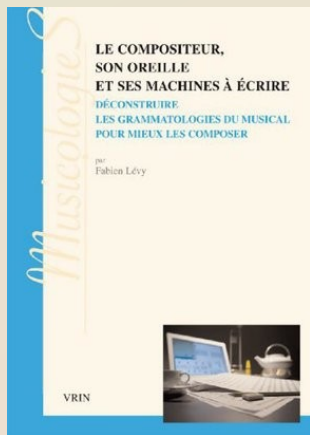
- Modéliser la structure et l'analyse paradigmatique et automatiser cette modélisation
 - Proposer un modèle qui se soumet aux contraintes de l'écoute
 - Paramétrisation du système



- Chauvel, J.-M. *Analyse Musicale, sémiologie et cognition des formes temporelles*, L'Harmattan, Paris, 2006.
- De Saussure, F. *Cours de linguistique générale*. Payot, Paris, 1906.
- Delalande, F. *La musique au-delà des notes*. Presse Universitaires de Rennes, 2019.

Objectifs de la recherche

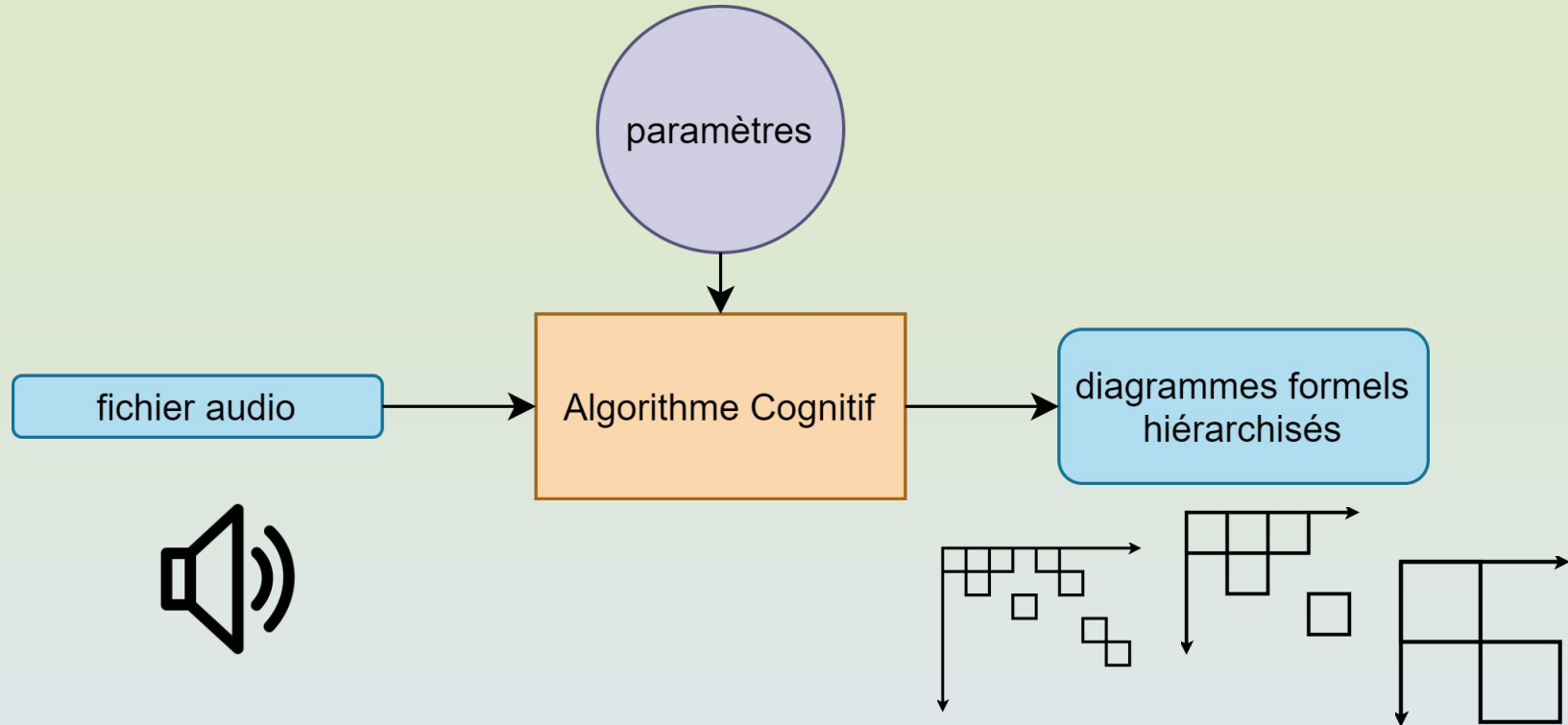
- Comprendre les phénomènes d'attention
 - Monitorer l'algorithme
 - Calculer la charge computationnelle de l'algorithme



Ottolaske.com

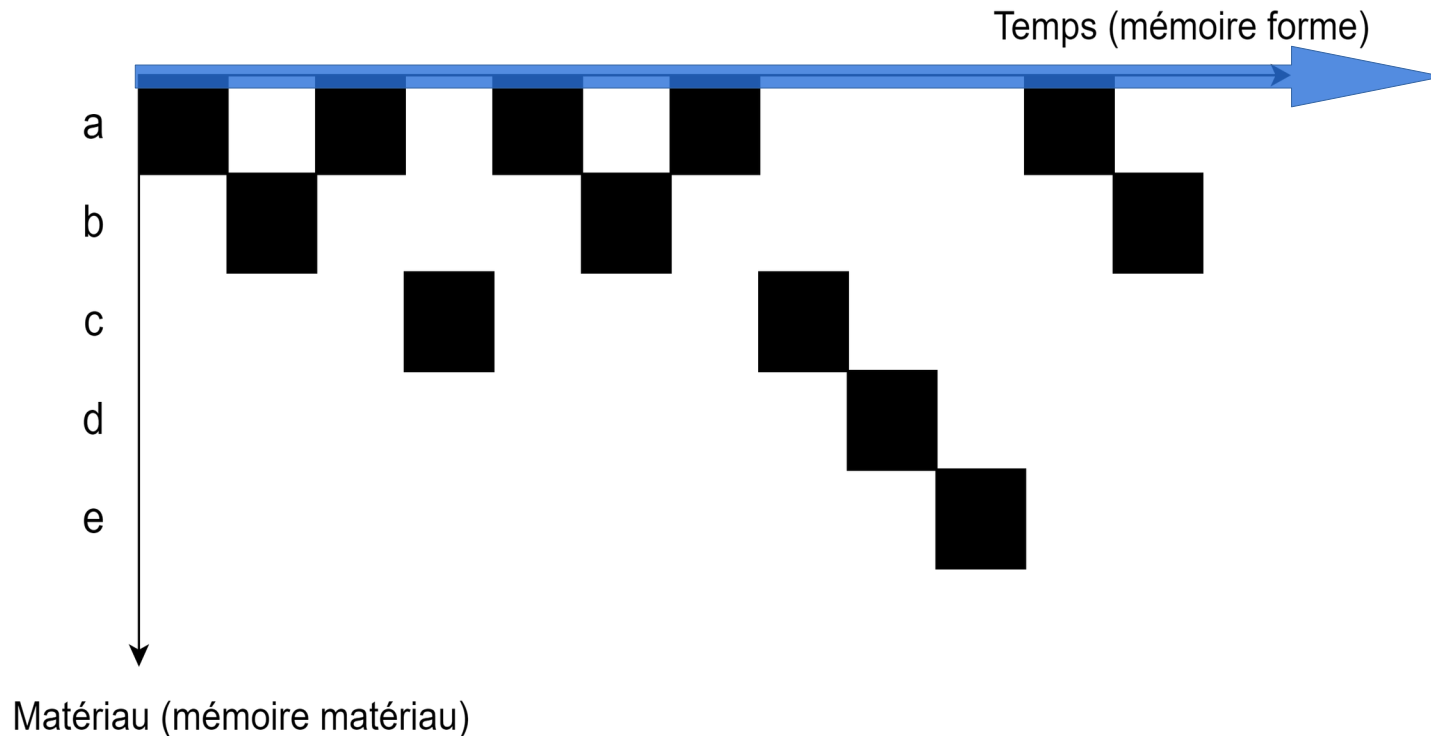
- Laske, O.E. *Music, Memory and Thought, explorations in Cognitive Musicology*. University Microfilms, International, Ann Arbor (MI), 1977.
- Levy, F. *Le compositeur, son oreille et ses machines à écrire, Déconstruire les grammalogies du musical pour mieux les composer*, Vrin, 2014

Présentation de l'algorithme cognitif



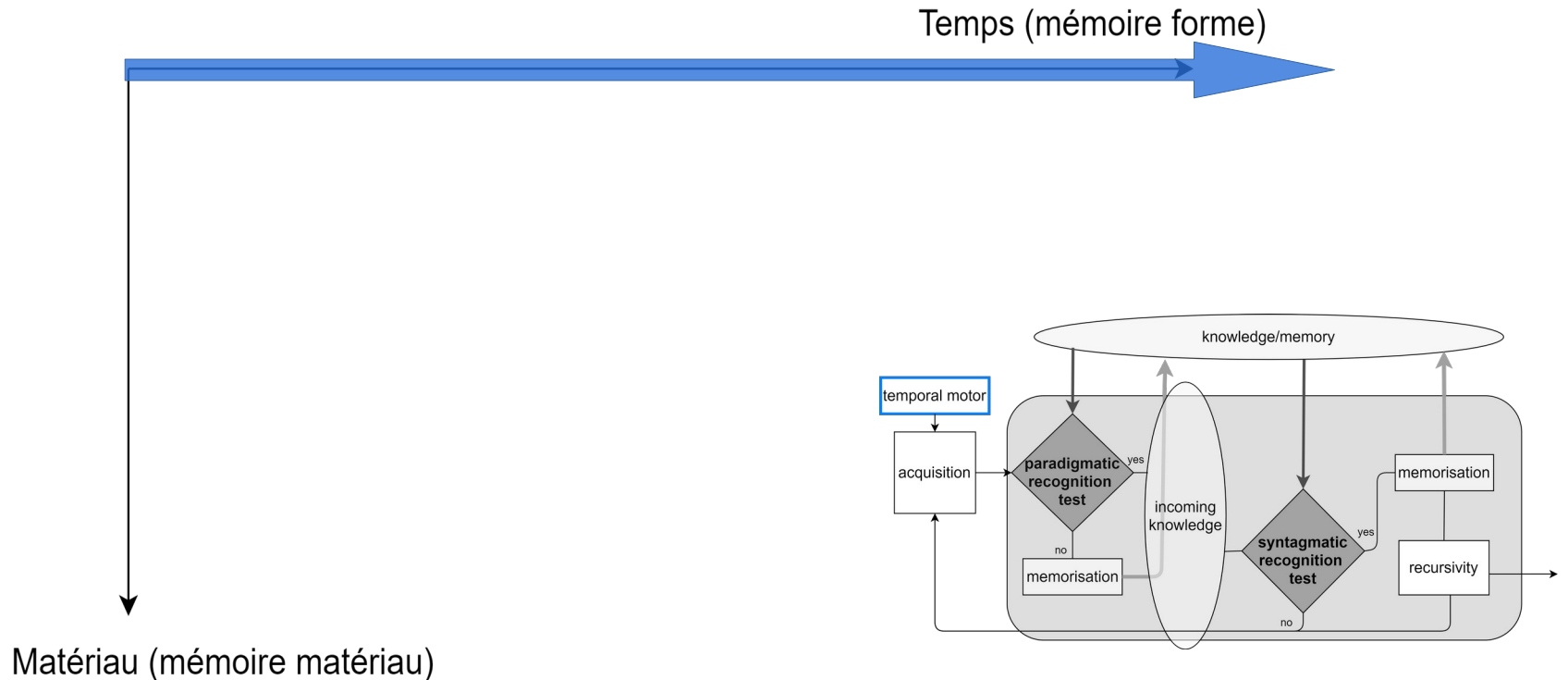
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



