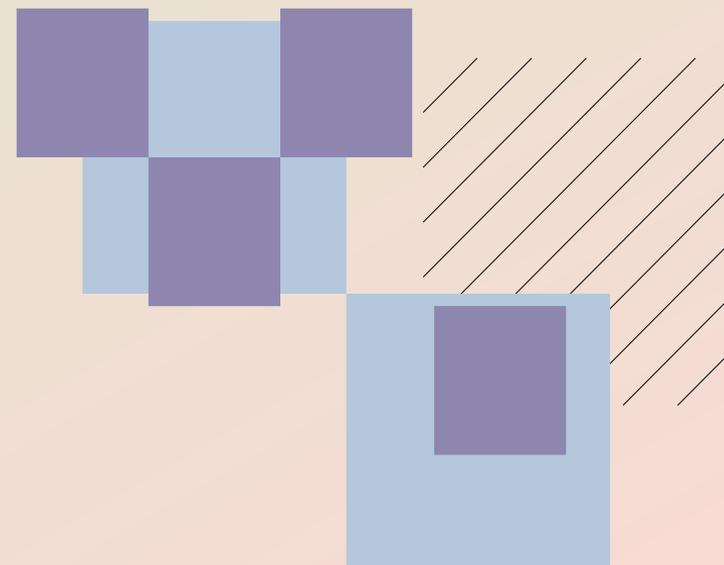


L'algorithmie cognitive et ses applications musicales

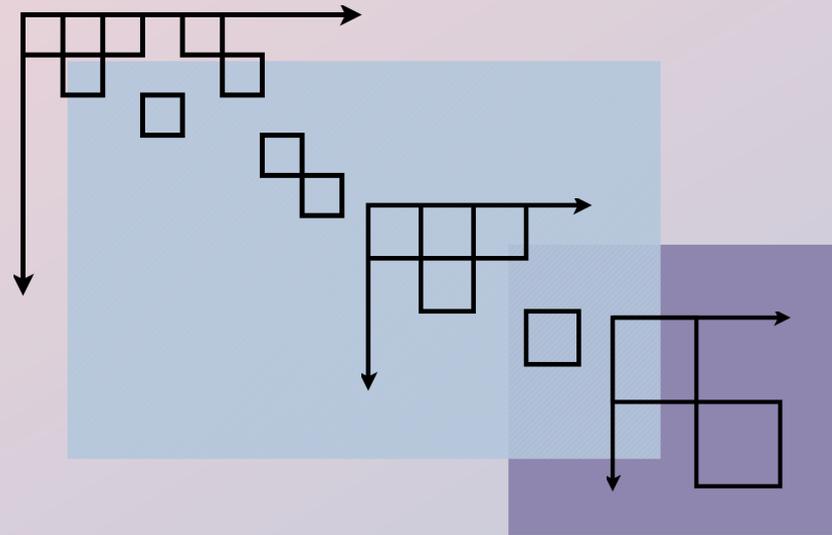
Joséphine Calandra

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

mini-soutenance, 8 septembre 2021

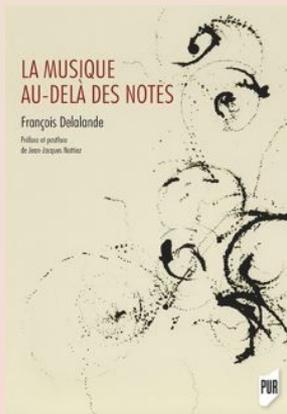
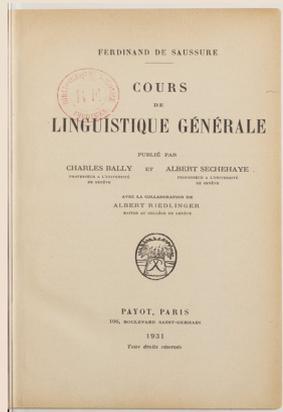
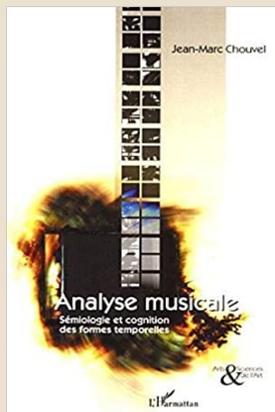


Objectifs de la recherche



Objectifs de la recherche

- Modéliser la structure et l'analyse paradigmaticque 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

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



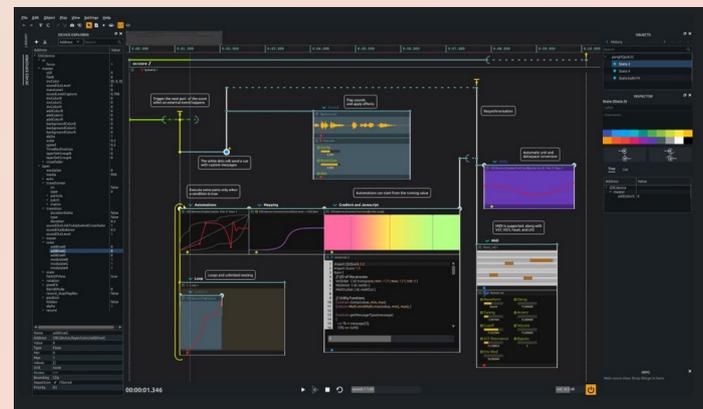
- Laske, O.E. *Music, Memory and Thought, explorations in Cognitive Musicology*. University Microfilms, International, Ann Arbor (MI), 1977.

Objectifs de la recherche

- Représenter la modélisation
 - Problématique de la hiérarchisation des diagrammes
- Proposer un plug-in accessible aux musicologues
 - Intégration dans ossia-score.

- J.-M. Celerier, P. Baltazar, C. Bossut, N. Vuaille, J.-M. Couturier, and al., *Ossia: Towards a unified interface for scoring time and interaction*, in Proc. Int. Conf. On Technologies for Music Notation and Representation - TENOR 2015, Paris, France, 2015.

ossia.io



Axiomes

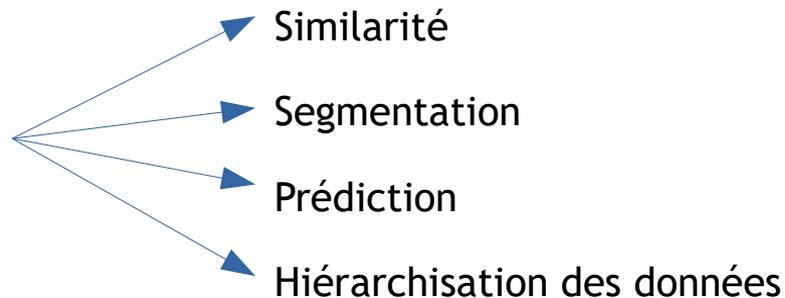
Quelle définition de la musique ?

Une succession d'objets, chaque objet étant une instance de matériaux.

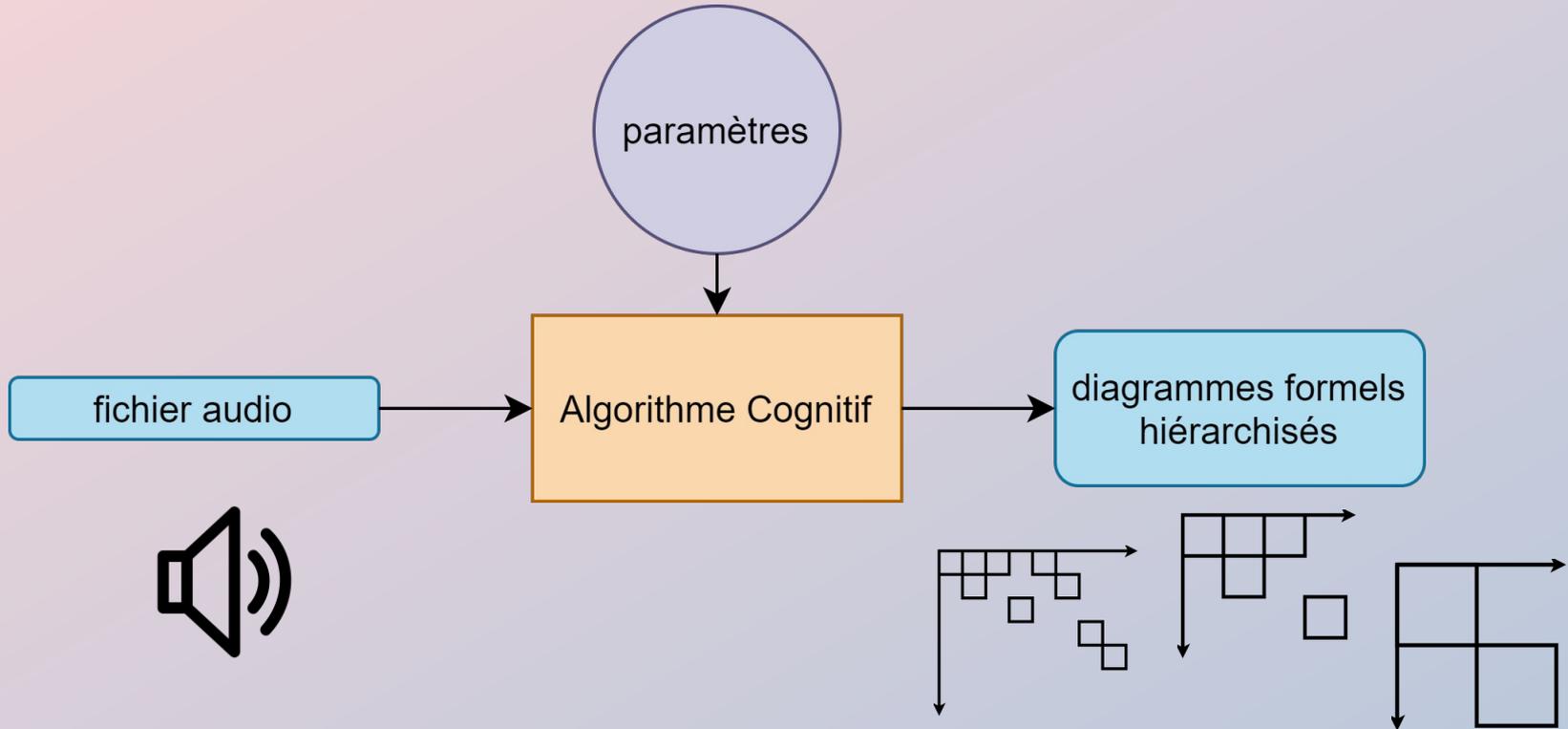
Pour le moment, les transitions entre objets sont elles mêmes considérées comme des objets.



