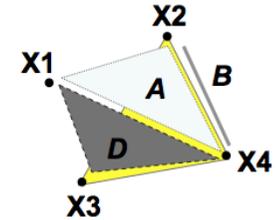


# Séminaire *mamuphi*

ENS, 2 février 2013



Analyse formelle des concepts, Q-analyse et programmation spatiale : quelques aspects philosophiques du nœud mathématique/musique/informatique

Moreno Andreatta & Jean-Louis Giavitto  
Equipe Représentations Musicales  
IRCAM/CNRS/UPMC

<http://www.ircam.fr/repmus.html>

# Lecture(s) philosophique(s) de la FCA

---

« Formal Concept Analysis has been originally developed as a subfield of Applied Mathematics based on the mathematization of concept and concept hierarchy. Only after more than a decade of development, the connections to the philosophical logic of human thought became clearer and even later the connections to Piaget's **cognitive structuralism** which Thomas Bernhard Seiler convincingly elaborated to a comprehensive theory of concepts in his recent book\*. Formal Concept Analysis may function in the sense of **transdisciplinary mathematics**, i.e., it allows mathematical thought to aggregate with other ways of thinking and thereby to support human thought and action. »

R. Wille, « Formal Concept Analysis as Mathematical Theory of Concepts and Concept Hierarchies », in Ganter et al. (eds), *Formal Concept Analysis*, LNAI 3626, 2005, 1-33.

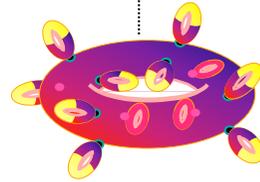


\* Th. B. Seiler: *Begreifen und Verstehen. Ein Buch über Begriffe und Bedeutungen.* Verlag Allgemeine Wissenschaft, Mühlthal 2001.

# Quelle est la place de la cognition ?

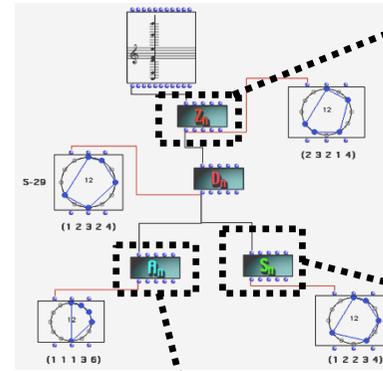
<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/mamux/Cognition.html>

Représentations  
mathématiques



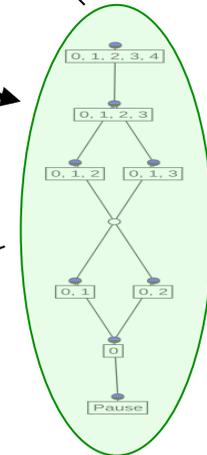
Maths & Musique

« [C'est la notion de **groupe** qui] donne un sens précis à l'idée de **structure** d'un ensemble [et] permet de déterminer les éléments efficaces des transformations en réduisant en quelque sorte à son schéma opératoire le domaine envisagé. [...] L'objet véritable de la science est le système des relations et non pas les termes supposés qu'il relie. [...] Intégrer les résultats - symbolisés - d'une expérience nouvelle revient [...] à créer un canevas nouveau, un **groupe de transformations plus complexe et plus compréhensif** »



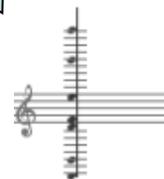
Treillis  
de  
concepts

?



?