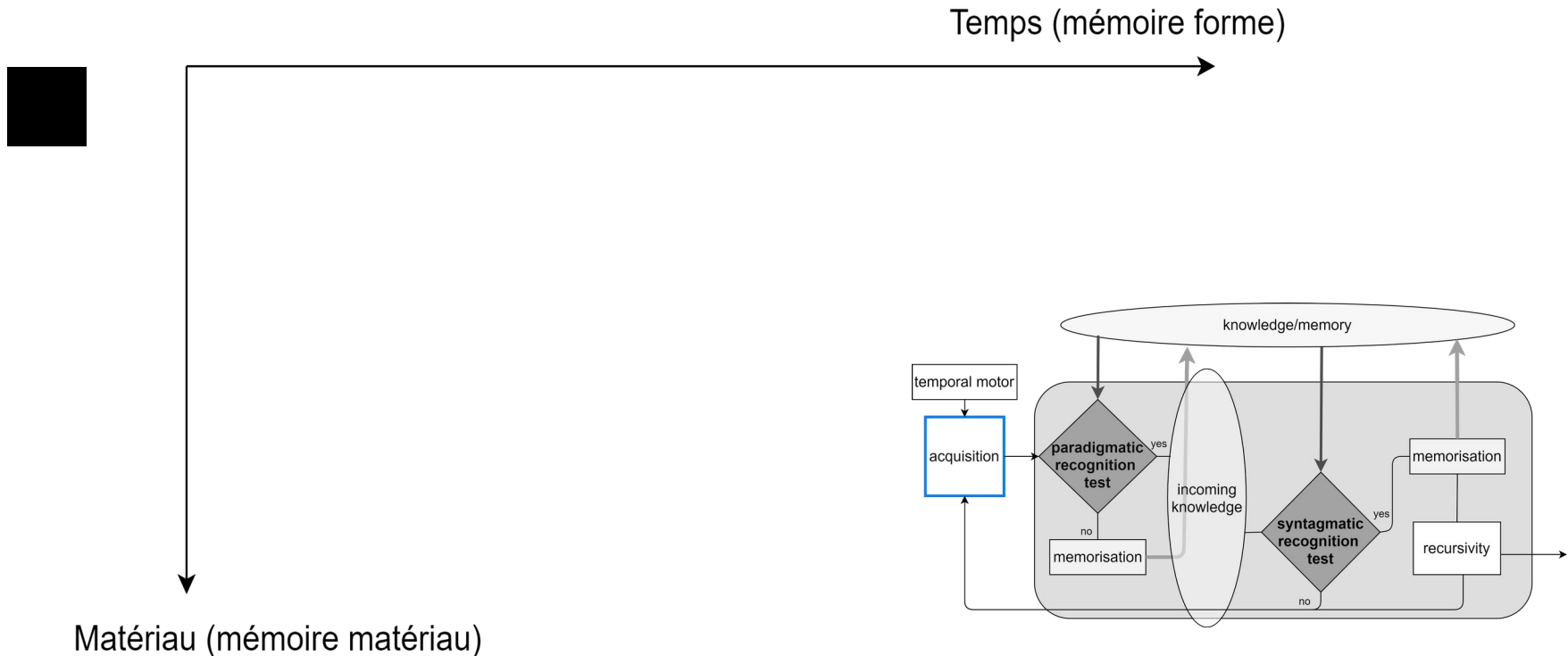
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



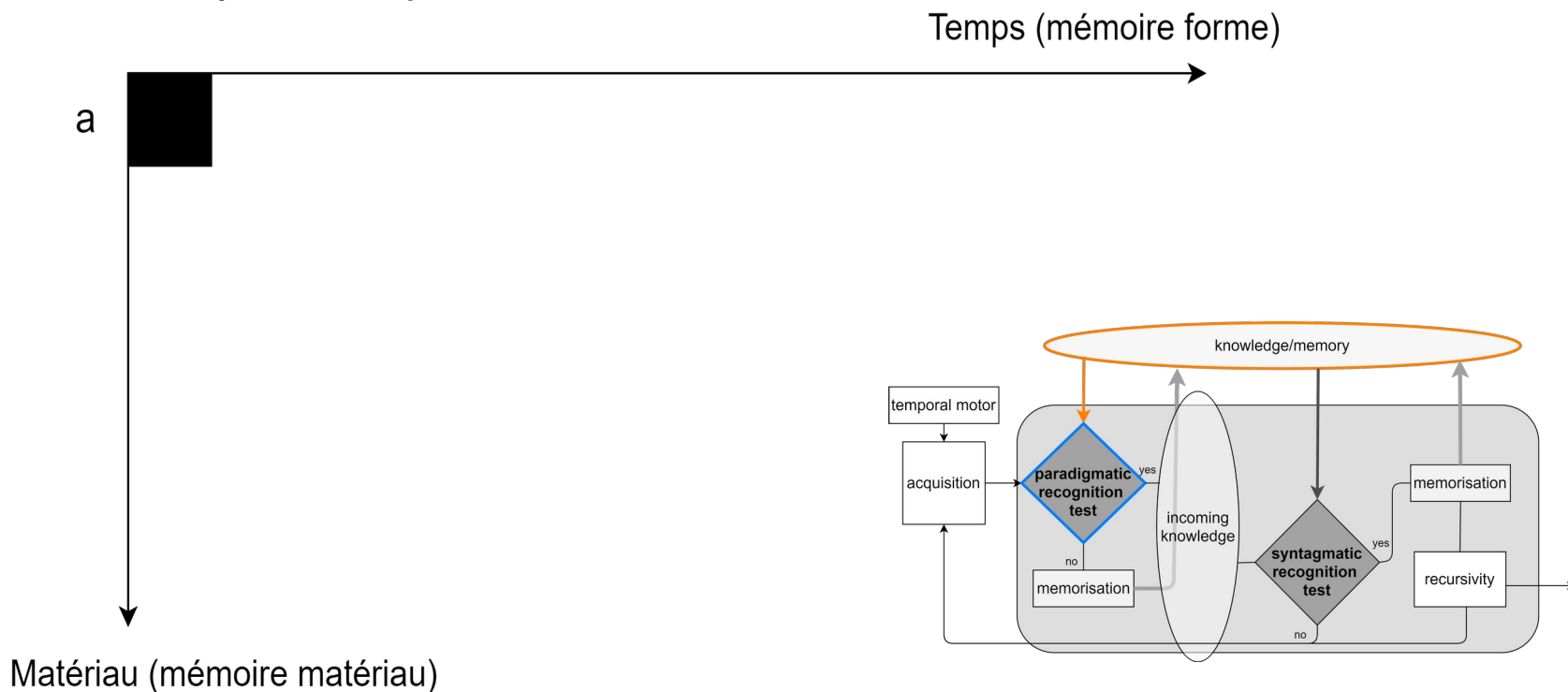
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



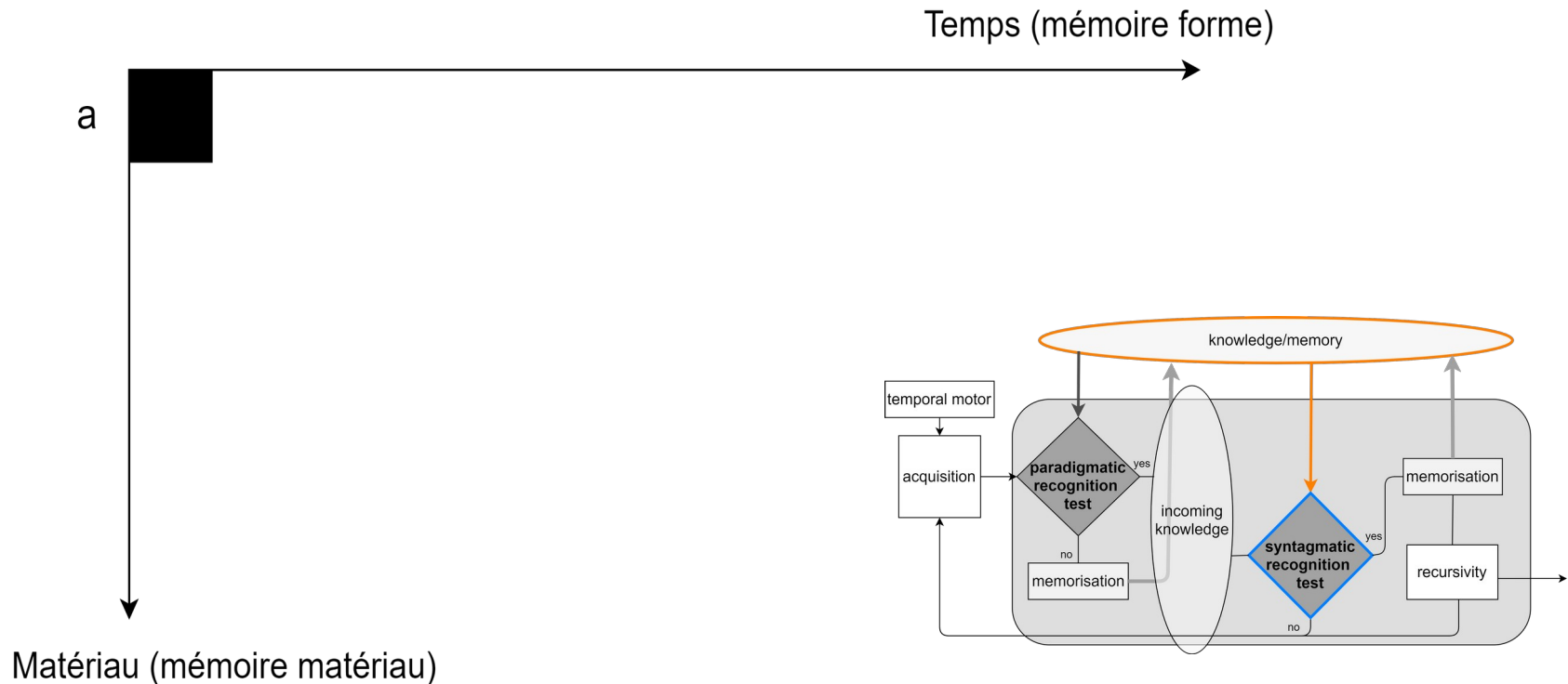
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