Fonctionnement de
l'écoute musicale

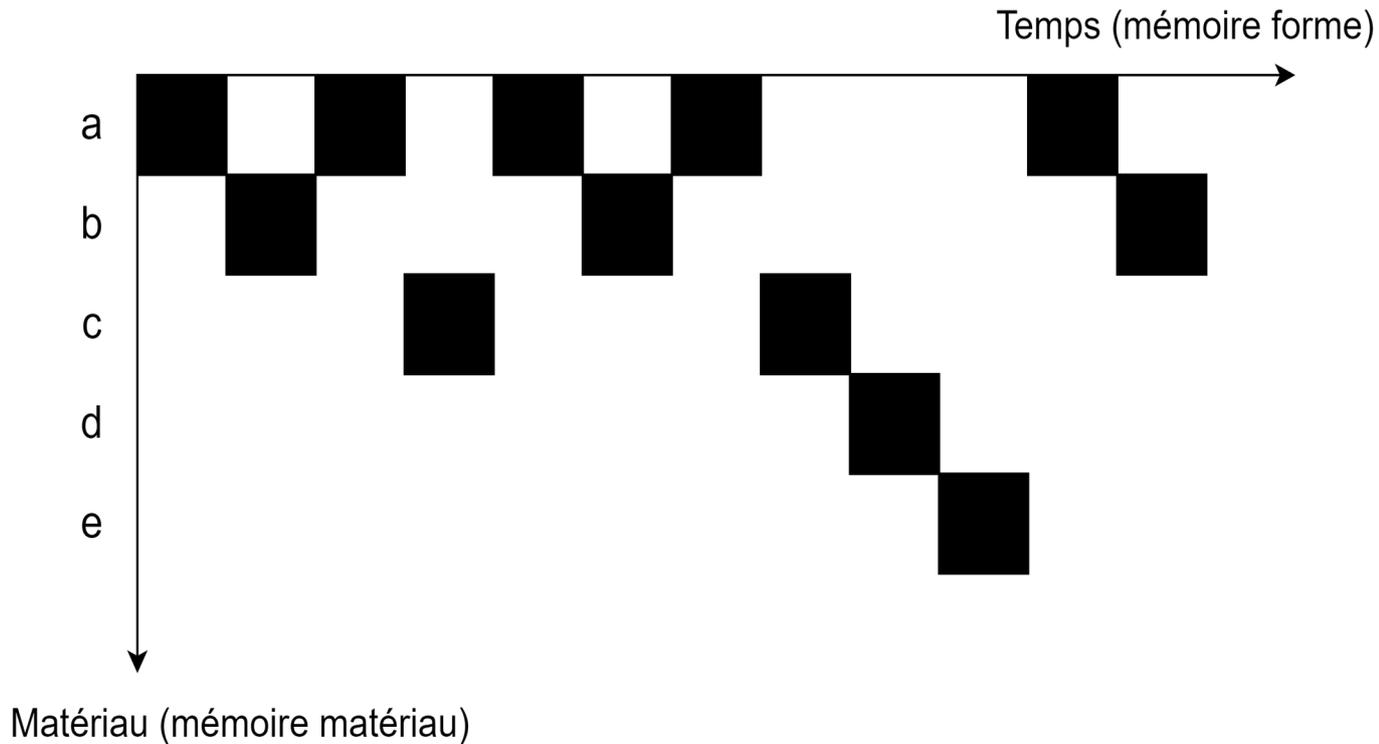


Présentation de l'algorithme cognitif



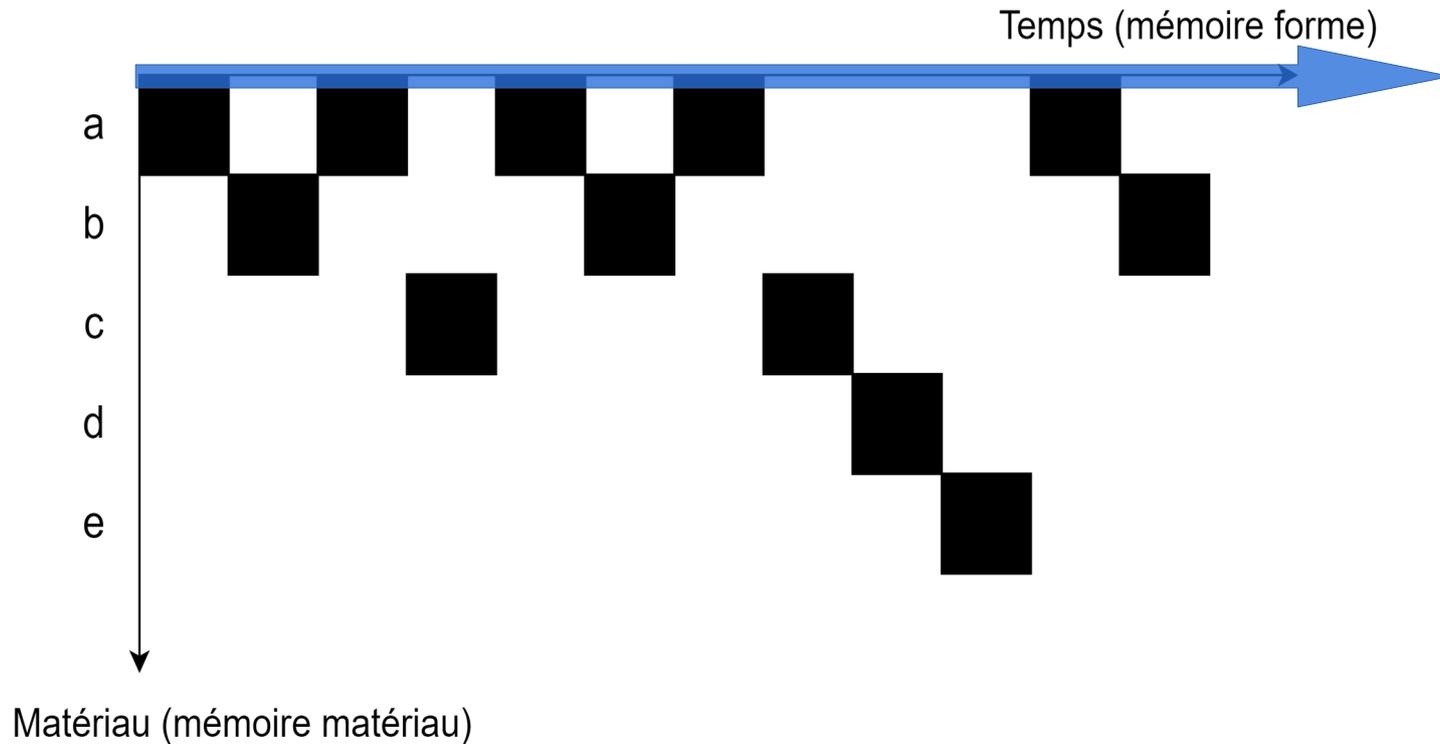
Présentation du diagramme formel

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



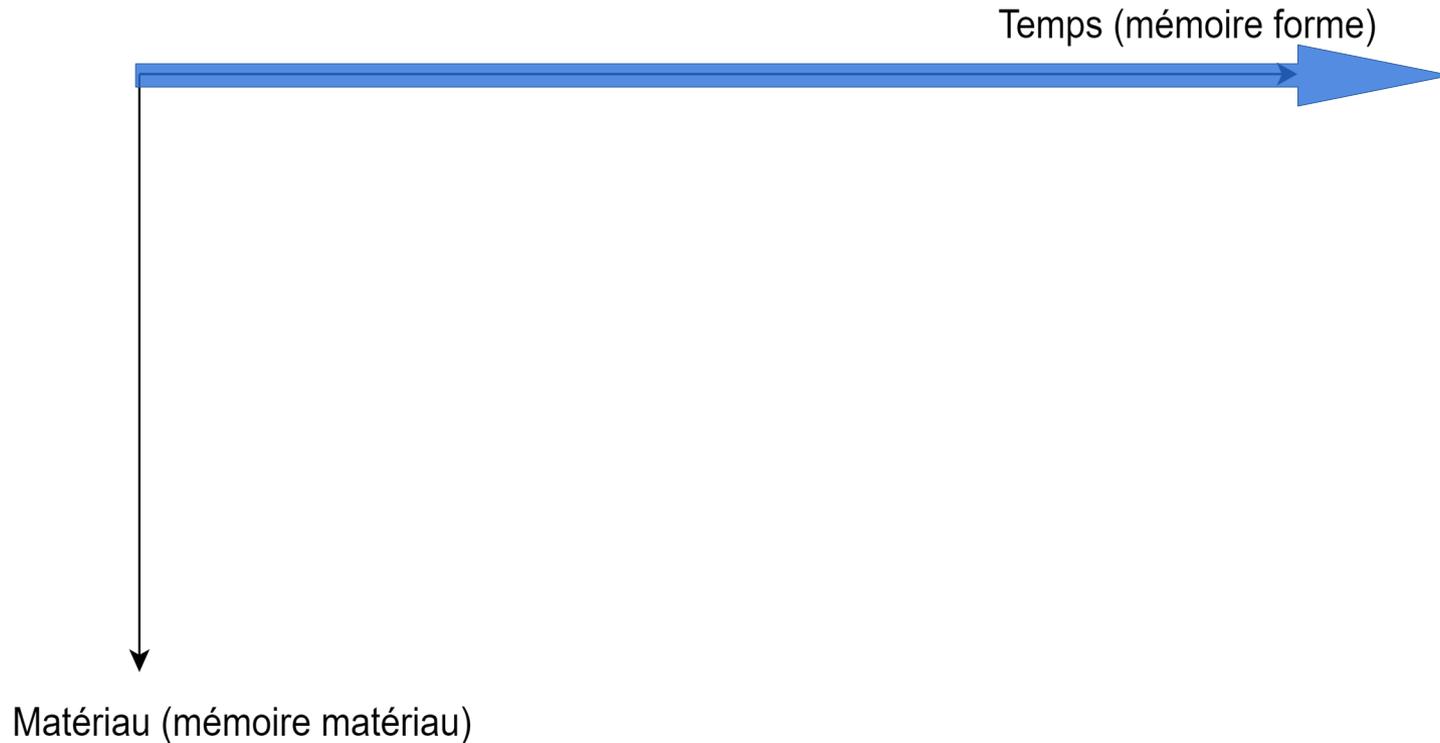
Présentation du diagramme formel

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



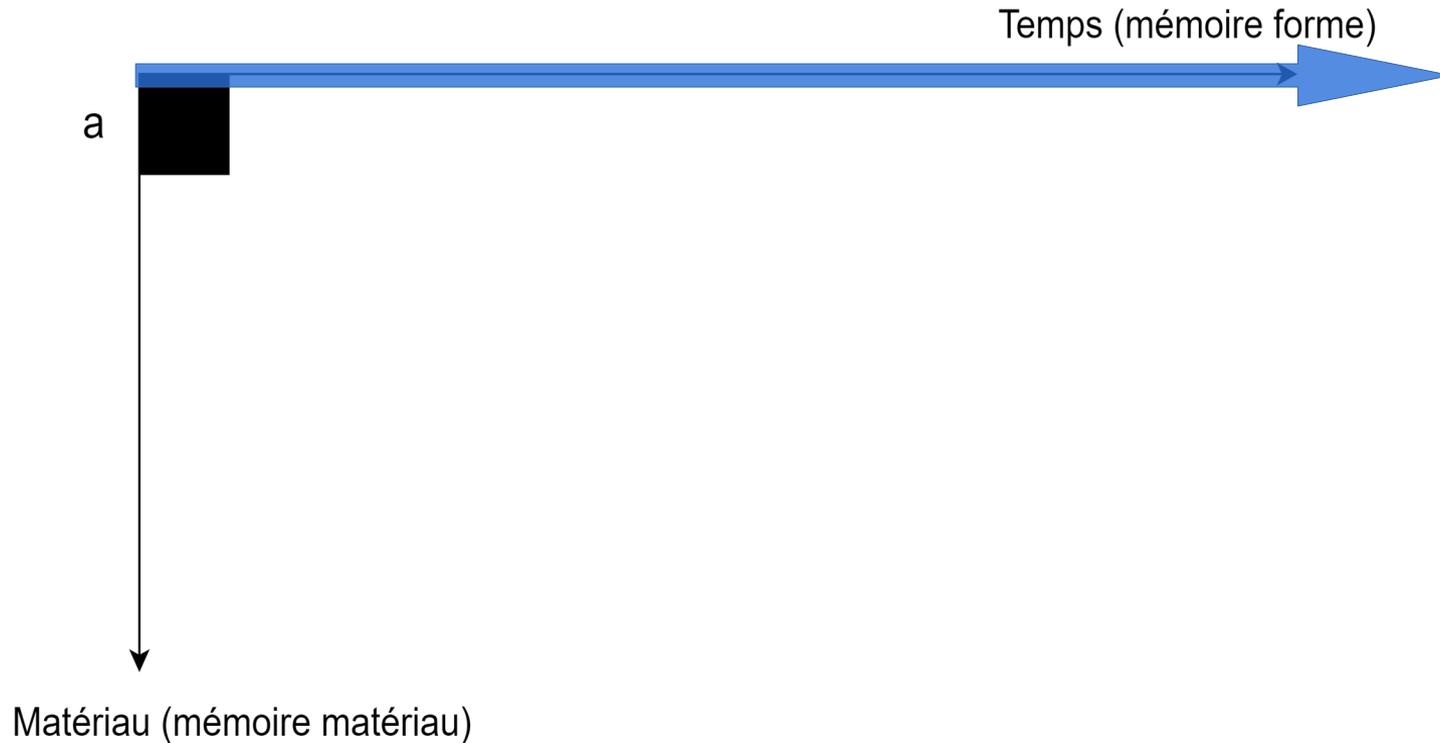
Présentation du diagramme formel

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



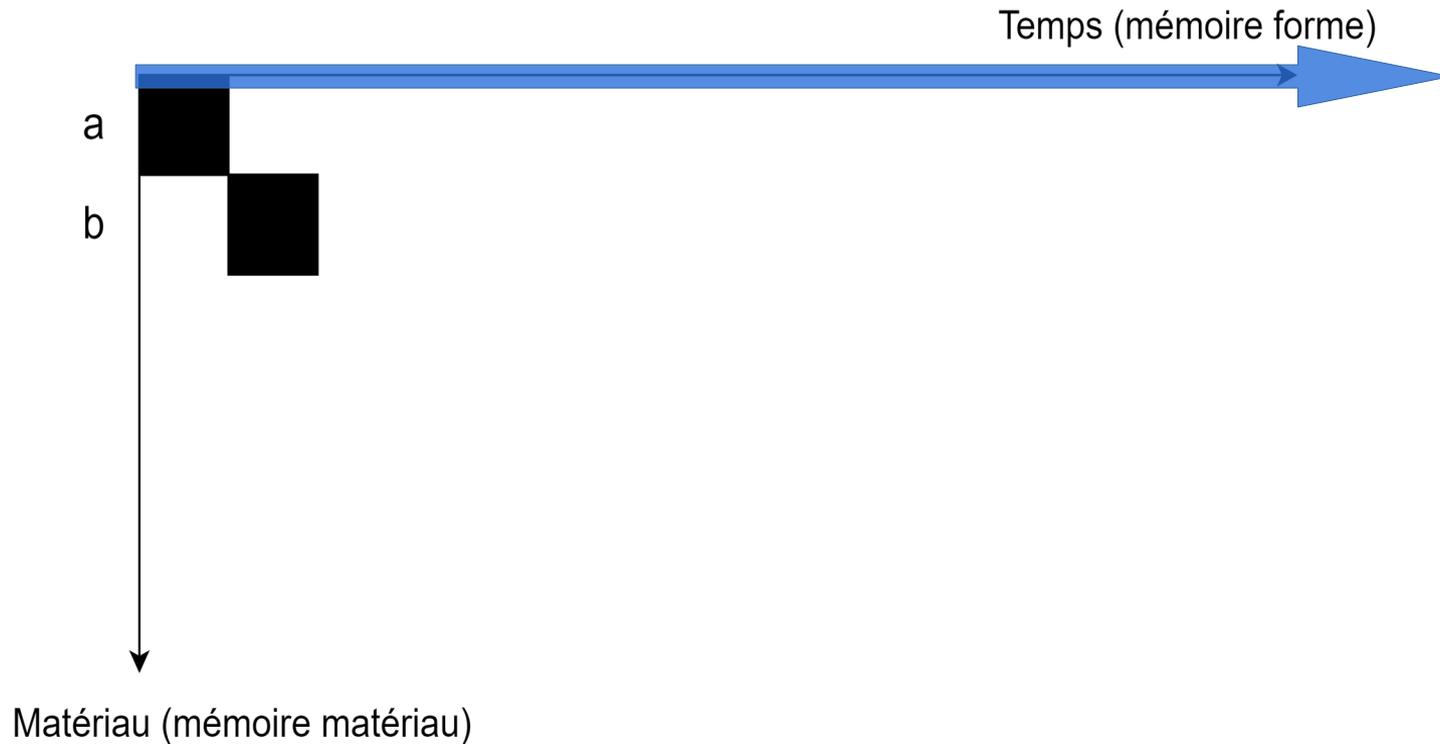
Présentation du diagramme formel

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