Treillis  
de  
concepts

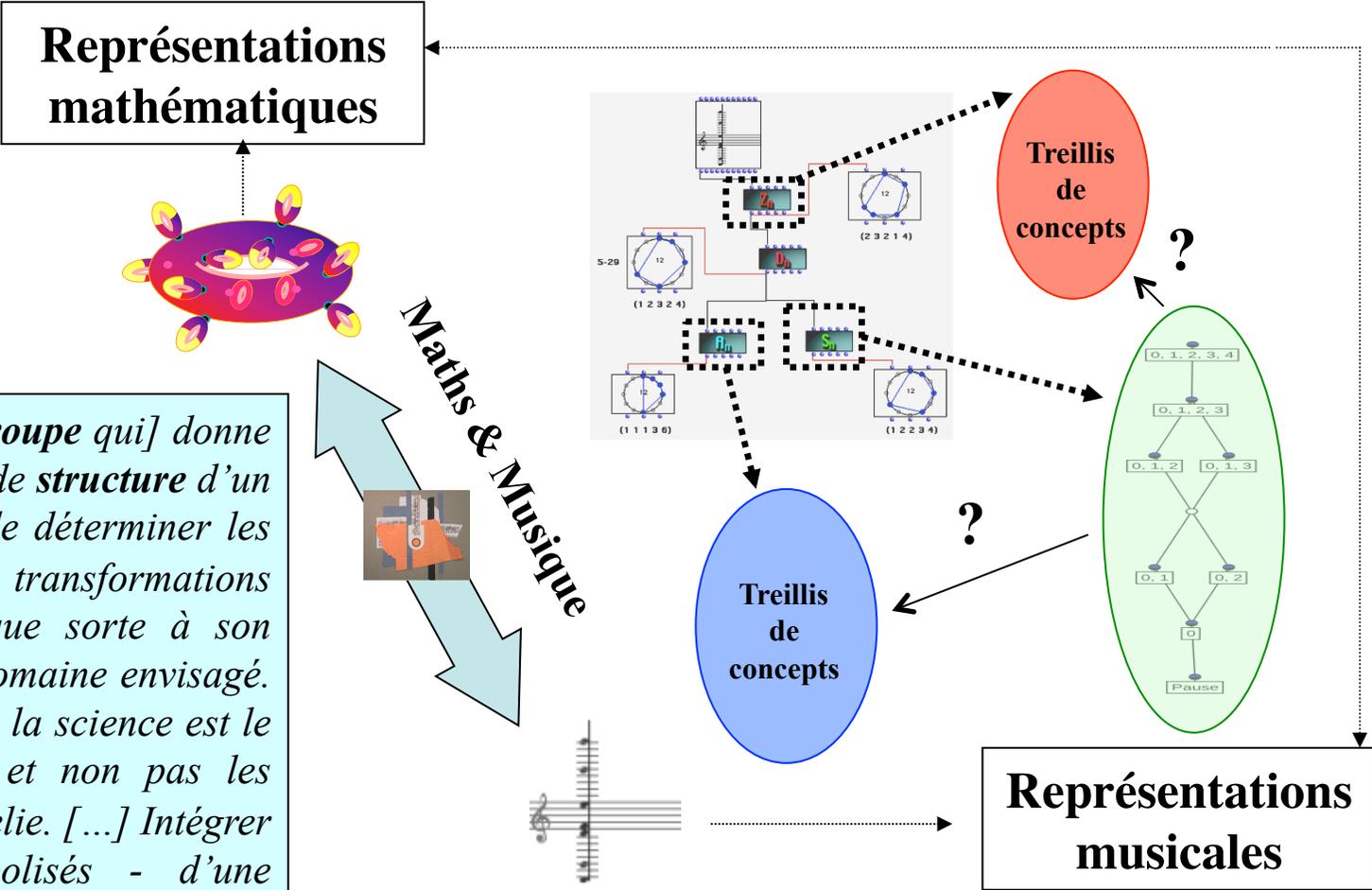


Représentations  
musicales

G.-G. Granger : « Pygmalion. Réflexions sur la pensée formelle », 1947

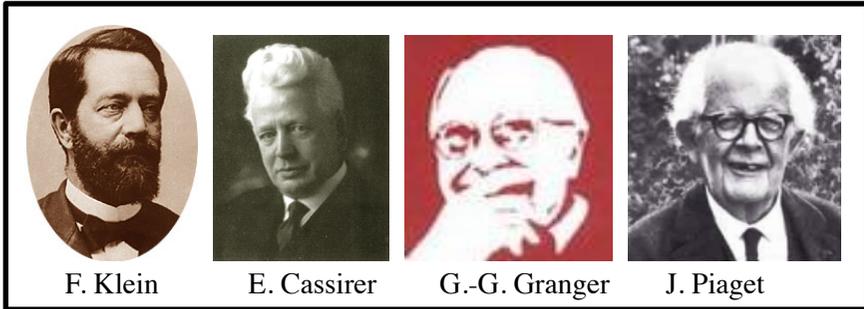
# L'origine géométrico-algébrique du structuralisme cognitif