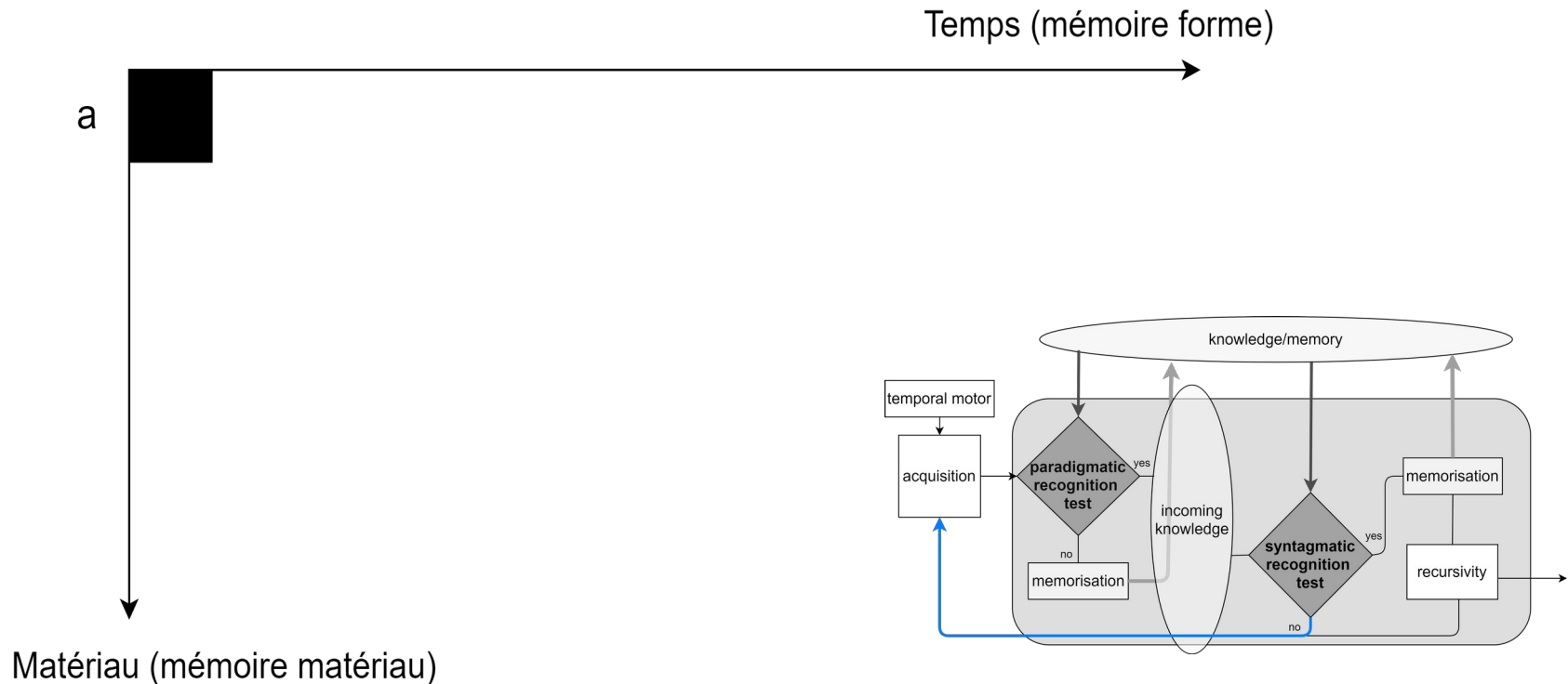
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



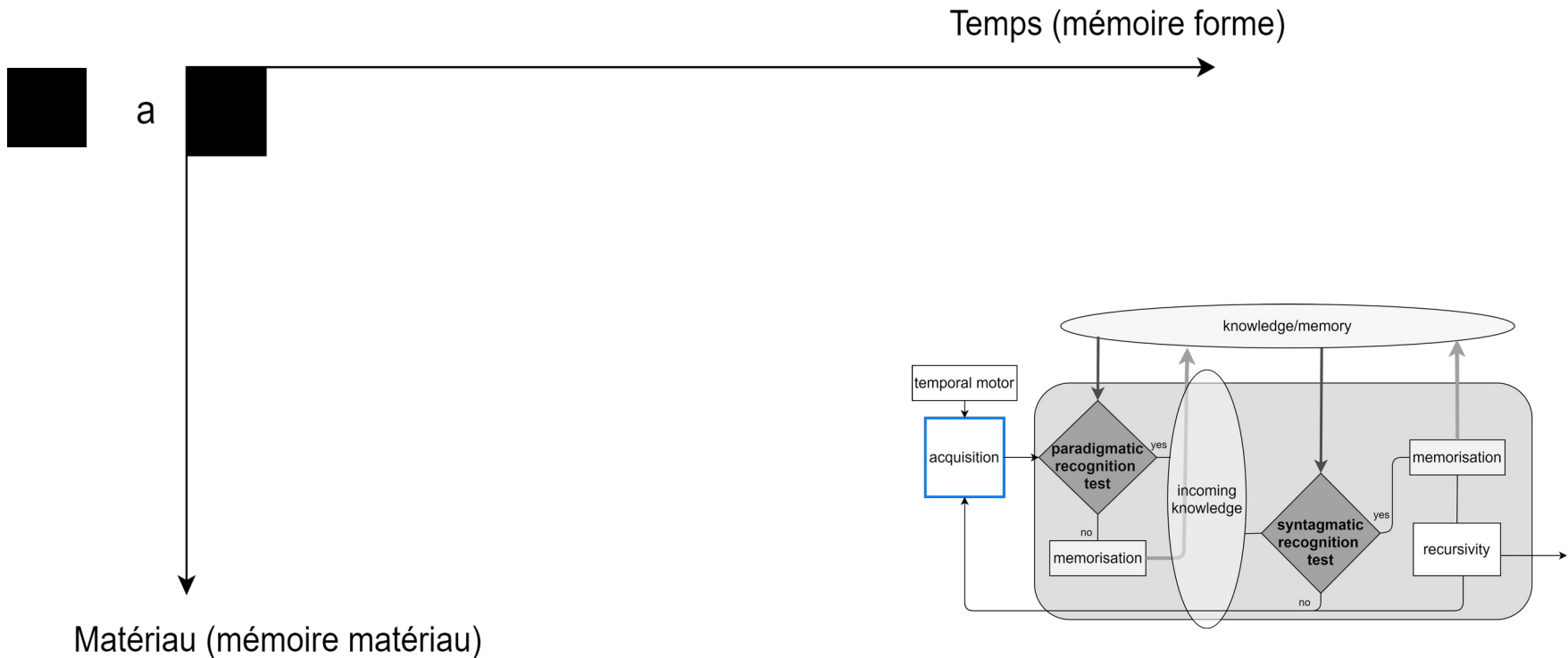
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



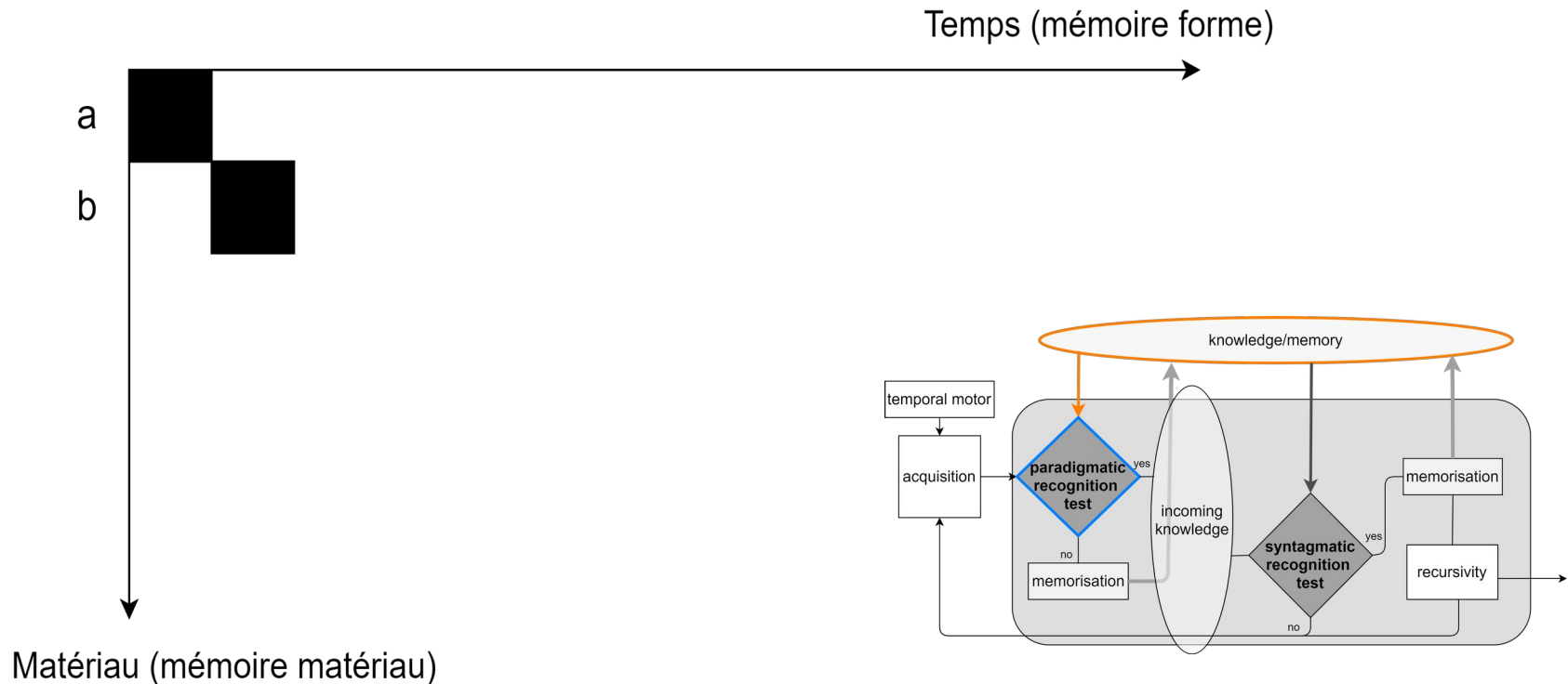
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



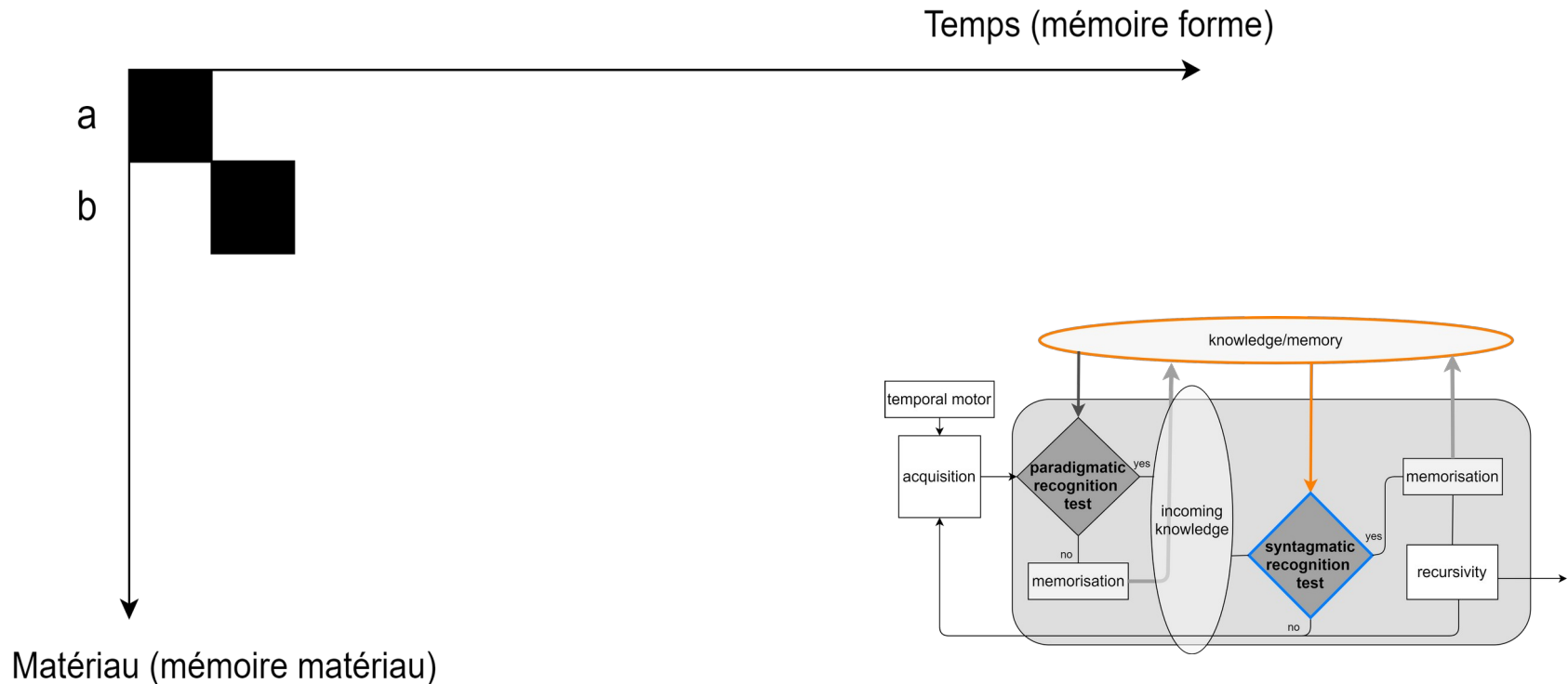
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