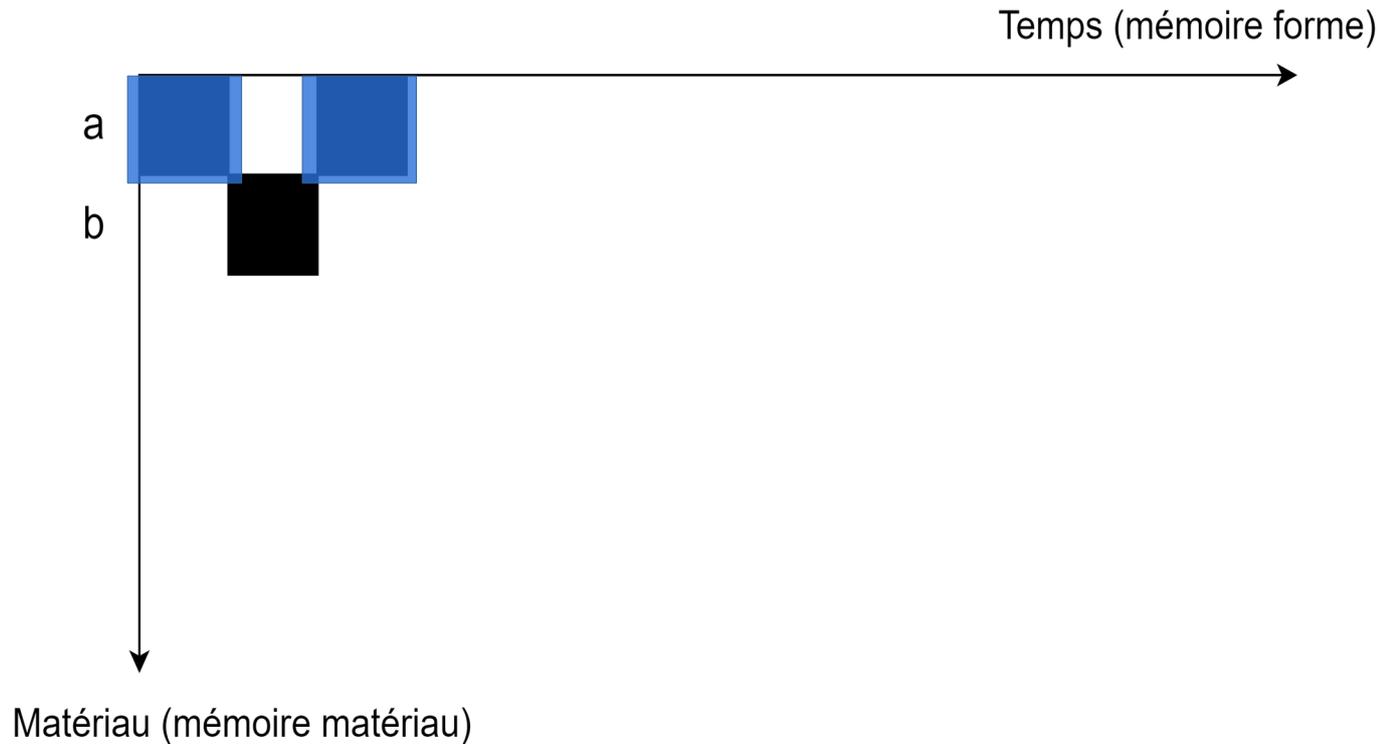
Présentation du diagramme formel

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



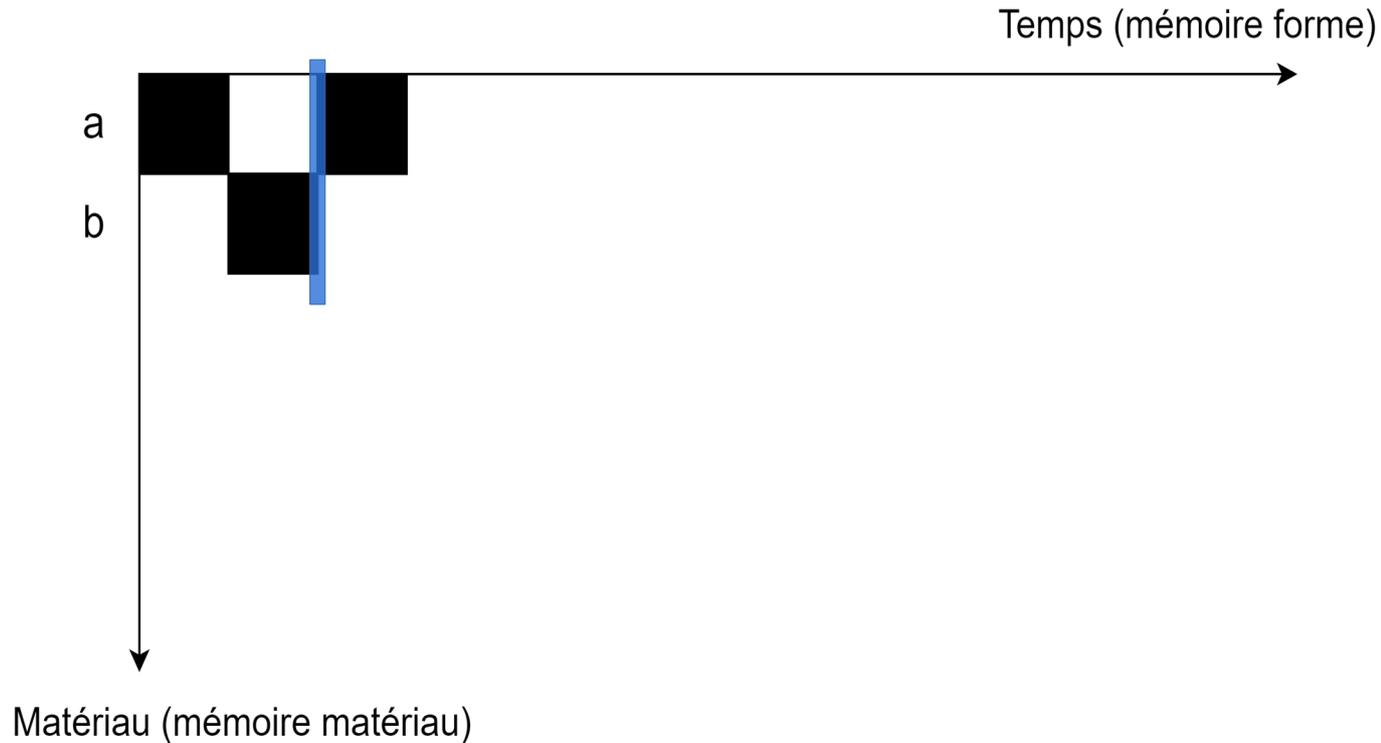
Présentation du diagramme formel

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



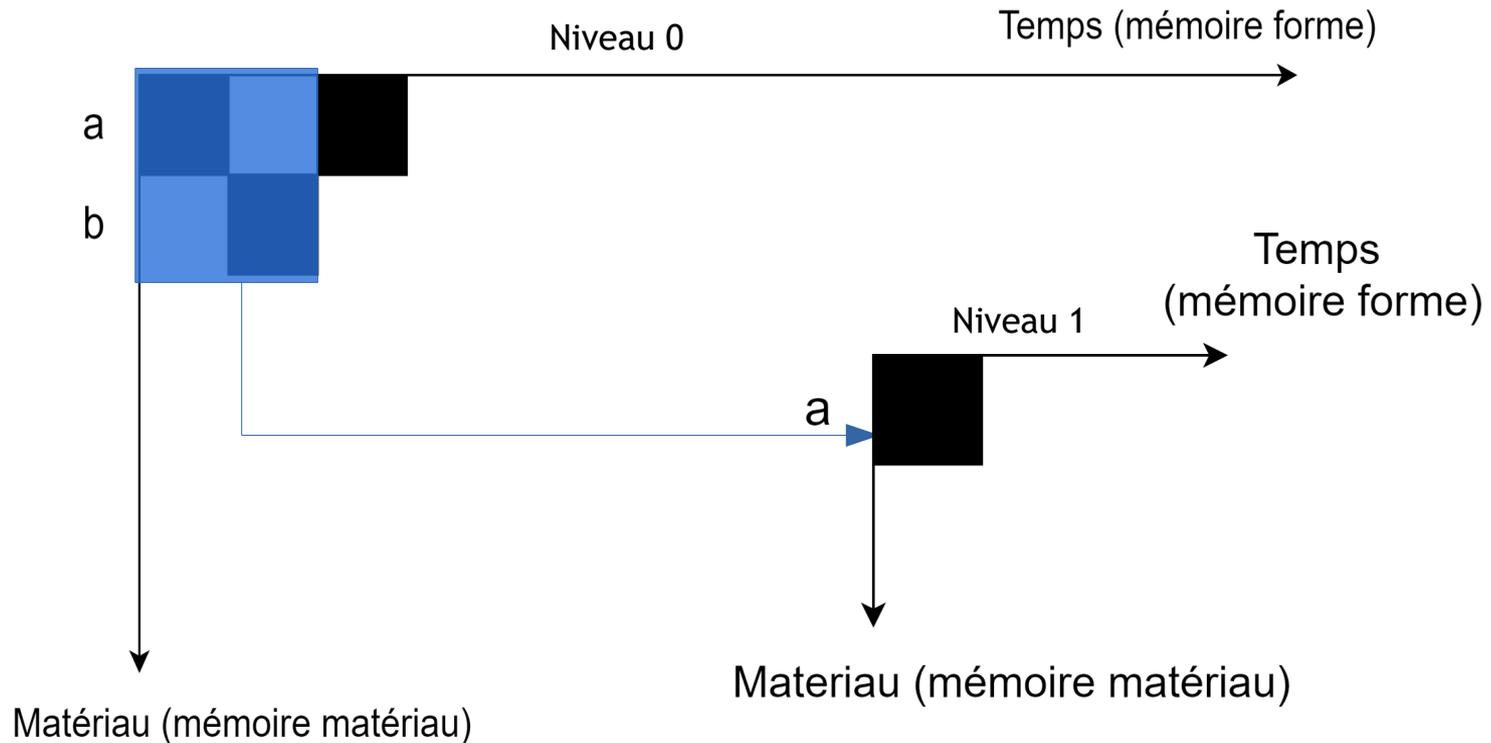
Présentation du diagramme formel

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



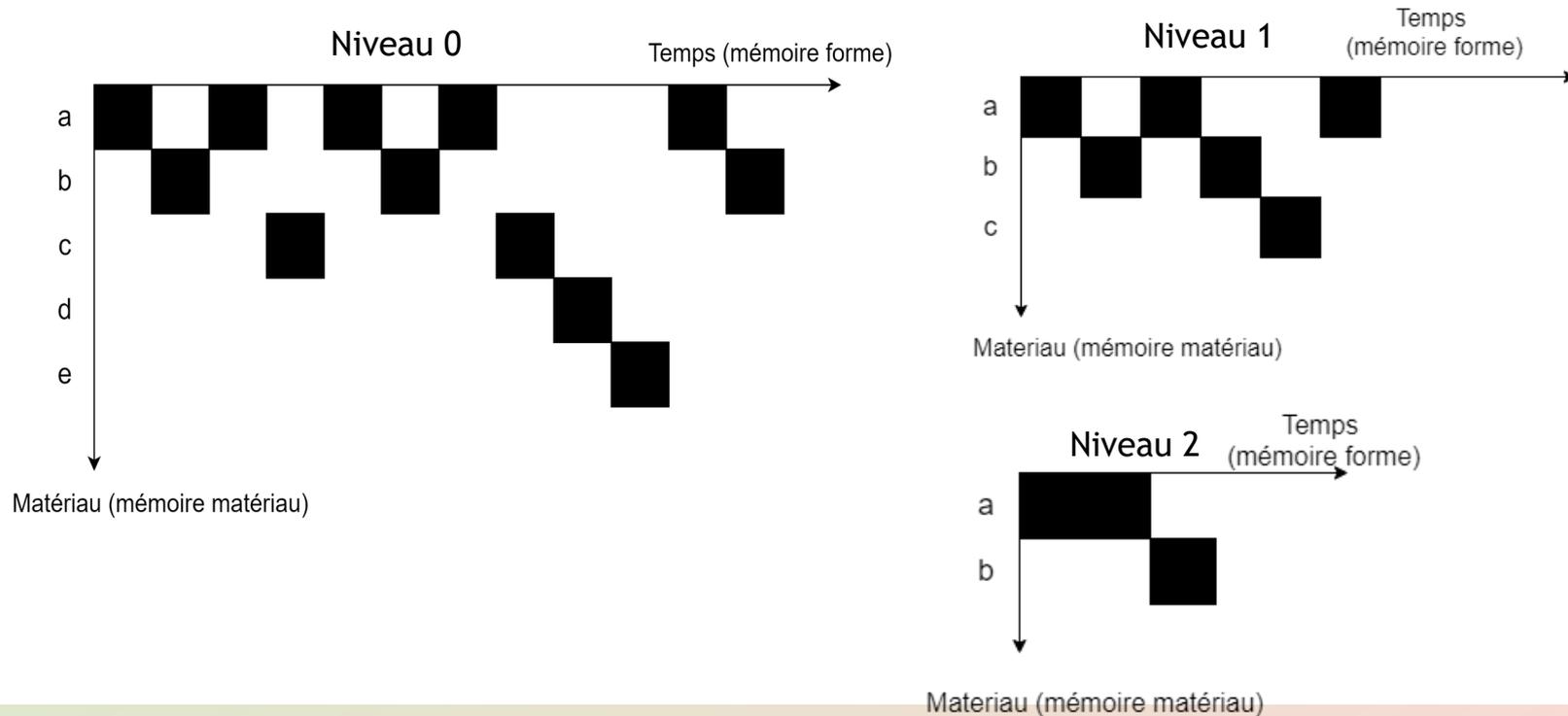
Présentation du diagramme formel

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

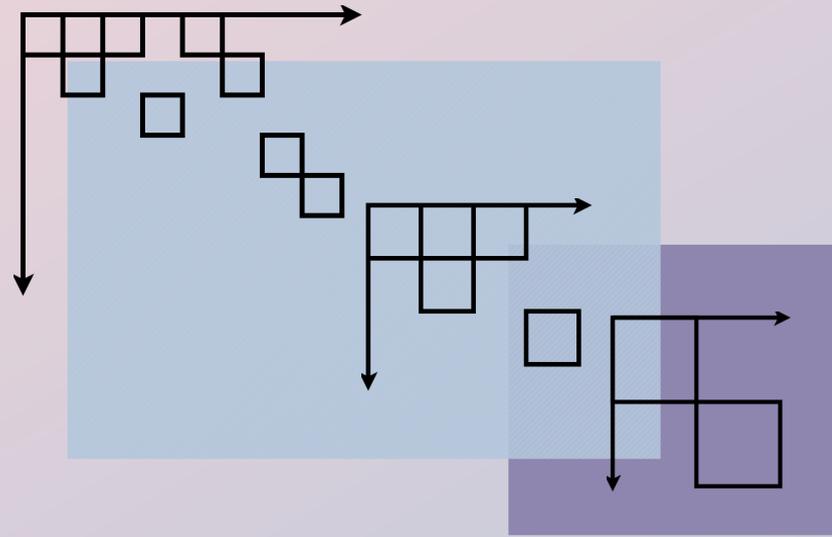


Présentation du diagramme formel

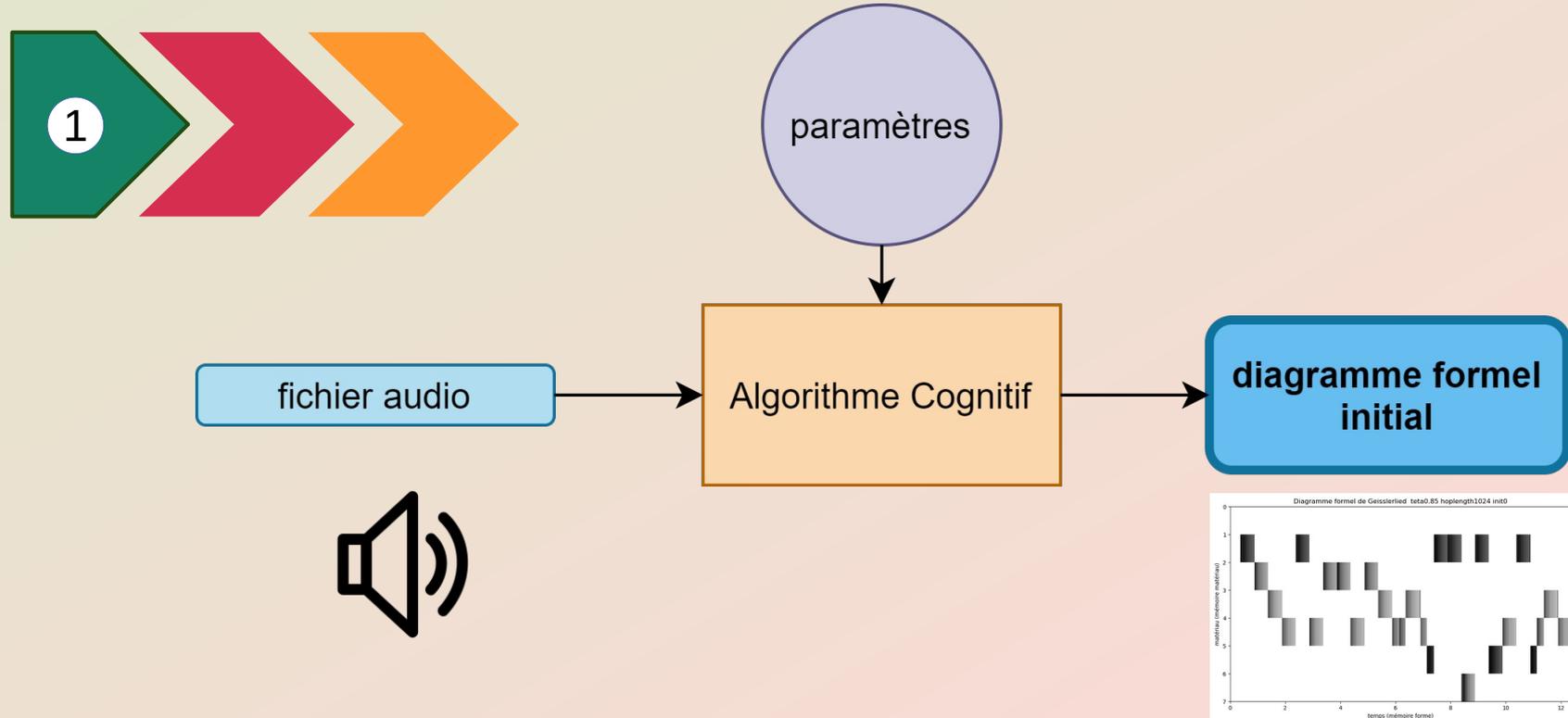
Diagramme Formel de la musique associée à la séquence d'objets encodés « abacabacdeab »



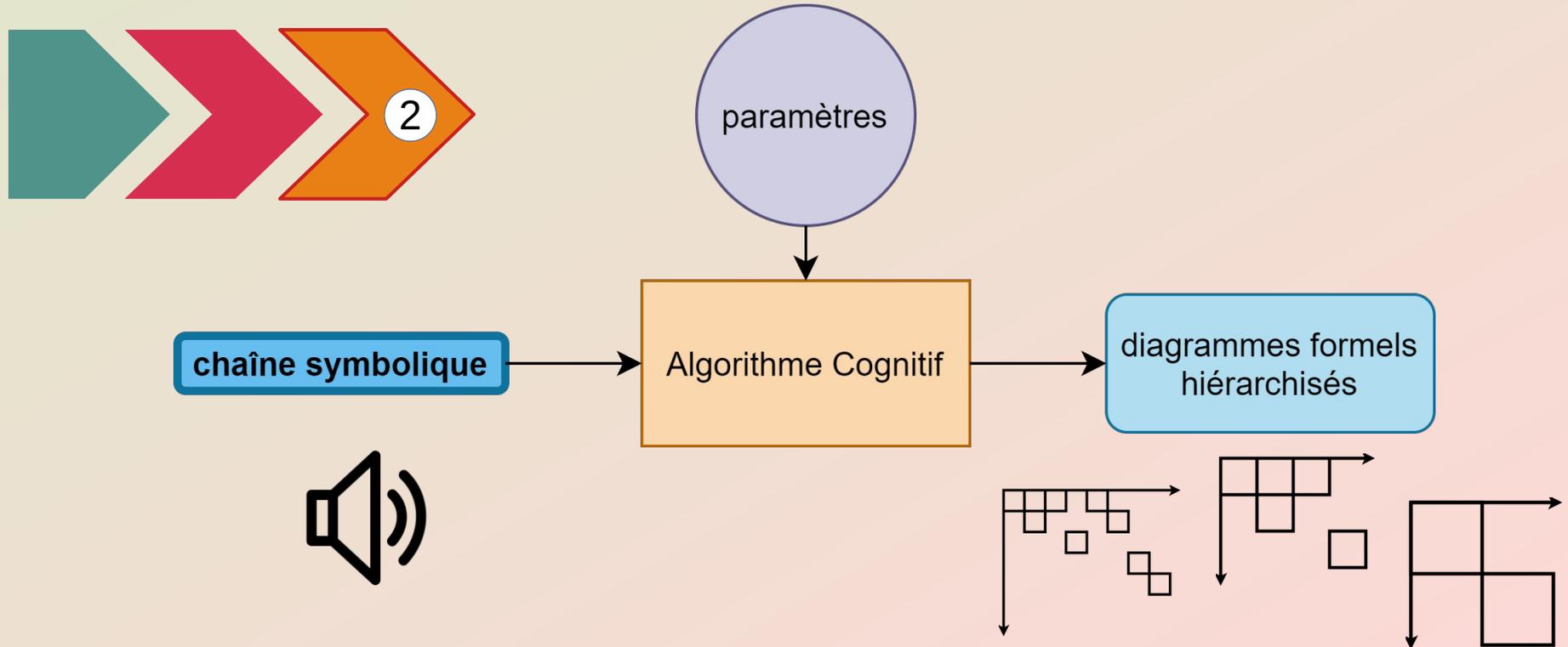
Implémentation de l'algorithme



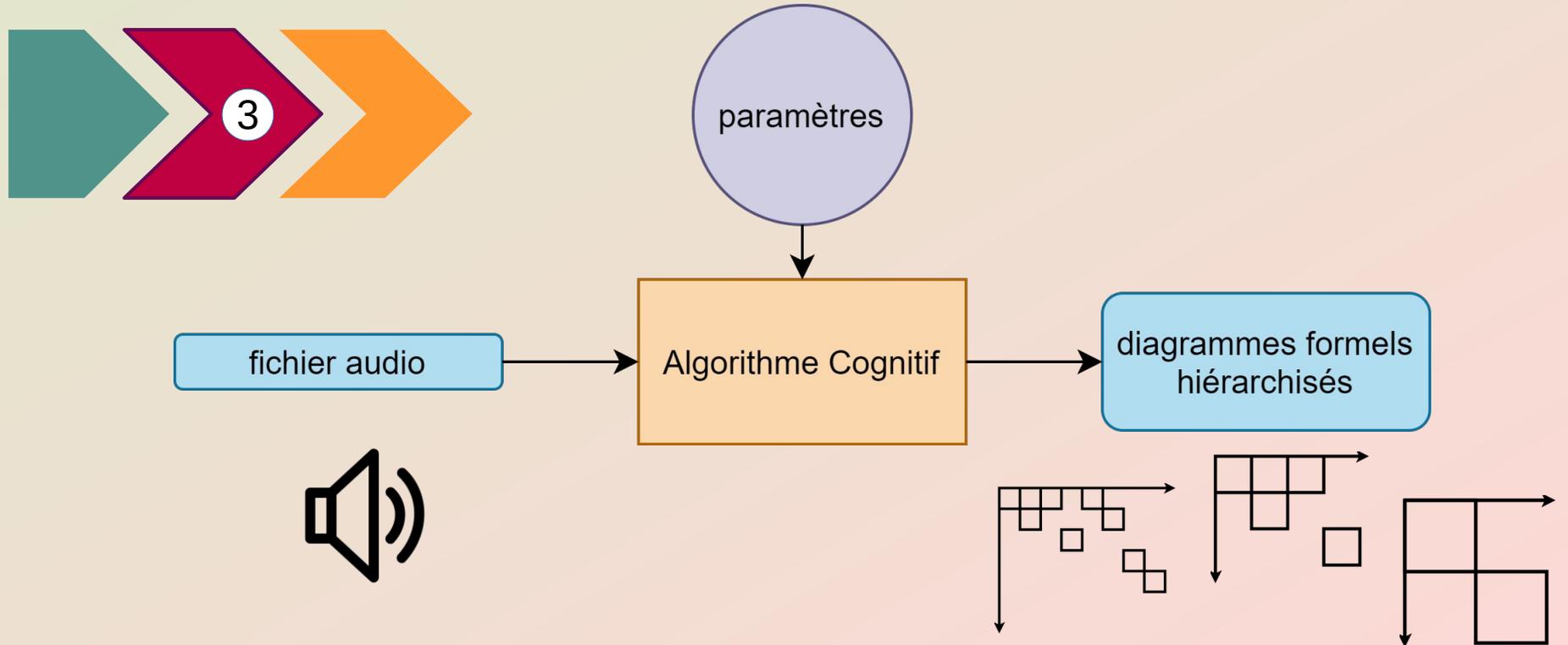
De l'audio au diagramme formel initial



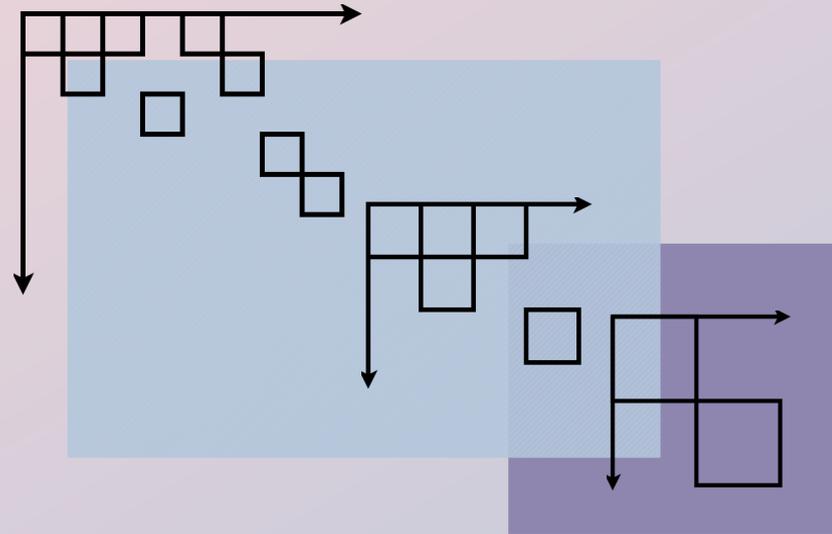
Des symboles aux diagrammes formels hiérarchisés



De l'audio aux diagrammes formels hiérarchisés

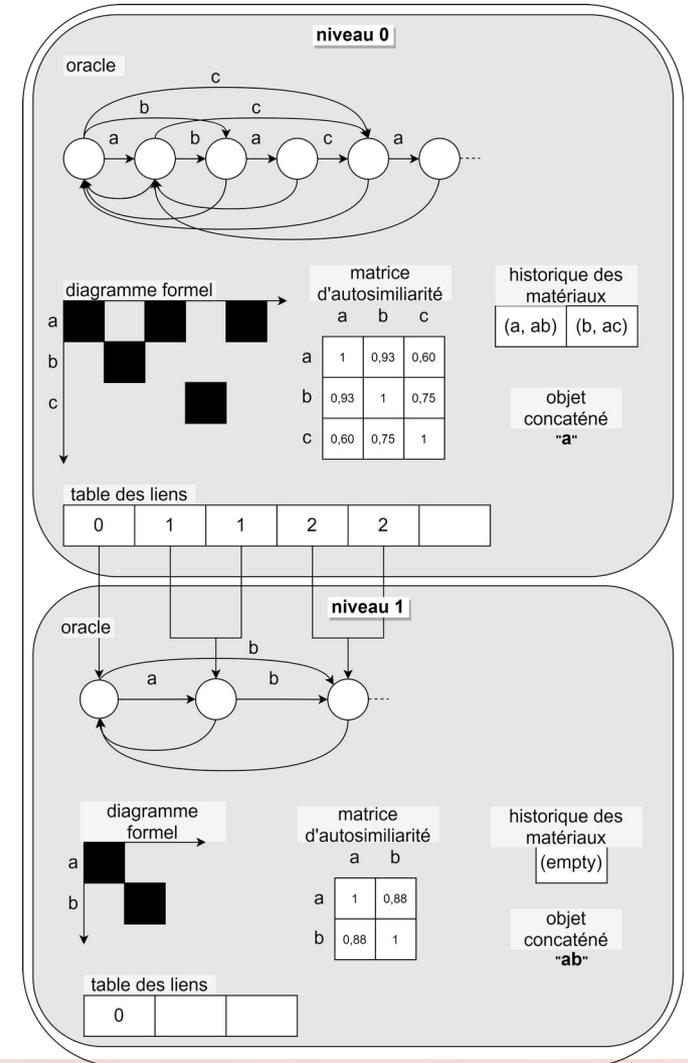


L'oracle multi-échelle



L'oracle multi-échelle

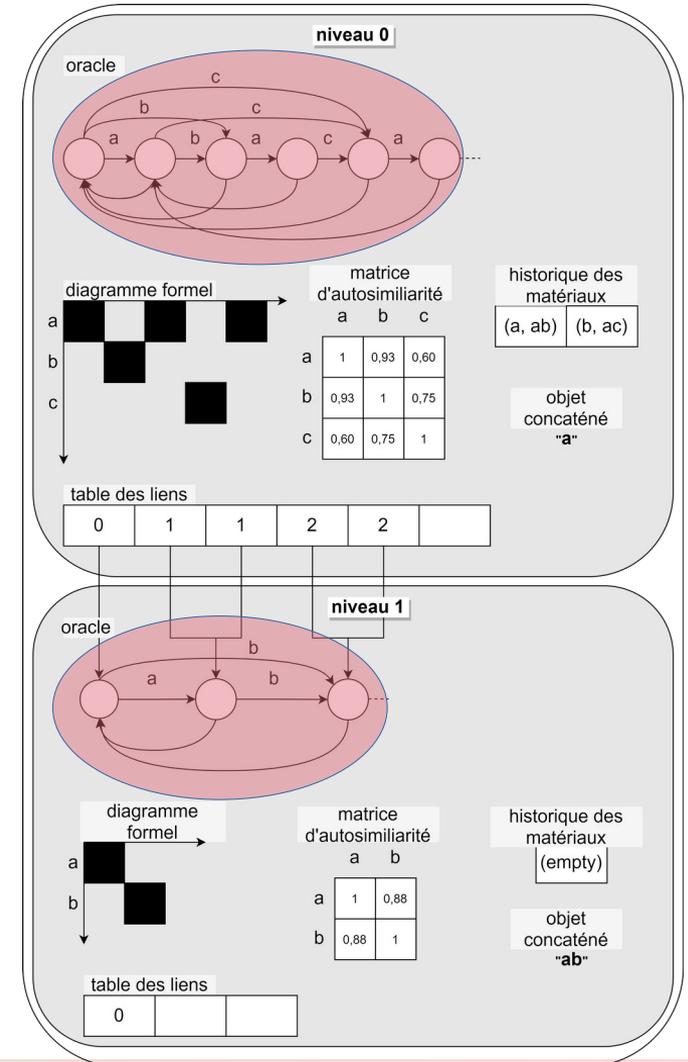
- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - Diagramme Formel
 - Historique des matériaux
 - Objet concaténé
 - Table des liens
 - Matrice d'auto-similarité