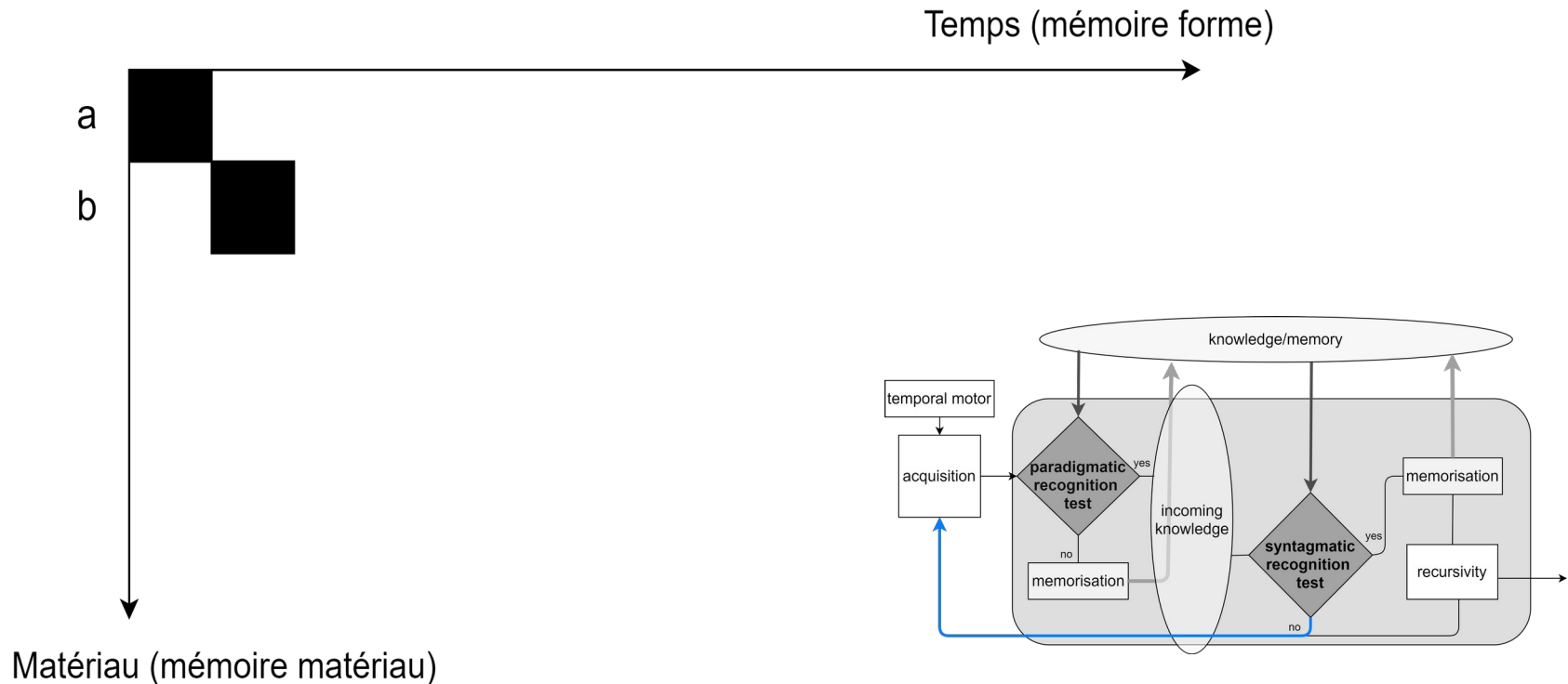
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



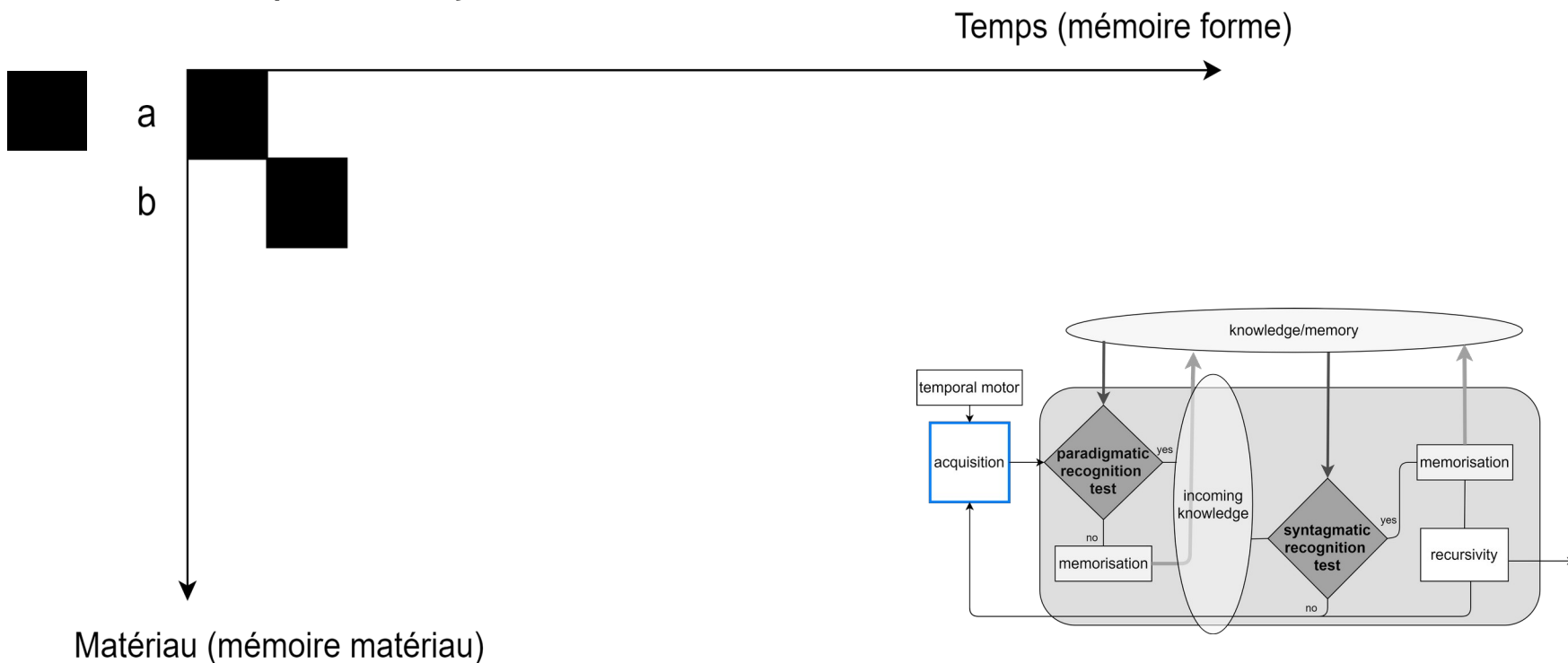
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



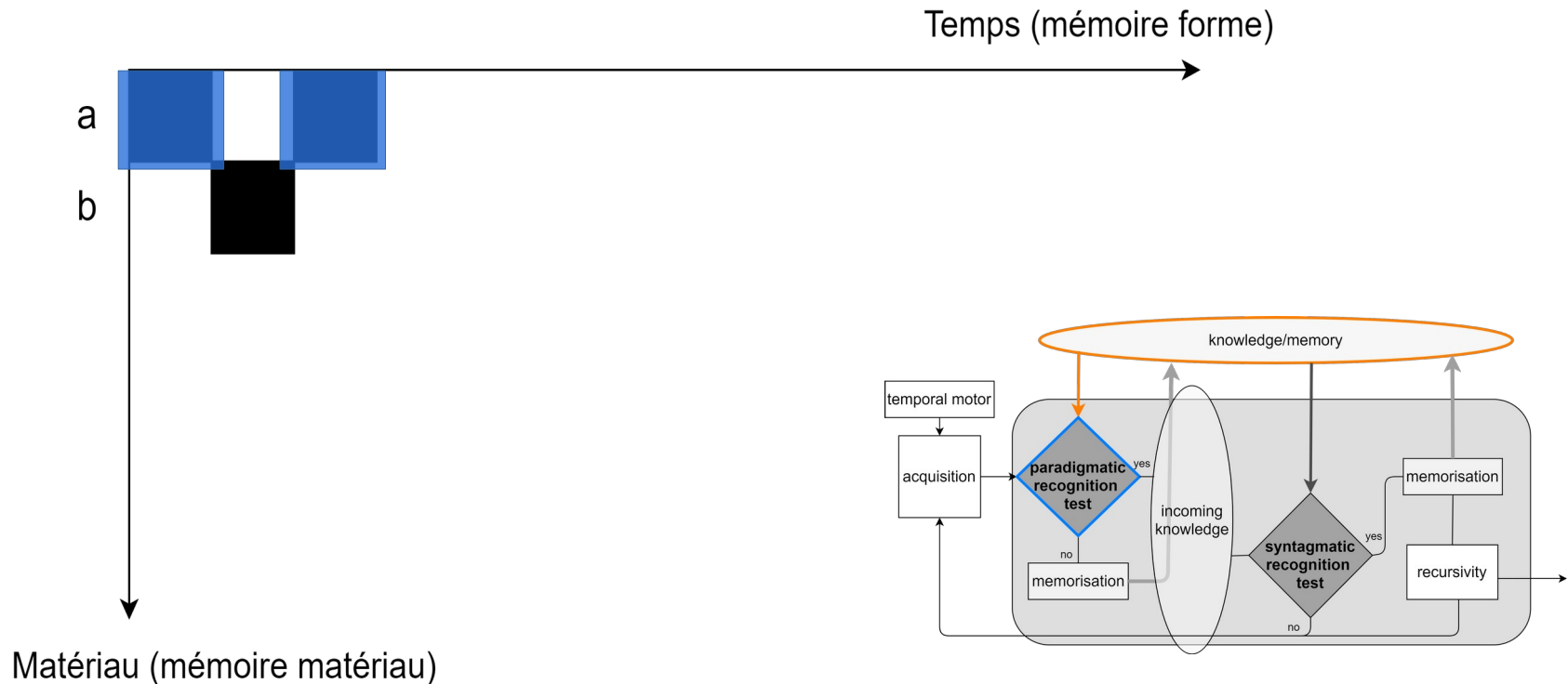
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