L'oracle multi-échelle

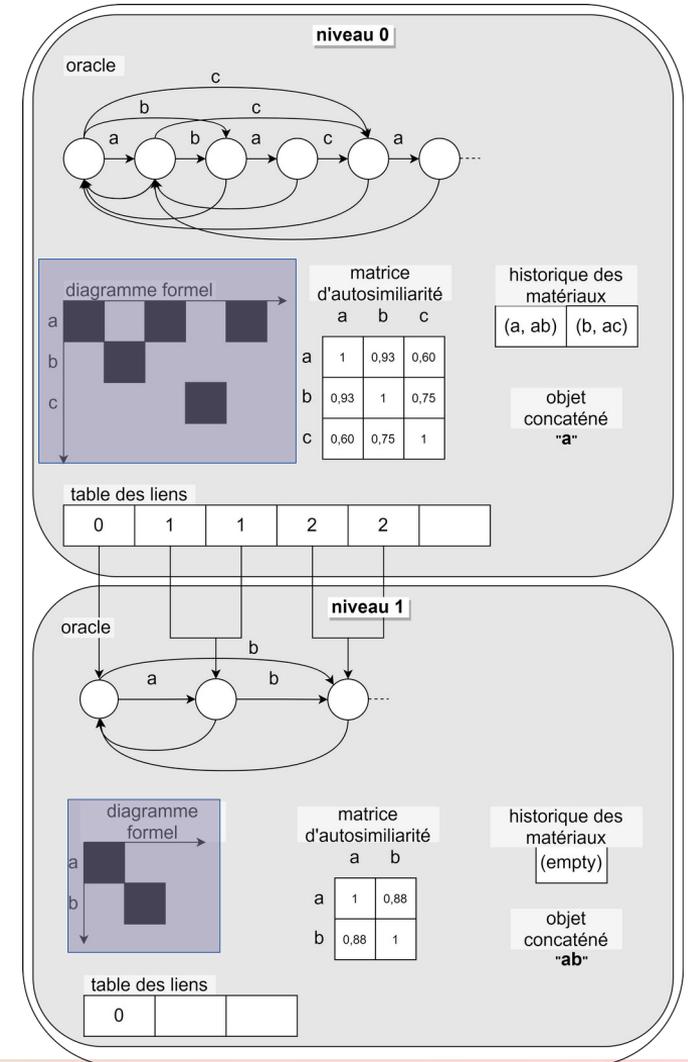
- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - **Factor Oracle**
 - Diagramme Formel
 - Historique des matériaux
 - Objet concaténé
 - Table des liens
 - Matrice d'auto-similarité

- 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.



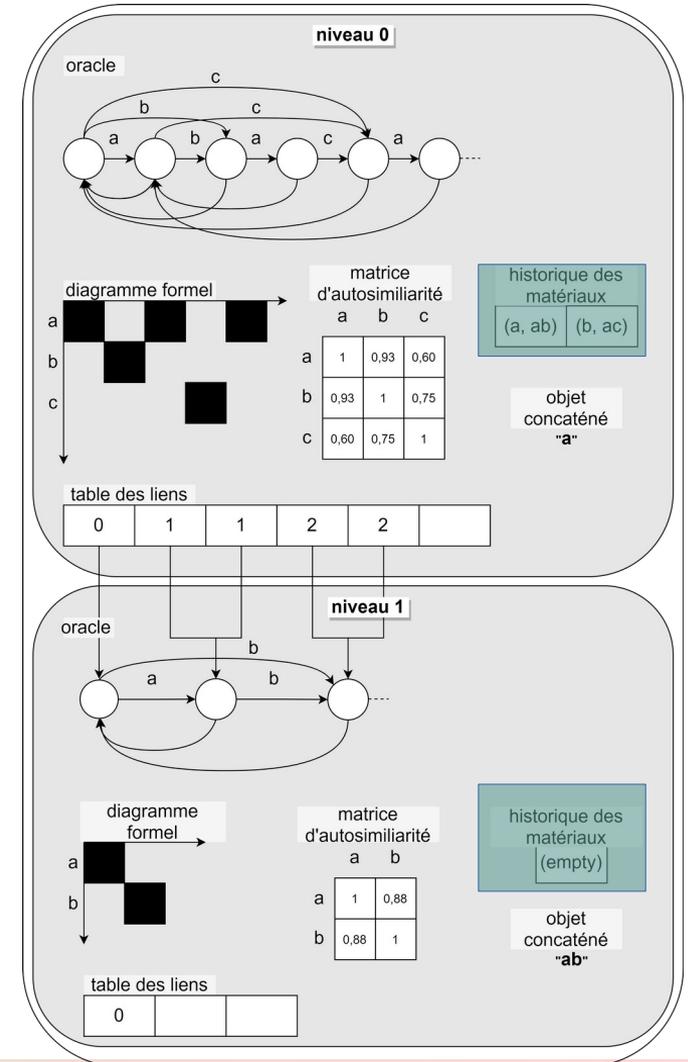
L'oracle multi-échelle

- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - **Diagramme Formel**
 - Historique des matériaux
 - Objet concaténé
 - Table des liens
 - Matrice d'auto-similarité



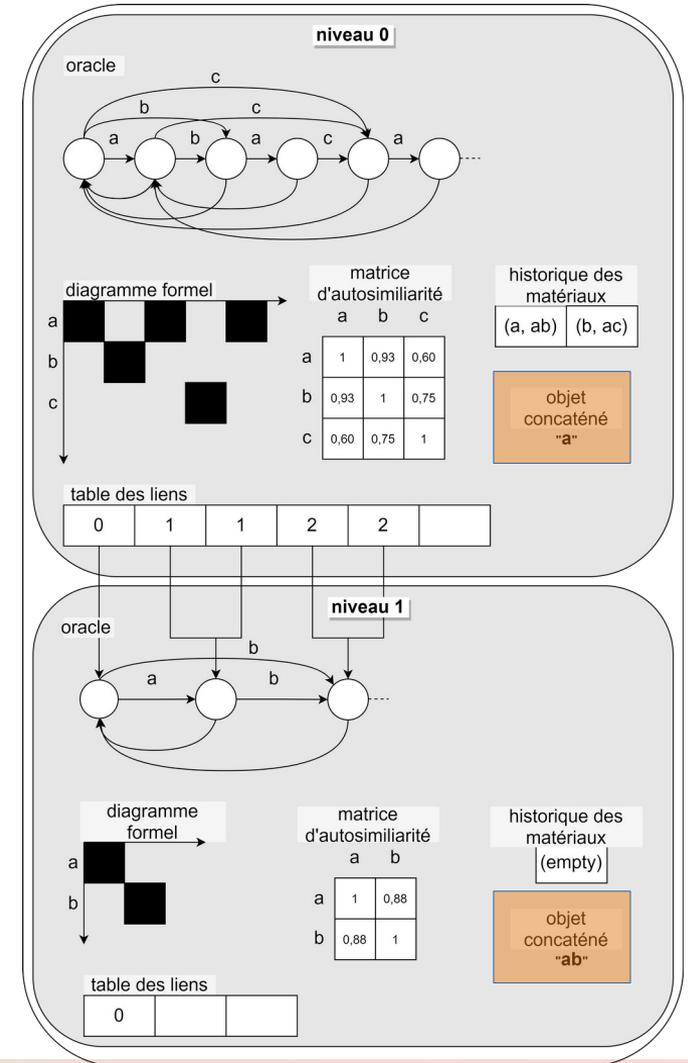
L'oracle multi-échelle

- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - Diagramme Formel
 - **Historique des matériaux**
 - Objet concaténé
 - Table des liens
 - Matrice d'auto-similarité



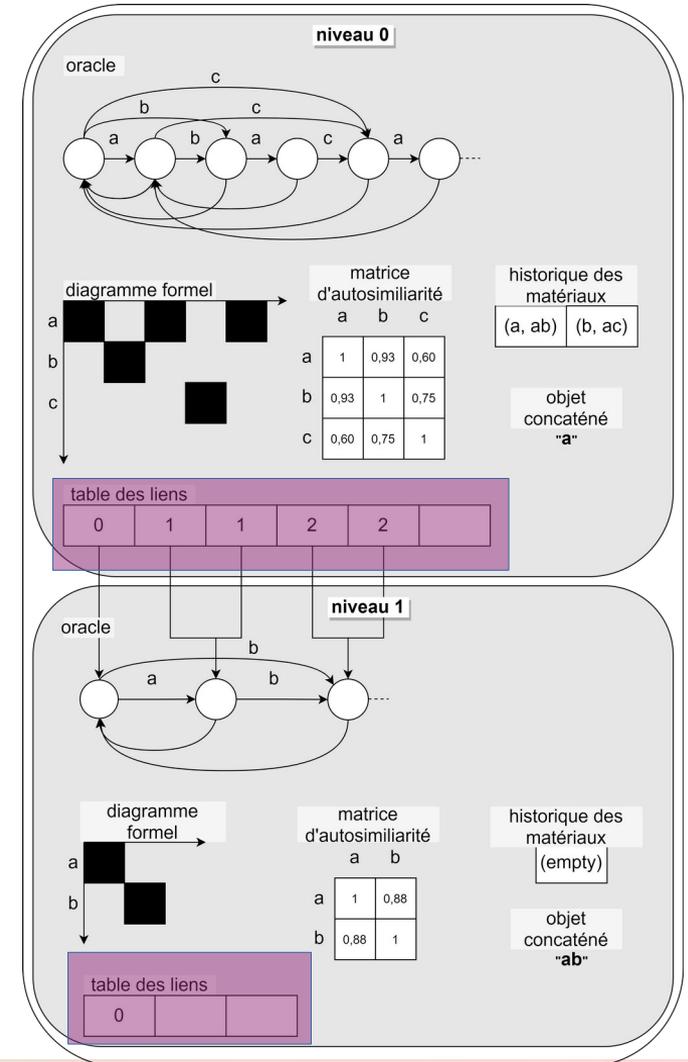
L'oracle multi-échelle

- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - Diagramme Formel
 - Historique des matériaux
 - **Objet concaténé**
 - Table des liens
 - Matrice d'auto-similarité



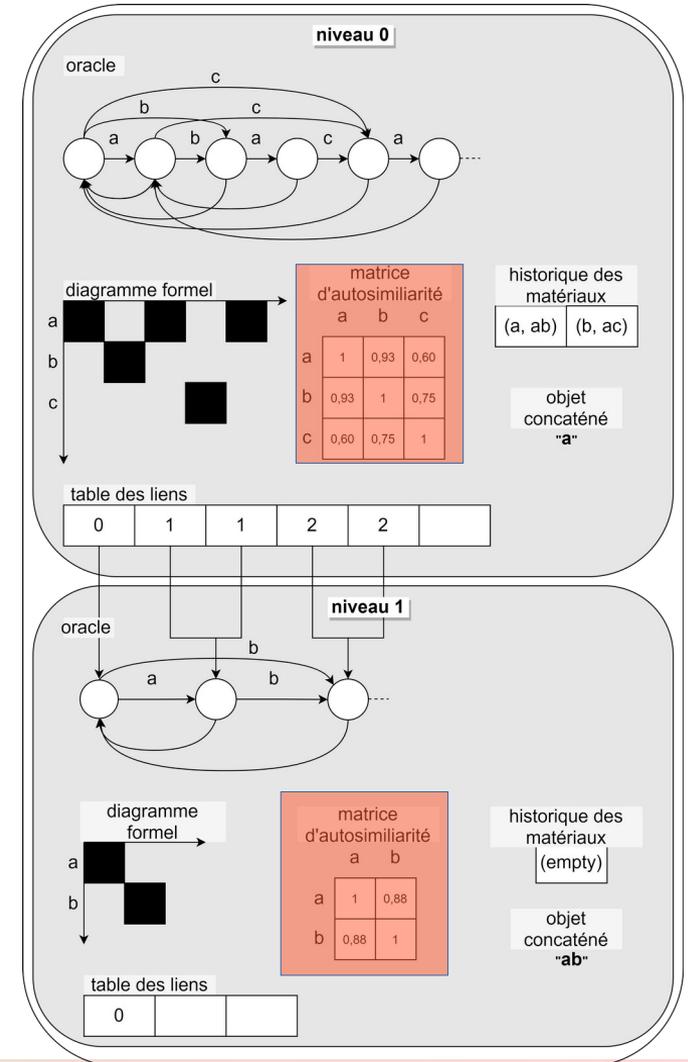
L'oracle multi-échelle

- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - Diagramme Formel
 - Historique des matériaux
 - Objet concaténé
 - **Table des liens**
 - Matrice d'auto-similarité