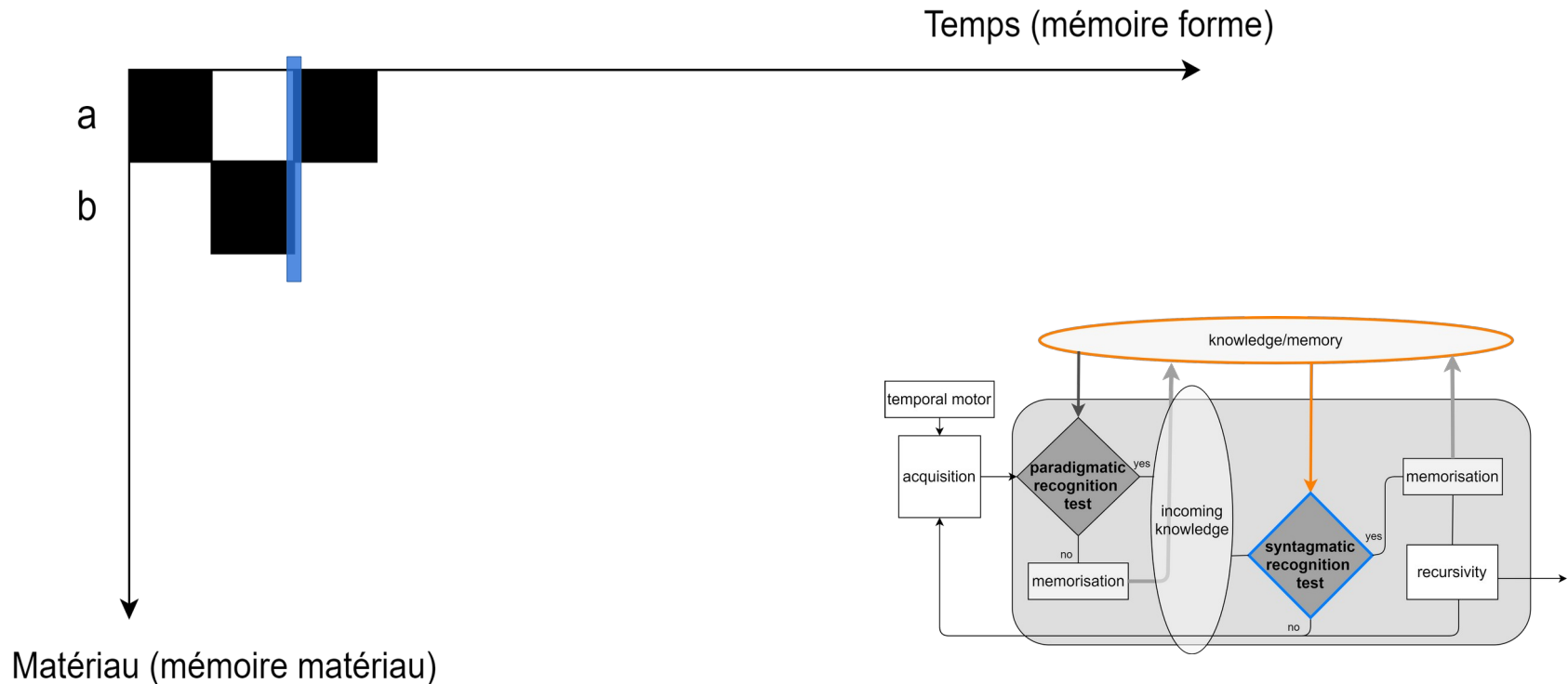
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



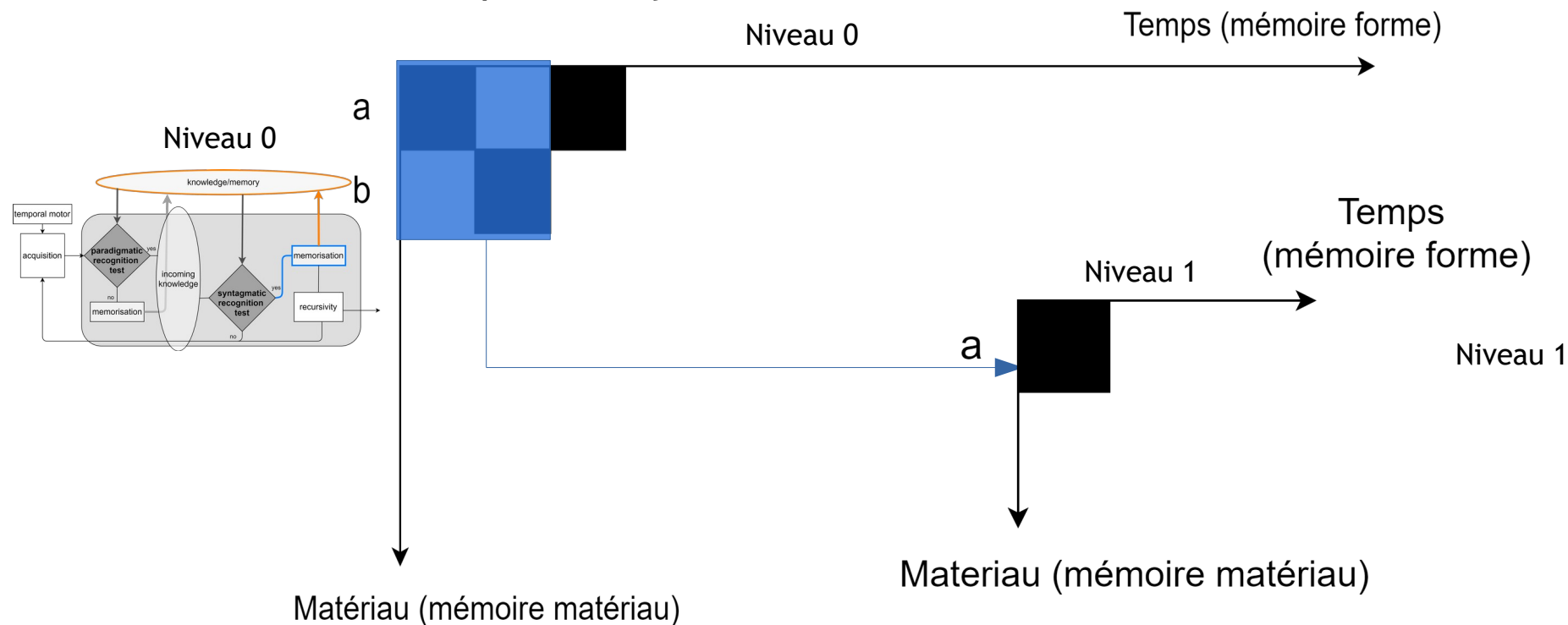
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



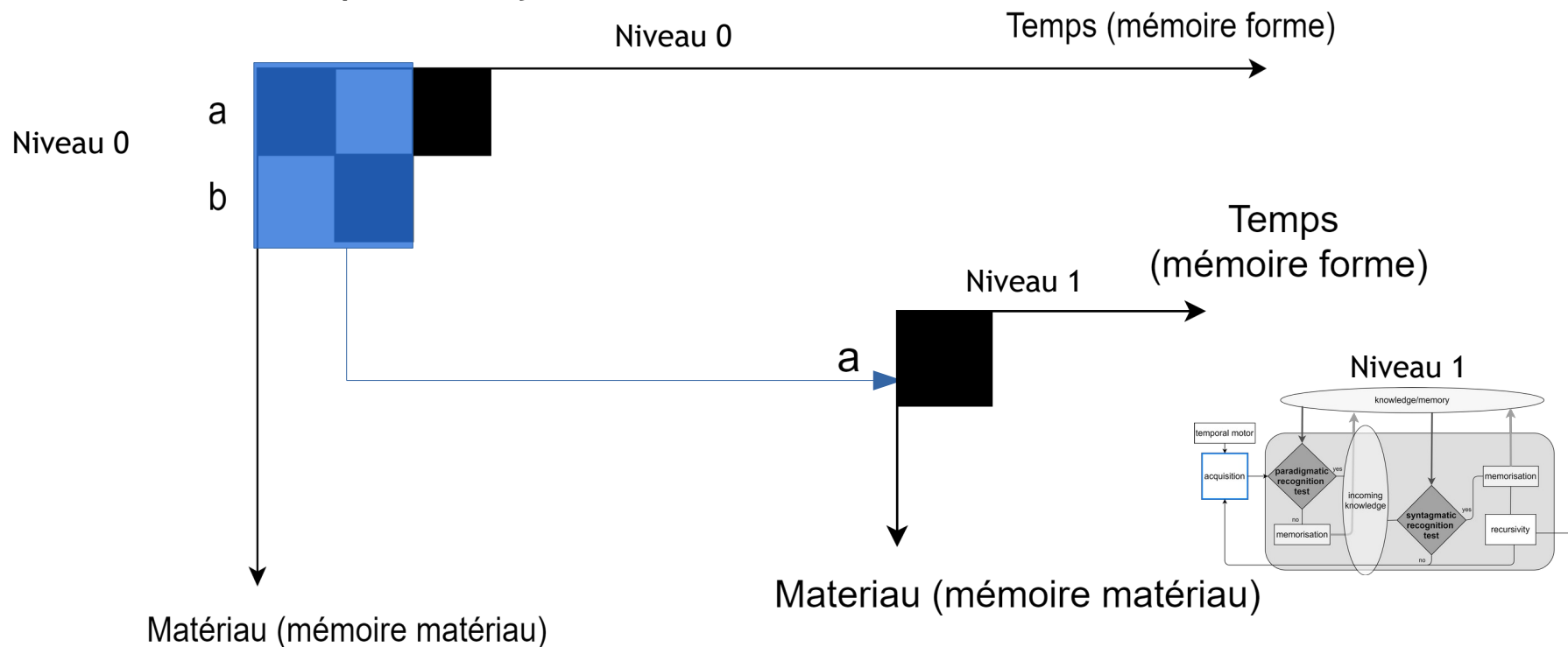
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