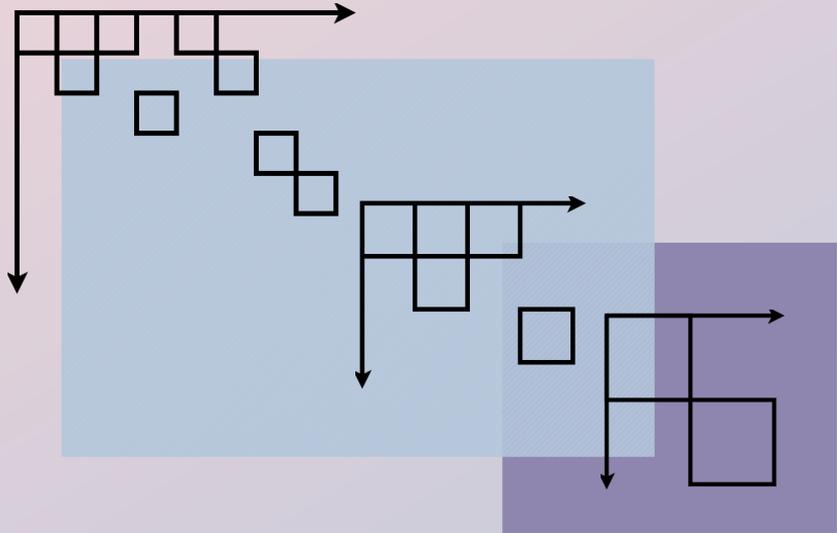


L'oracle multi-échelle

- Pour chaque niveau, 6 structures de données :
 - Factor Oracle
 - Diagramme Formel
 - Historique des matériaux
 - Objet concaténé
 - Table des liens
 - **Matrice d'auto-similarité**



Tests de reconnaissance paradigmatique et syntagmatique



Règles de similarité

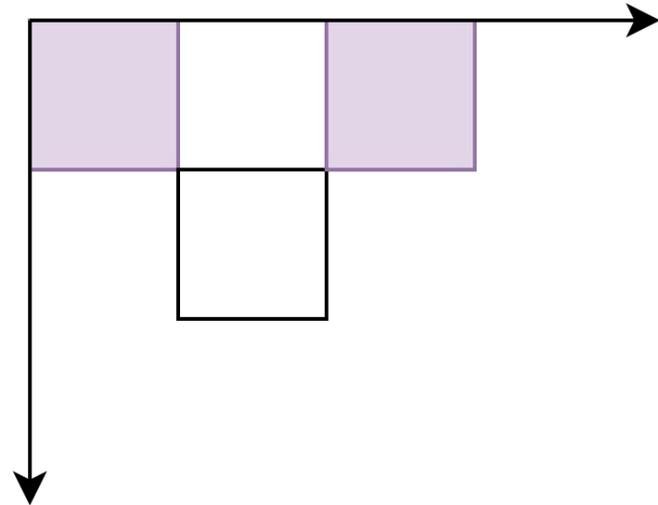
Signal :

- Concordance différentielle
- Dynamic Time Warping

Symbolique :

- Égalité stricte
- Alignement (Needleman-Wunch)

- Seuil de similarité
- Possibilité d'ajouter des règles



Règles de segmentation

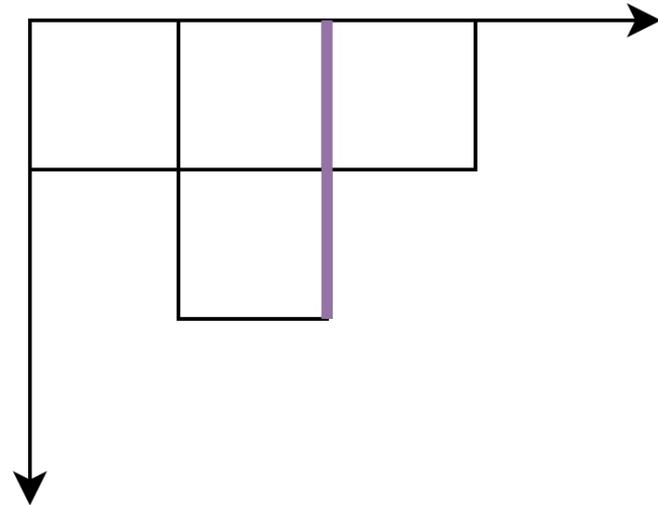
Signal :

- Transformée de Fourier différentielle
- Dissimilarité de la dynamique

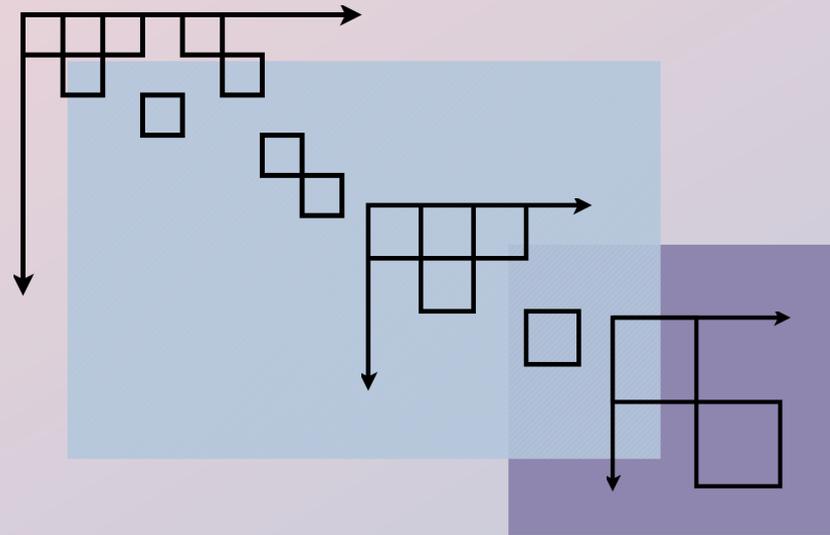
Symbolique :

- Mise en place de 5 règles personnalisables et paramétrables

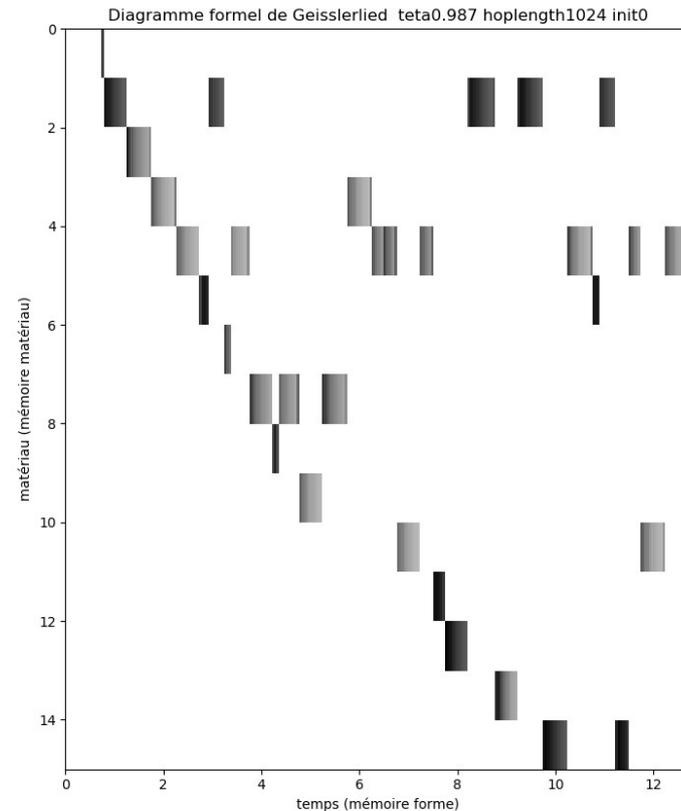
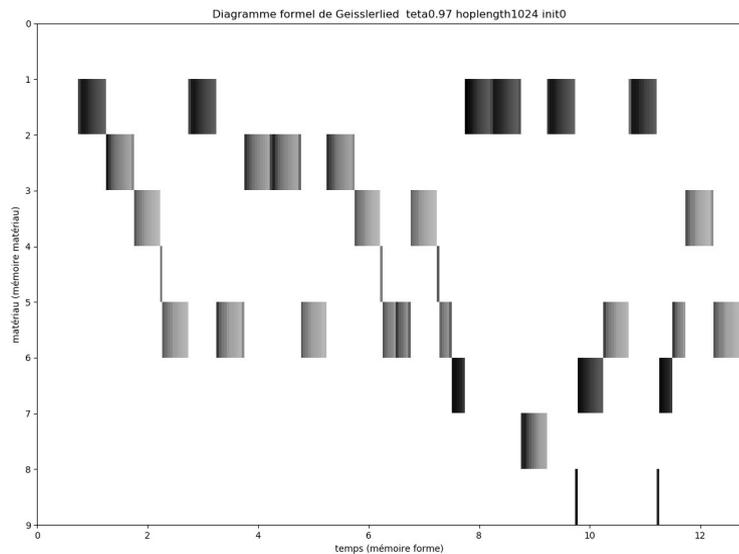
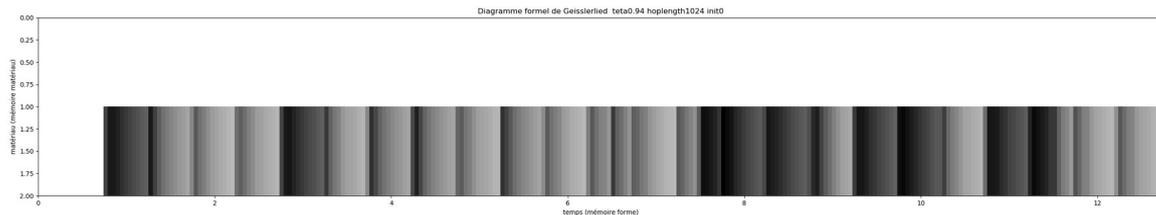
- Seuil de dissimilarité
- Possibilité d'ajouter des règles



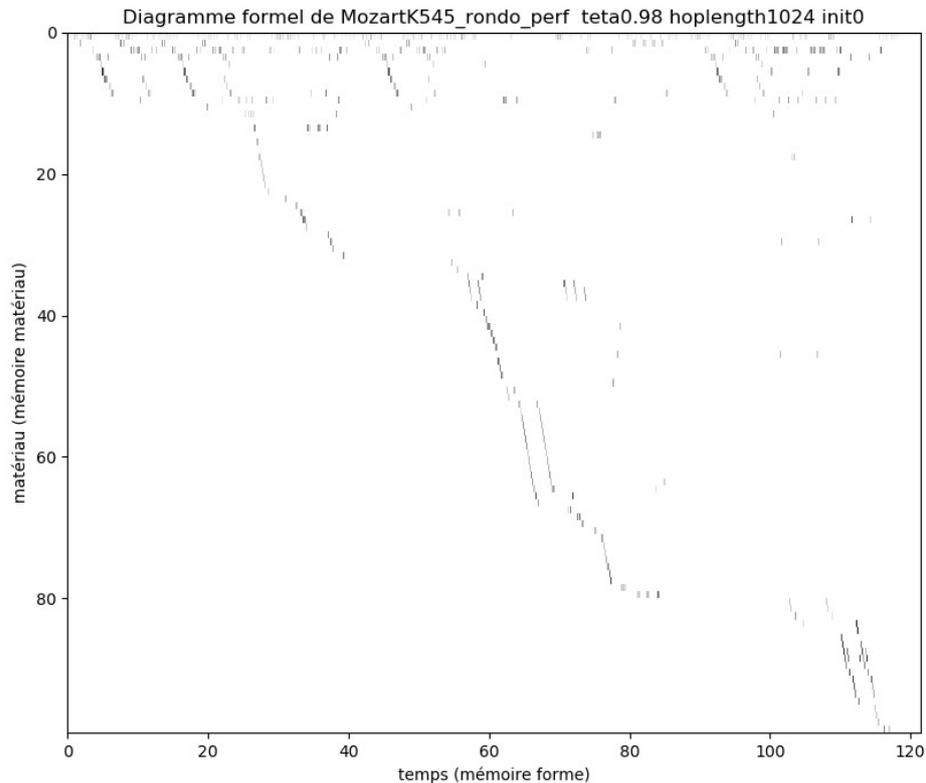
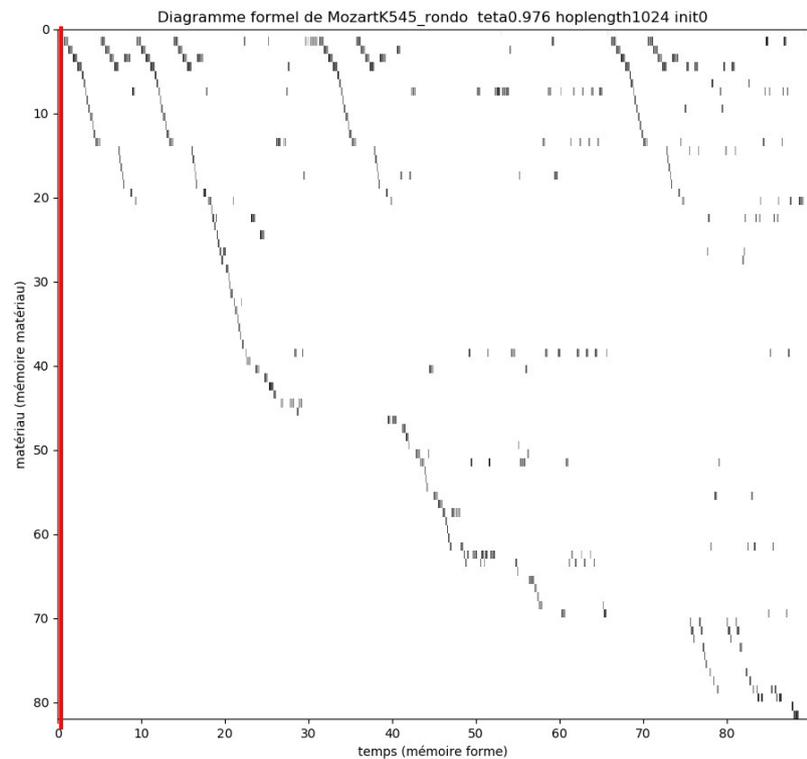
Résultats actuels



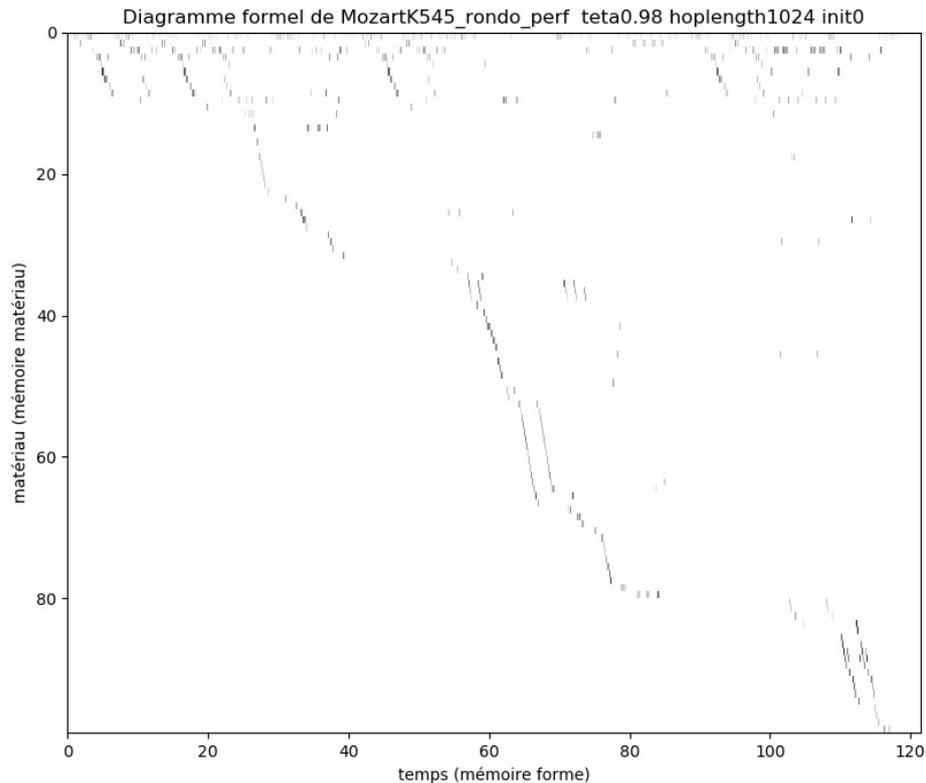
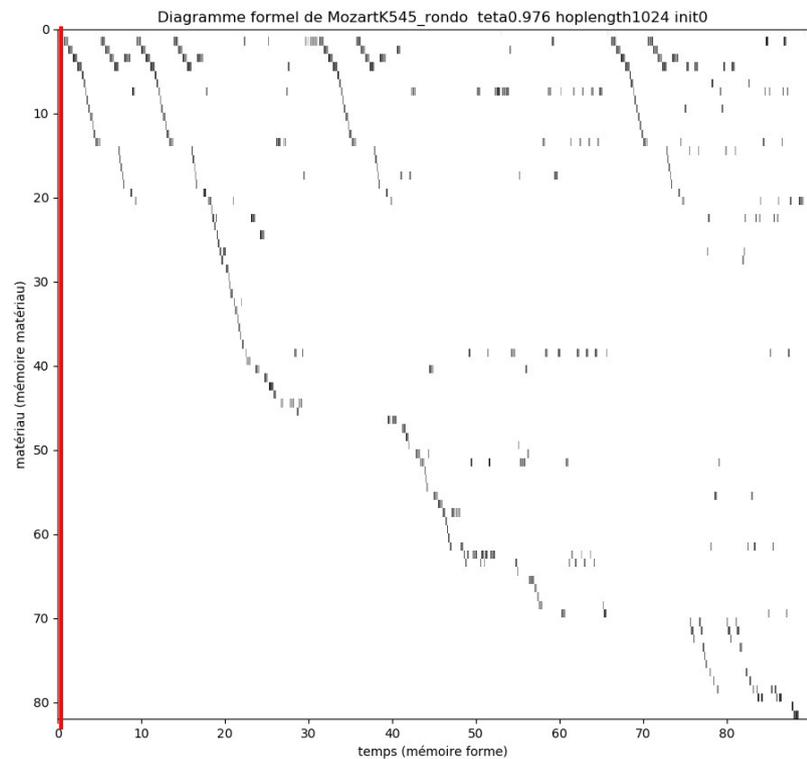
De l'audio au diagramme formel initial



De l'audio au diagramme formel initial



De l'audio au diagramme formel initial



Des symboles aux diagrammes hiérarchisés

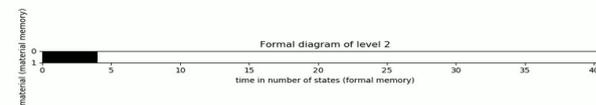
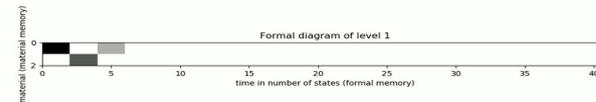
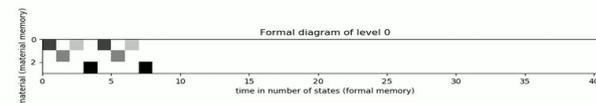
5 (K50) RONDO. Allegretto.

181) 9

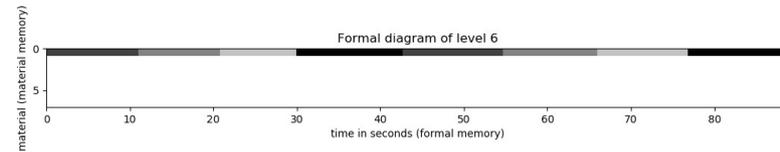
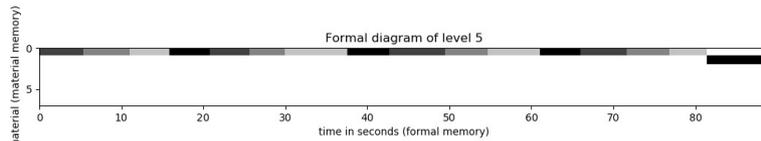
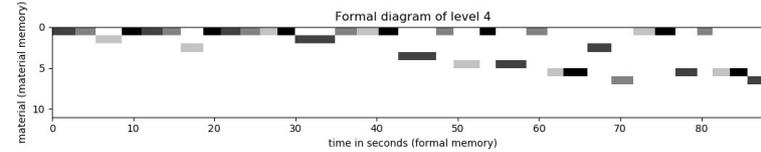
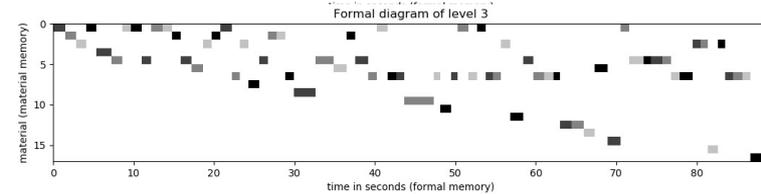
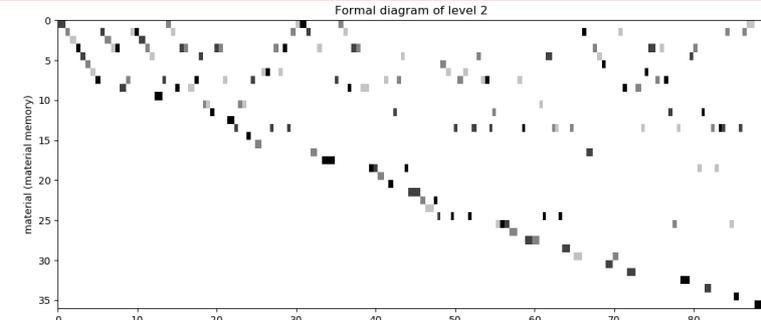
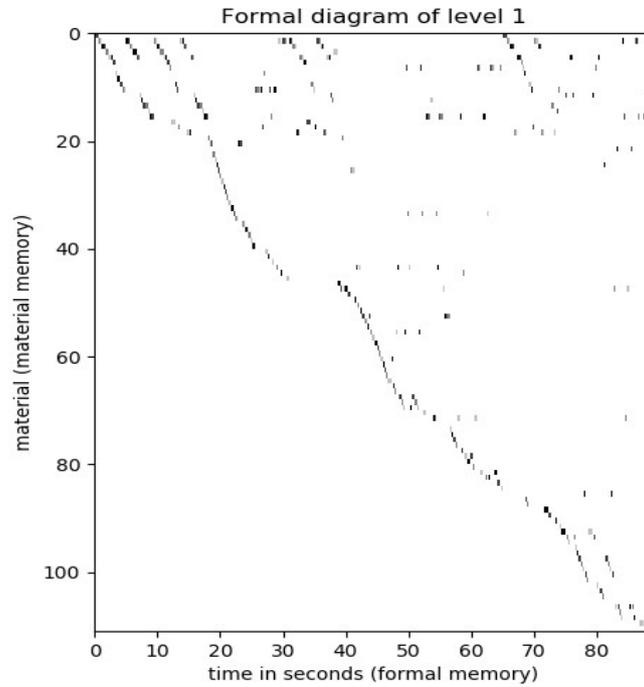
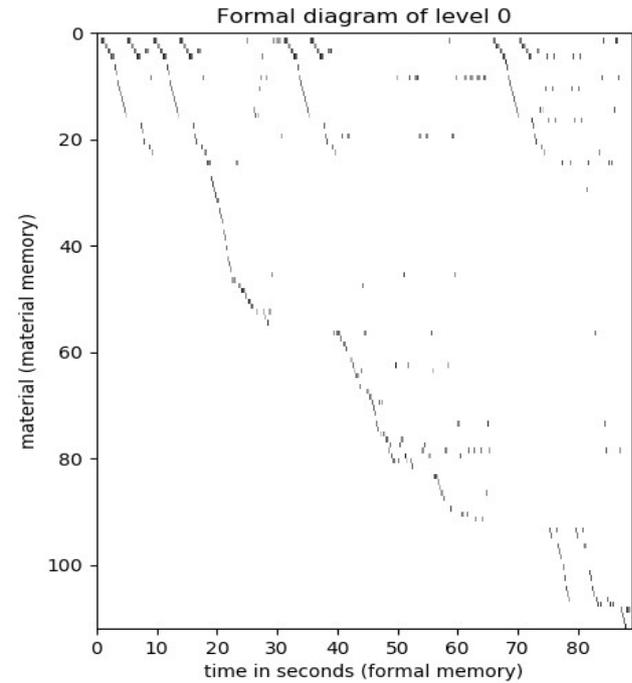
W. A. M. 545.

W. A. M. 545.

→ abacabacdeabfgabachijklmhinopqabacrsrsttu

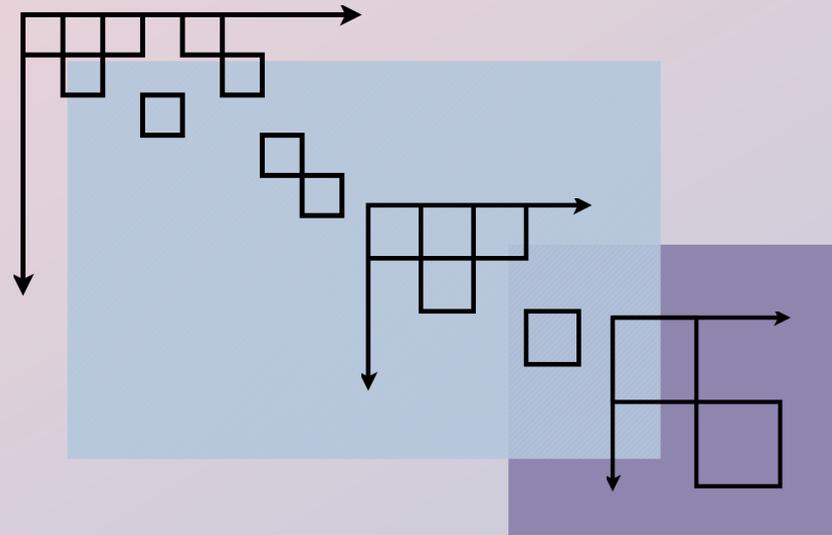


Du signal aux diagrammes formels hiérarchisés



W.A. Mozart, Rondo K545, rules 1,2,3,4 and 5

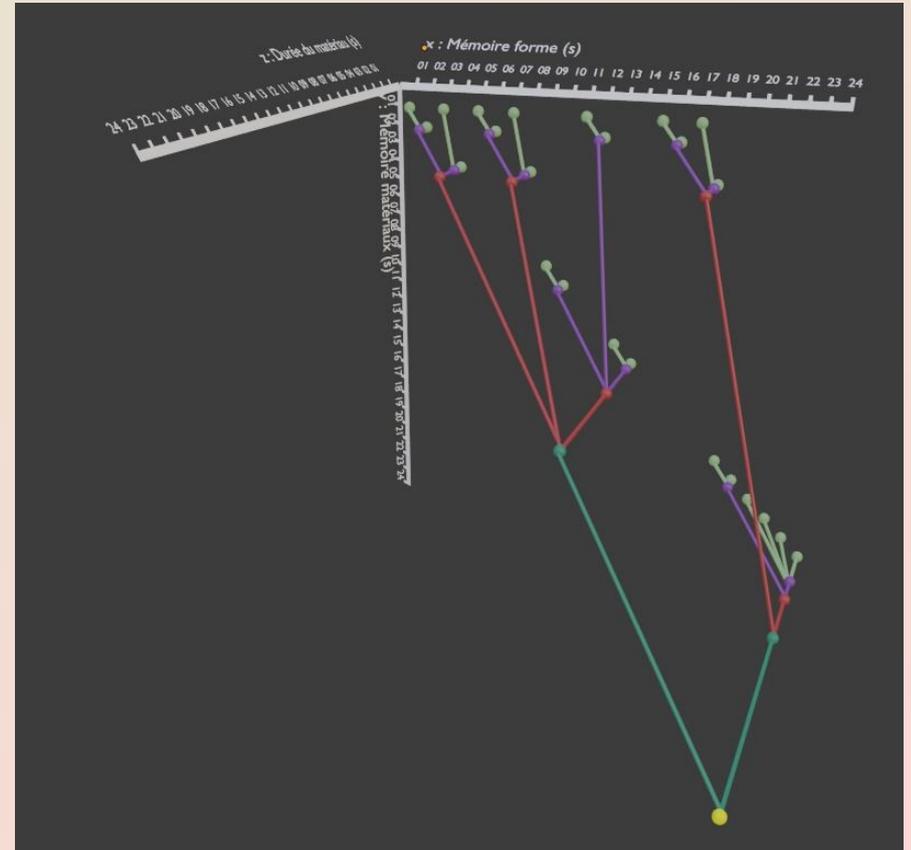
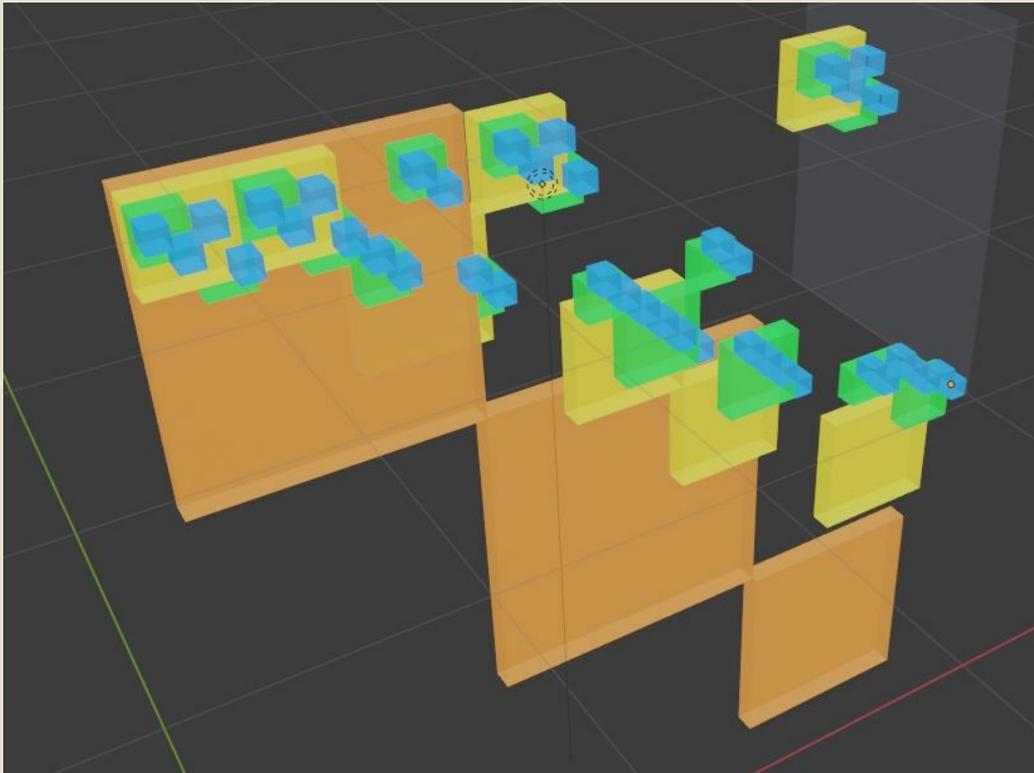
Représentation 3D