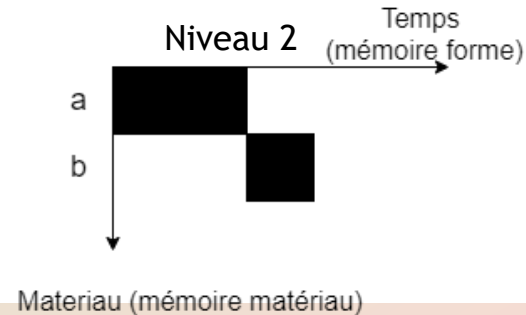
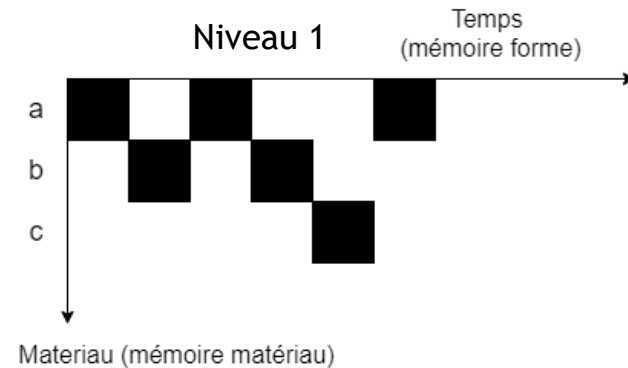
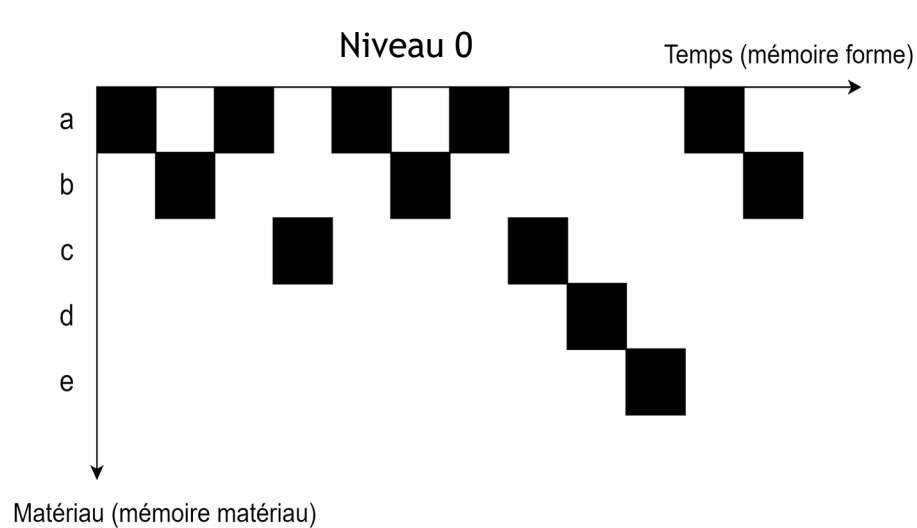
Présentation du diagramme formel

Diagramme Formel de la musique associée à la
séquence d'objets encodés « abacabacdeab »

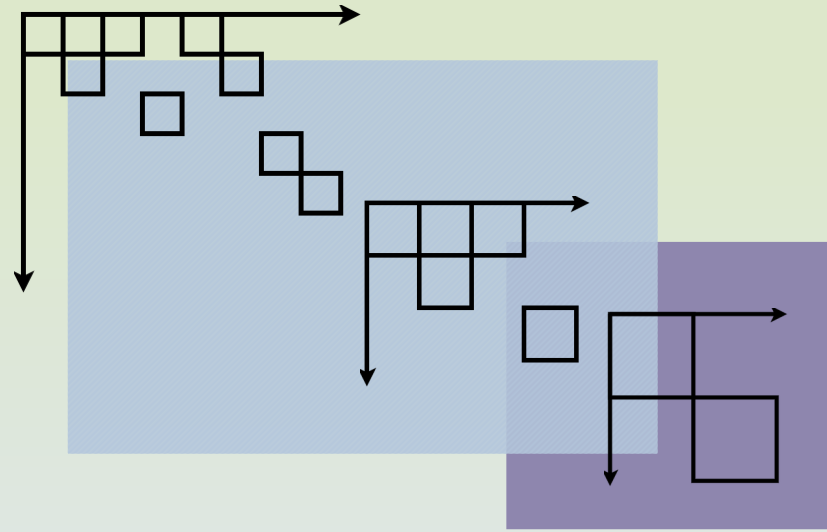


Présentation du diagramme formel

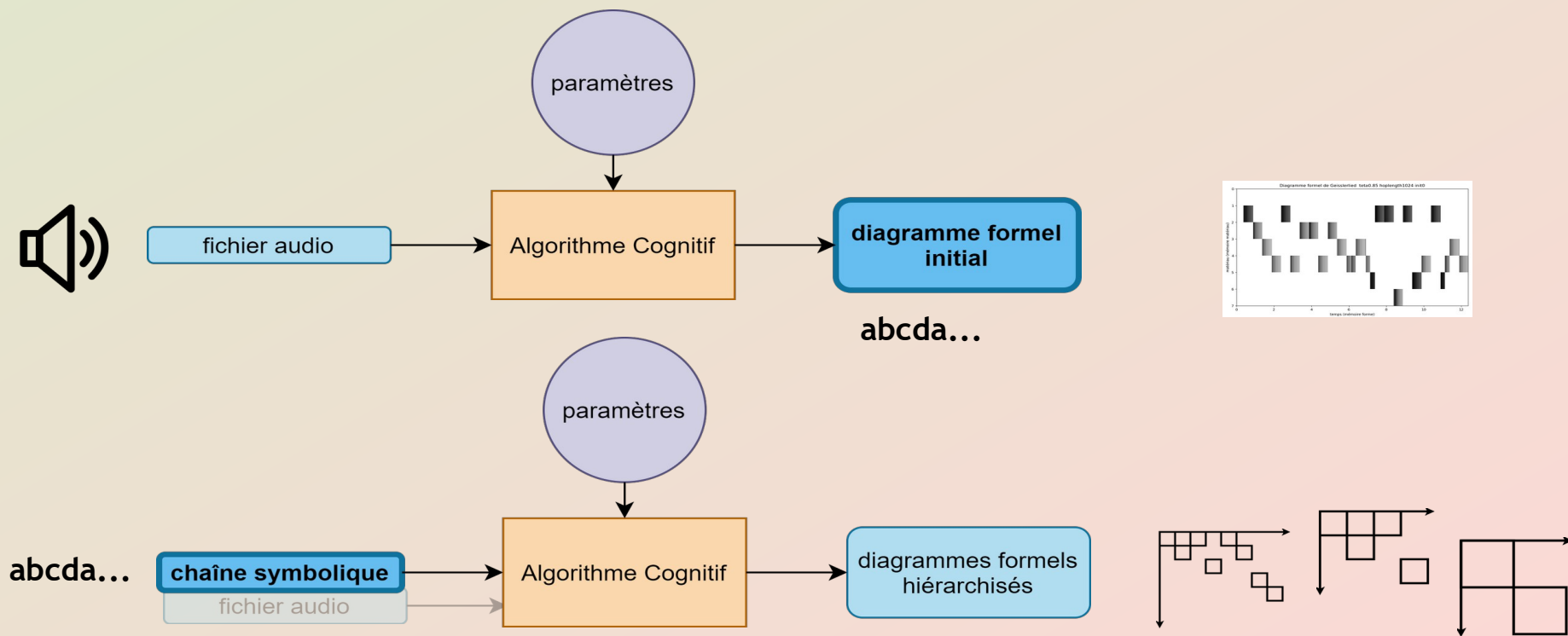
Diagramme Formel de la musique associée à la séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



MODELISATION INFORMATIQUE DE L'ALGORITHME



Implémentation de l'algorithme cognitif



J. Calandra, J.-M. Chouvel, M. Desainte-Catherine, and al., *Génération automatique de diagrammes formels par un algorithme cognitif modulaire: étude préliminaire*, in Journées d'Informatique Musicales(JIM), Strasbourg, France, 2020.

J. Calandra, J.-M. Chouvel et M. Desainte-Catherine, « Multi-Scale Oracle and automated representation of formal diagrams based on the cognitive algorithm » inProc. Int. Conf. On Technologies for Music Notation and Representation - TENOR 2021, Hamburg, Germany, 2021

Implémentation

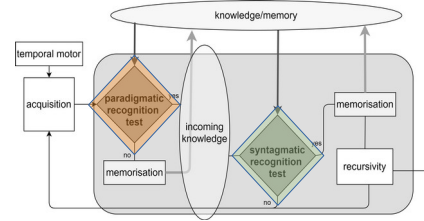
- **L'oracle multi-échelle :**

Chaque niveau inclus un certain nombre de structures de données dont :

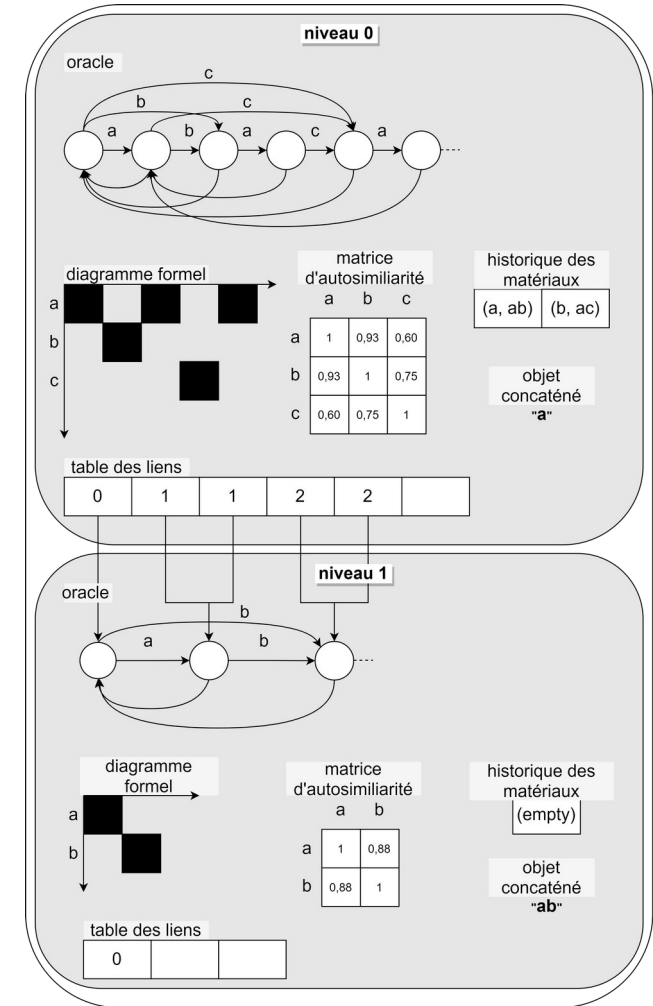
- Diagramme Formel
- Variable Markov/Factor Oracle
- Objet concaténé
- Table des liens
- Mémoire matériau (Historique/Matrice d'autosimilarité)

- **Tests de similarité et segmentation :**

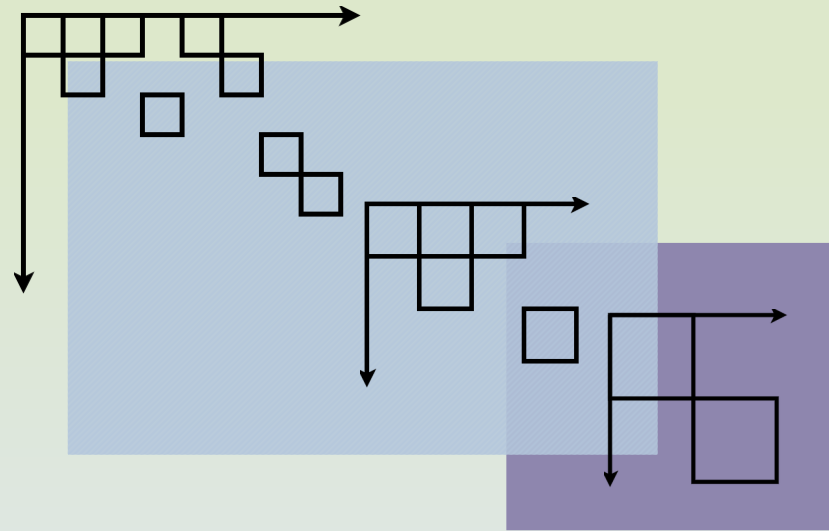
- Fonction de similarité/segmentation
- Règles syntaxiques
- Seuils