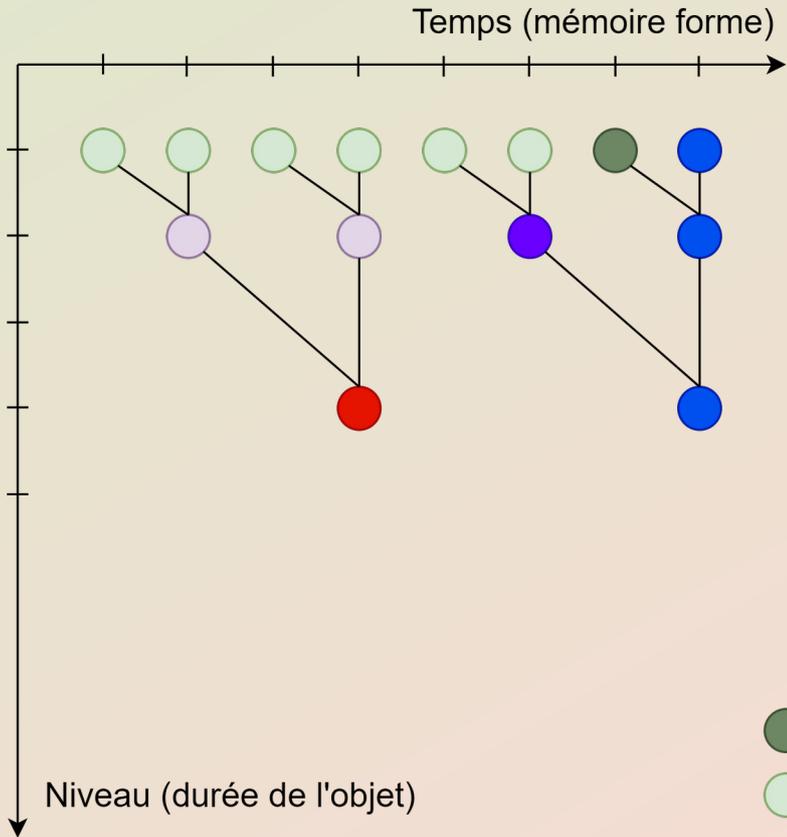
Représentation 3D

- Représentation plus lisible :
 - Compréhensible du Musicologue
 - Qui ait un sens selon les différentes vues de la représentation
 - Qui valorise les relations entre les éléments
 - Stage de Erwan Michel, étudiant M2 ergonomie cognitive, Université Toulouse Jean-Jaurès

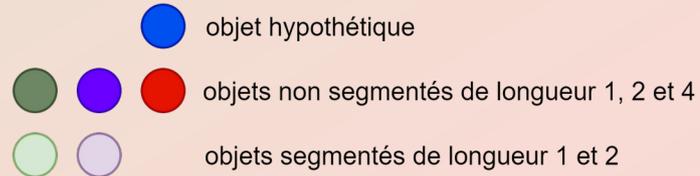
Représentation 3D



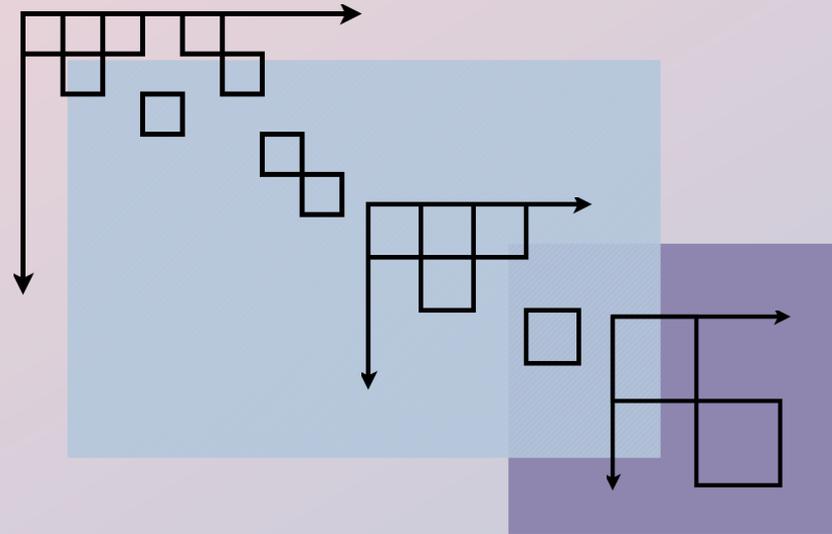
Représentation 3D



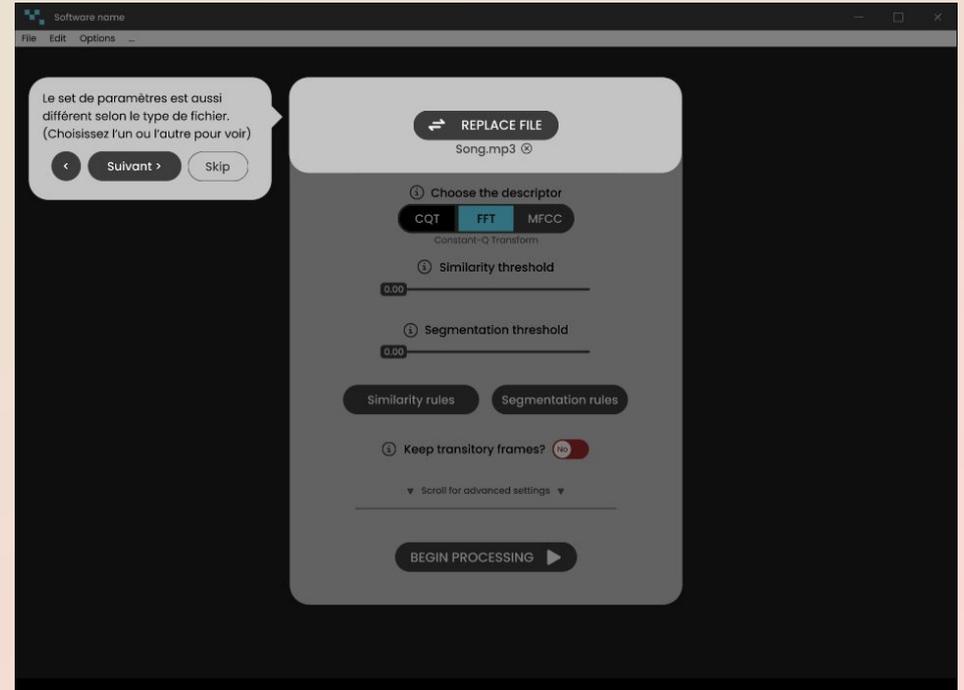
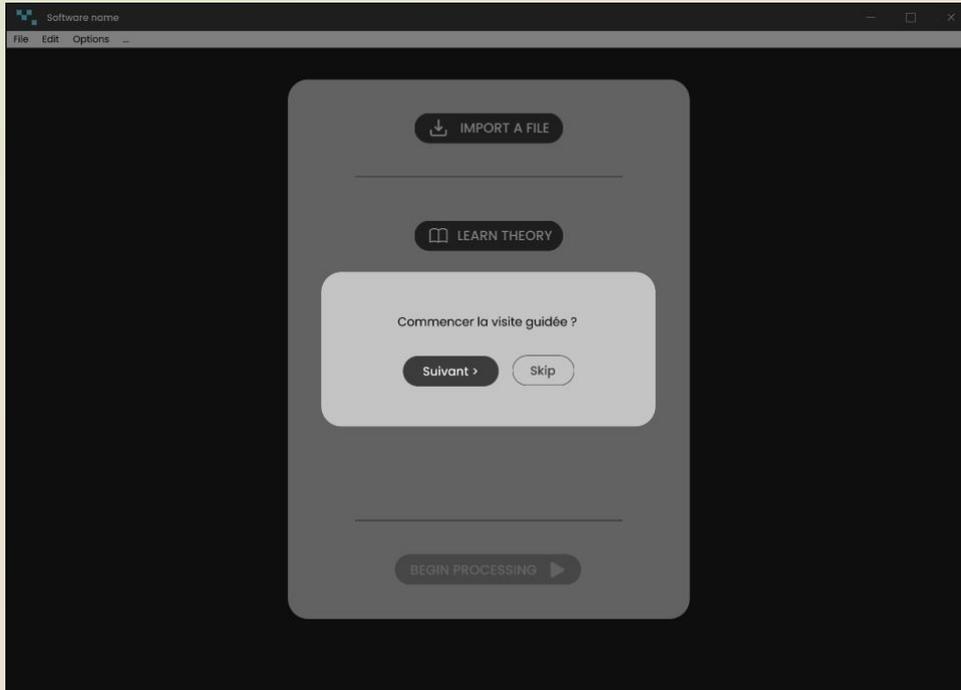
- Affichage possible :
 - des hypothèses cognitives
 - De la mémoire à long terme et de la mémoire de travail

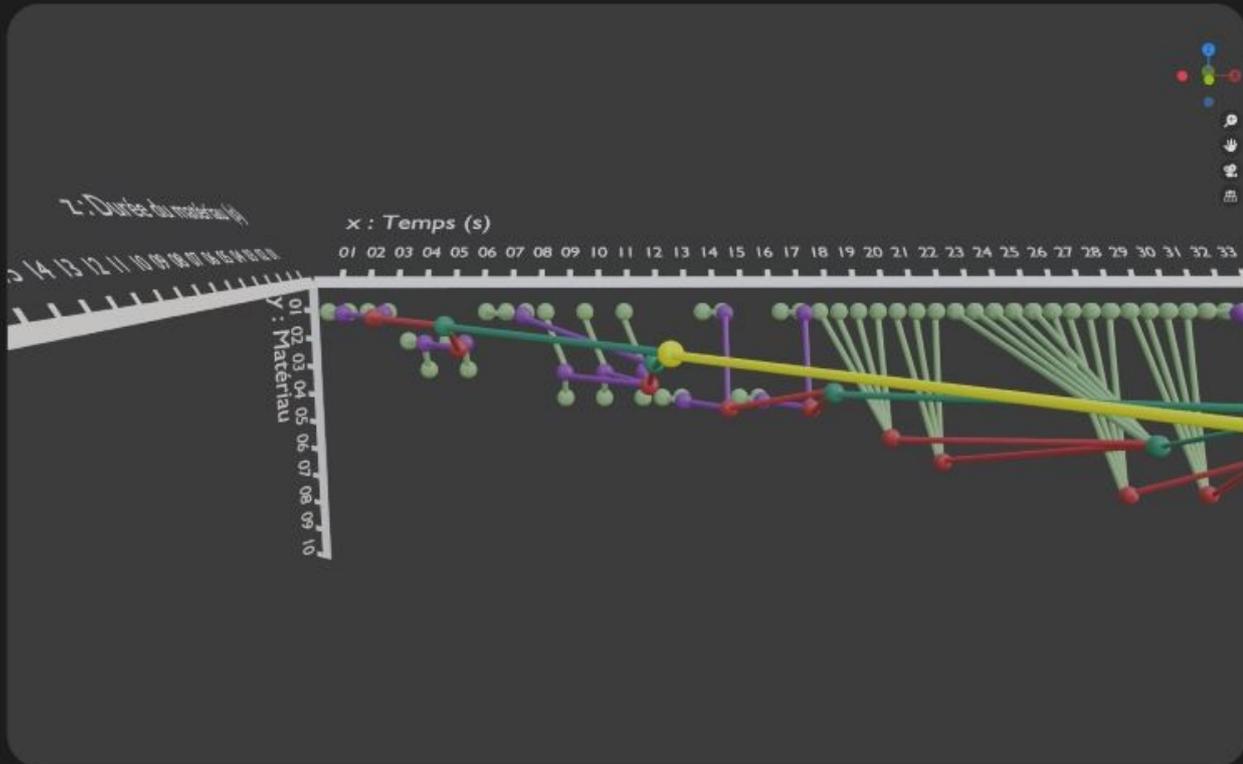


Interface



Interface





Download, Print, Share, and Bookmarks icons.

GENERAL

Summary

x rejected assumptions
 x total assumptions
 -
 -
 -

2D Views

xy view, xz view, yz view buttons with corresponding icons.

Selection

1 material(s)
 0 link(s)
 -
 -
 -

Select a single object to display its details here.

show

- "active" materials (assumptions)
- rejected assumptions
- "to be nested" materials

0:00:00

display

Levels: 00 (min) 06 (max)

Links: 00 (min) 06 (max)

highlight

00 (Level)

00 (Link)

Perspectives

- Améliorer le système bout-en-bout
- Développer le plugin pour l'intégration à OSSIA-score
- Analyser le comportement de l'algorithme
- Définir un protocole de validation des diagrammes obtenus

Je vous remercie pour votre écoute