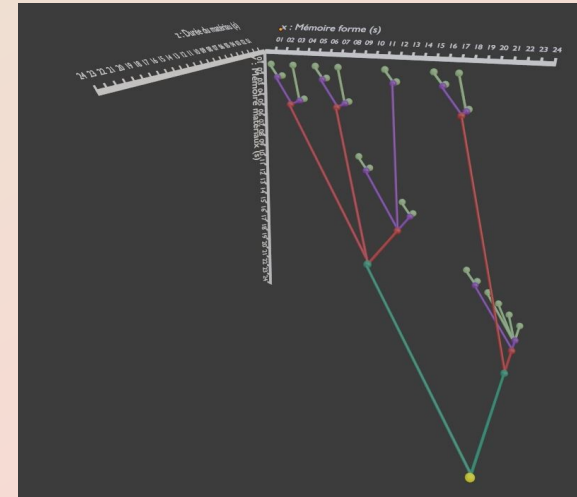
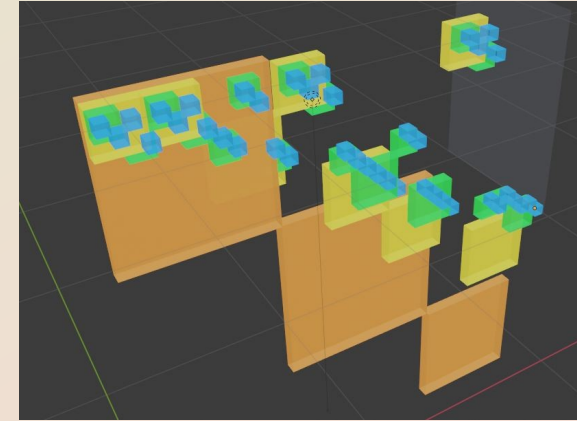
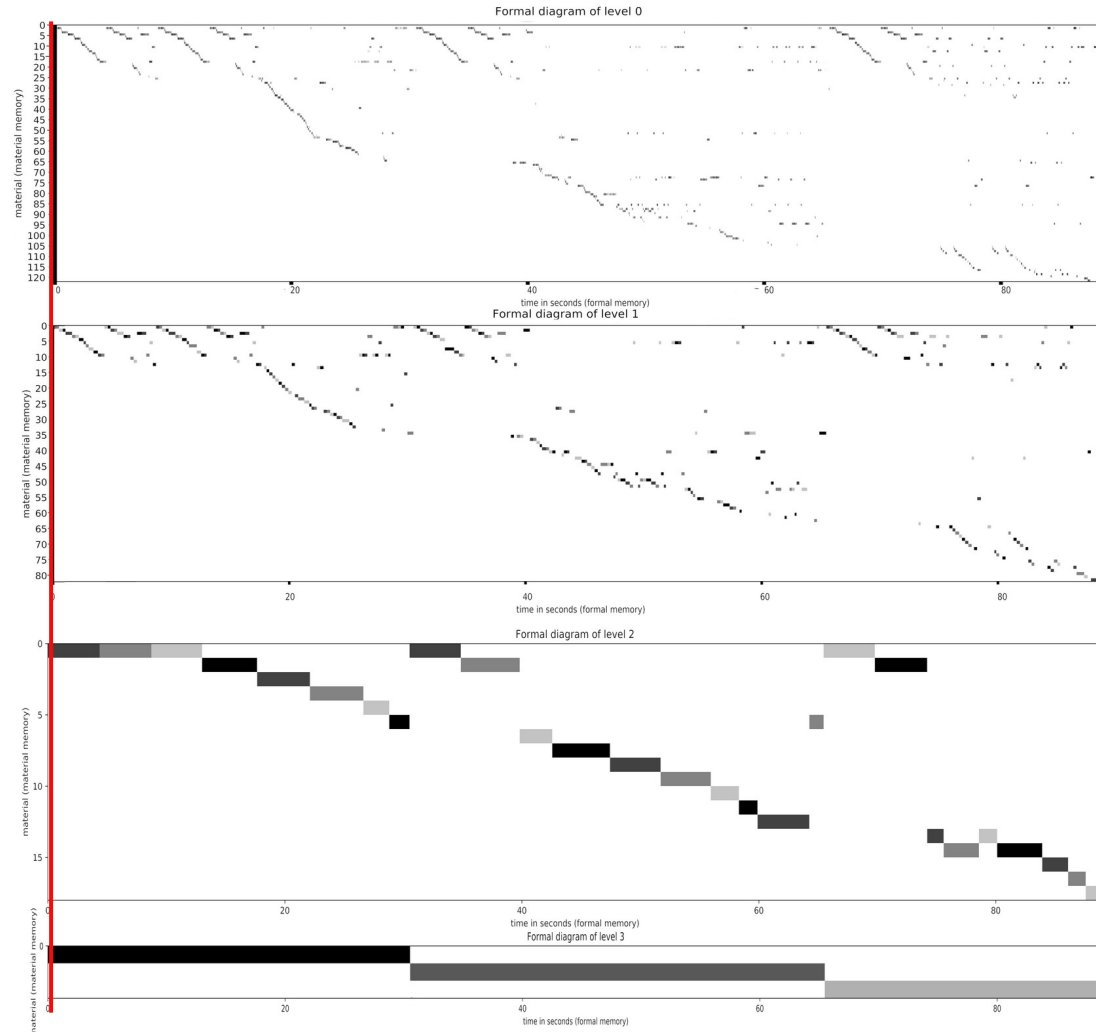
- C. Allauzen, M. Crochemore, and M. Raffinot, *Factor oracle: a new structure for pattern matching ; theory and practice of informatics*. in Proceedings of SOFSEM'99, Paris, France, 1999
- C. Wang and S. Dubnov, *Guided music synthesis with variable markov oracle*, in 3rd International Workshop on Musical Metacreation, 10th Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment Conference, Raleigh, North Carolina, 2014.



ANALYSES



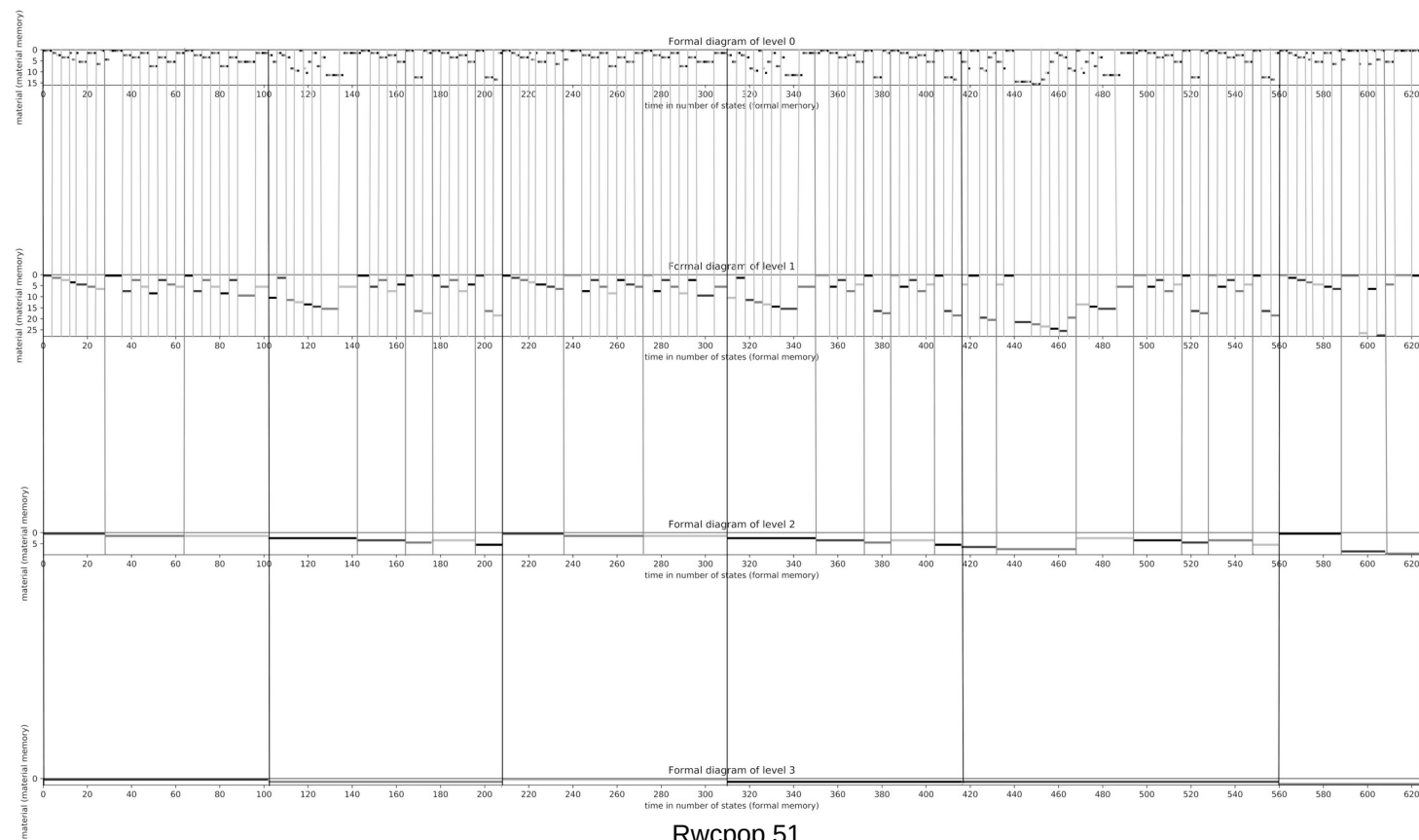
Diagrammes Formels du rondo de la sonate n° 16 K545 de Wolfgang Amadeus Mozart



→ Erwan Michel, étudiant M2 ergonomie cognitive,
Université Toulouse Jean-Jaurès

Analyses systématiques

- Base de donnée RWCPop (grille d'accords)
- Évaluation selon MIREX (mir_eval)
 - Segmentation
 - Labellisation
- M. Goto, H. Hashiguchi, T. Nishimura, and R. Oka, *RWC Music Database: Popular, Classical and Jazz Music Databases*, in ISMIR, vol. 2, 2002, pp. 287-288
- “MIREX wiki,” https://www.music-ir.org/mirex/wiki/MIREX_HOME.
- Colin Raffel, Brian McFee, Eric J. Humphrey, Justin Salamon, Oriol Nieto, Dawen Liang, and Daniel P. W. Ellis, *mir_eval: A Transparent Implementation of Common MIR Metrics*, Proceedings of the 15th International Conference on Music Information Retrieval, 2014.

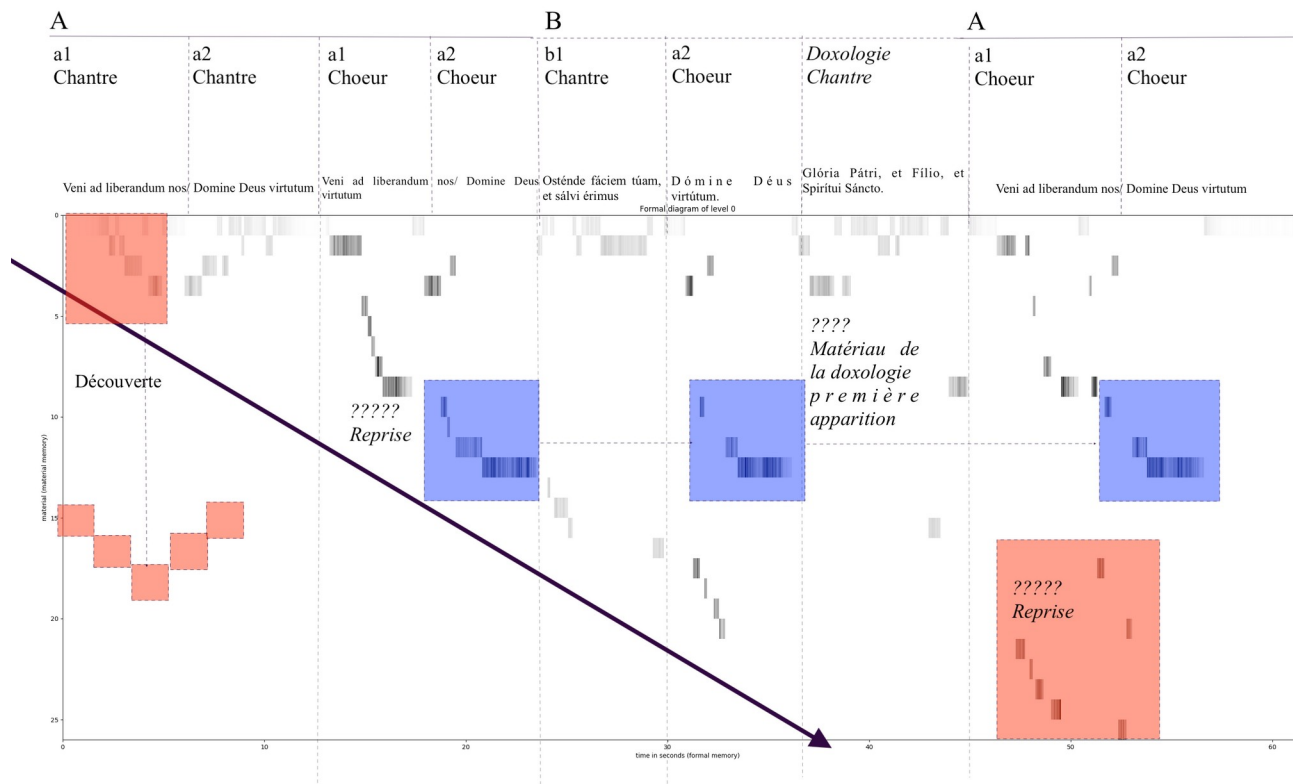


Rwcpop 51

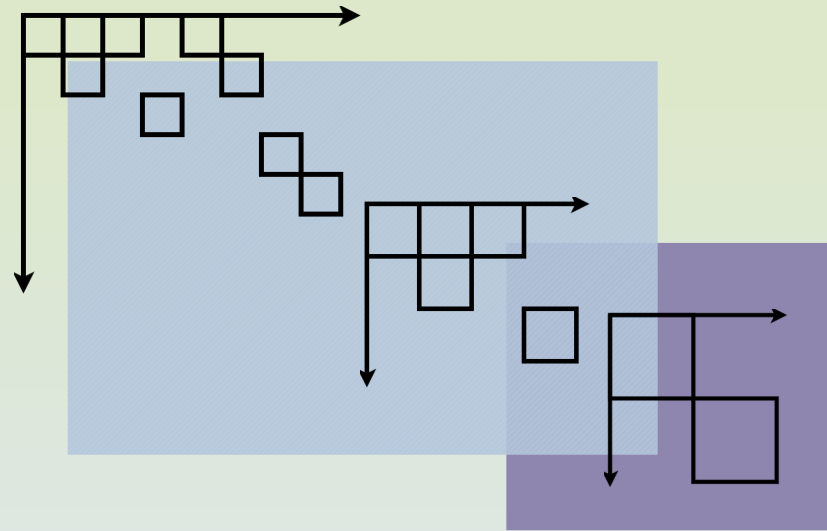
Analyses musicologiques

- Corpus d'œuvres et analyses par Bichoy Elia, doctorant en Musicologie à Sorbonne Université.

VENI AD LIBERANDUM NOS Répons-bref

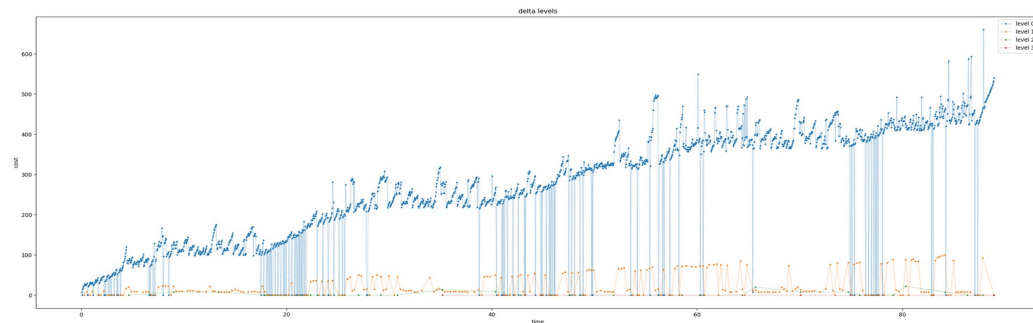
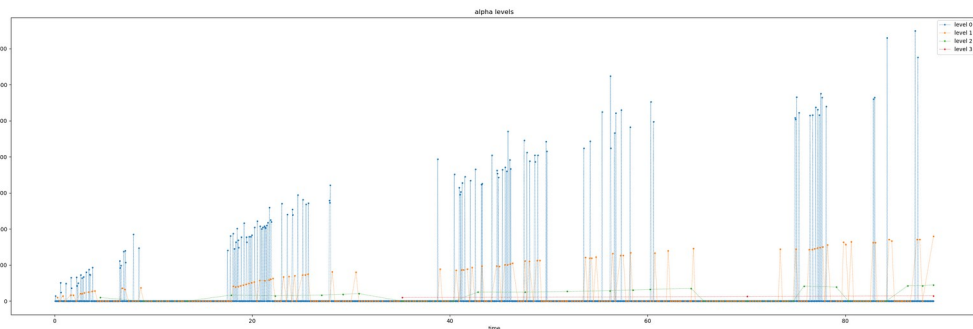


MONITORING



Objectifs

- Calcul de coûts :
 - Pour évaluer la pertinence des segmentations et d'ensemble de règles
 - Comparer les coûts computationnels entre différentes œuvres musicales
 - Aller vers une compréhension de la charge cognitive liée à l'écoute musicale

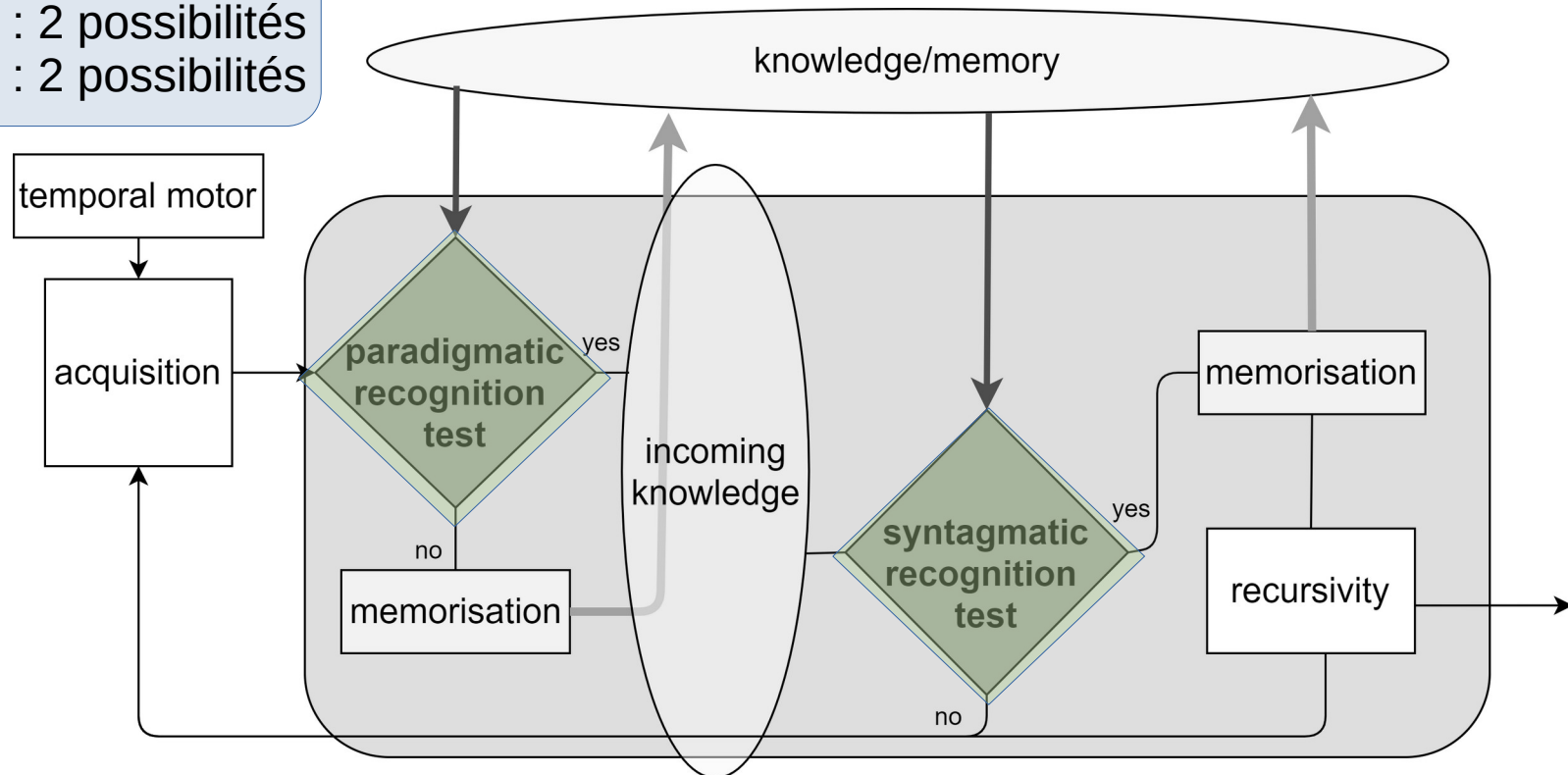


Coûts en fonction du temps et pour chaque niveau lié à l'ajout d'un nouveau matériau (gauche) et d'un matériau déjà existant (droite) sur le rondo de la sonate n°16 de W.A. Mozart

Phases cognitives

4 phases cognitives

- Test 1 : 2 possibilités
- Test 2 : 2 possibilités



Étude sur la charge cognitive

Étude double tâche

- première tâche : écoute active avec annotation des fin de phrases et fin de section
- deuxième tâche : reproduction de séquence de caractères « X » et « O »
- + questionnaire NASA-TLX pour la charge cognitive
- + un questionnaire sur le profil de l'utilisateur

→ Anastazja Adamczyk, étudiante Master 1 Sciences Cognitives à l'Université de Bordeaux

Pour participer à l'étude :
Scannez le QR code ou
Envoyez un mail à
josephine.calandra@u-bordeaux.fr



Implémentation de l'interface

Niveau 1/9 Lancez la lecture ci-dessous, puis complétez autant de séquences que possible et séquencez de manière intuitive le morceau en phrases et en sections. <table border="1"><tr><td>O</td><td>O</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> X O Copied sequences : 0 Latest copy time : 0.00	O	O	X				T Phrase G Section ->
O	O	X					

→ Asia Auville, étudiante 1ère année (L3) informatique à l'ENSEIRB-Matmeca

M. Poret, S. Ibarboure, M. Robine, E. Duc, N. Couture, M. Desainte-Catherine, and C. Semal, *Sonification for 3d printing process monitoring*, in Proceedings of the 2021 International Computer Music Conference (ICMC 2021), Santiago, Chile, 2021.

Je vous remercie pour votre écoute