<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/mamux/Cognition.html>



« [C'est la notion de **groupe** qui] donne un sens précis à l'idée de **structure** d'un ensemble [et] permet de déterminer les éléments efficaces des transformations en réduisant en quelque sorte à son schéma opératoire le domaine envisagé. [...] L'objet véritable de la science est le système des relations et non pas les termes supposés qu'il relie. [...] Intégrer les résultats - symbolisés - d'une expérience nouvelle revient [...] à créer un canevas nouveau, un **groupe de transformations plus complexe et plus compréhensif** »

G.-G. Granger : « Pygmalion. Réflexions sur la pensée formelle », 1947



F. Klein

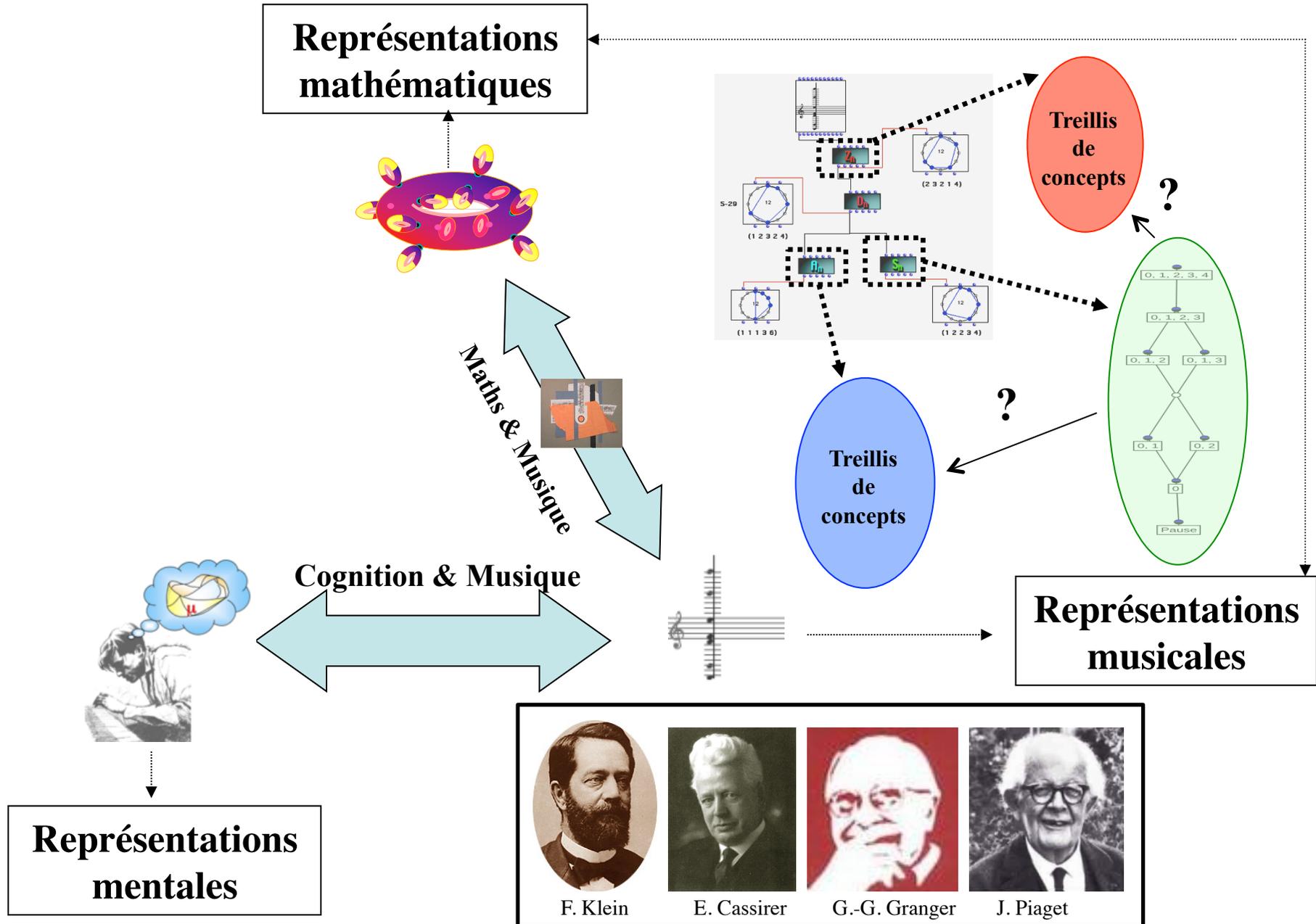
E. Cassirer

G.-G. Granger

J. Piaget

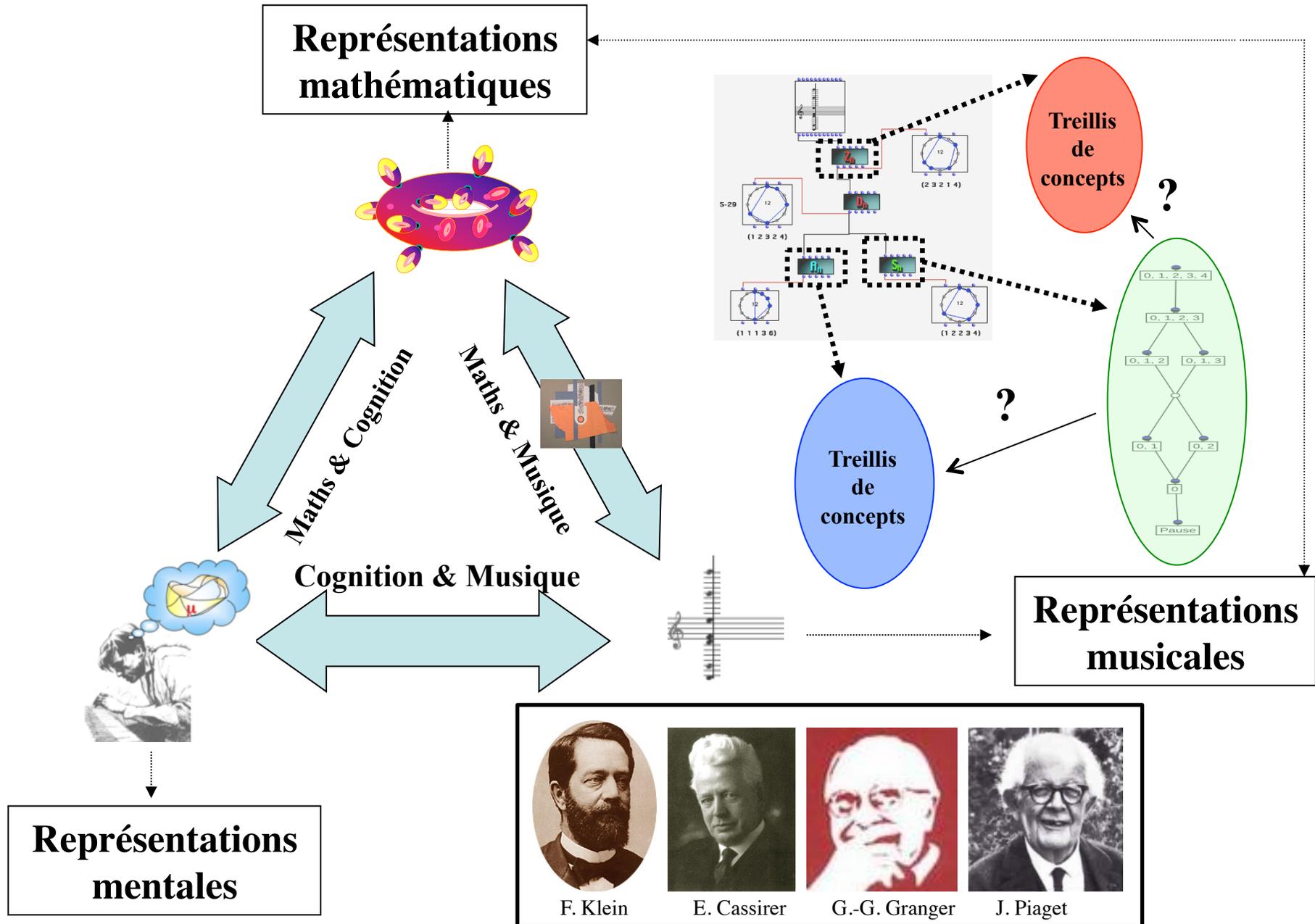
# L'origine géométrico-algébrique du structuralisme cognitif

<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/mamux/Cognition.html>



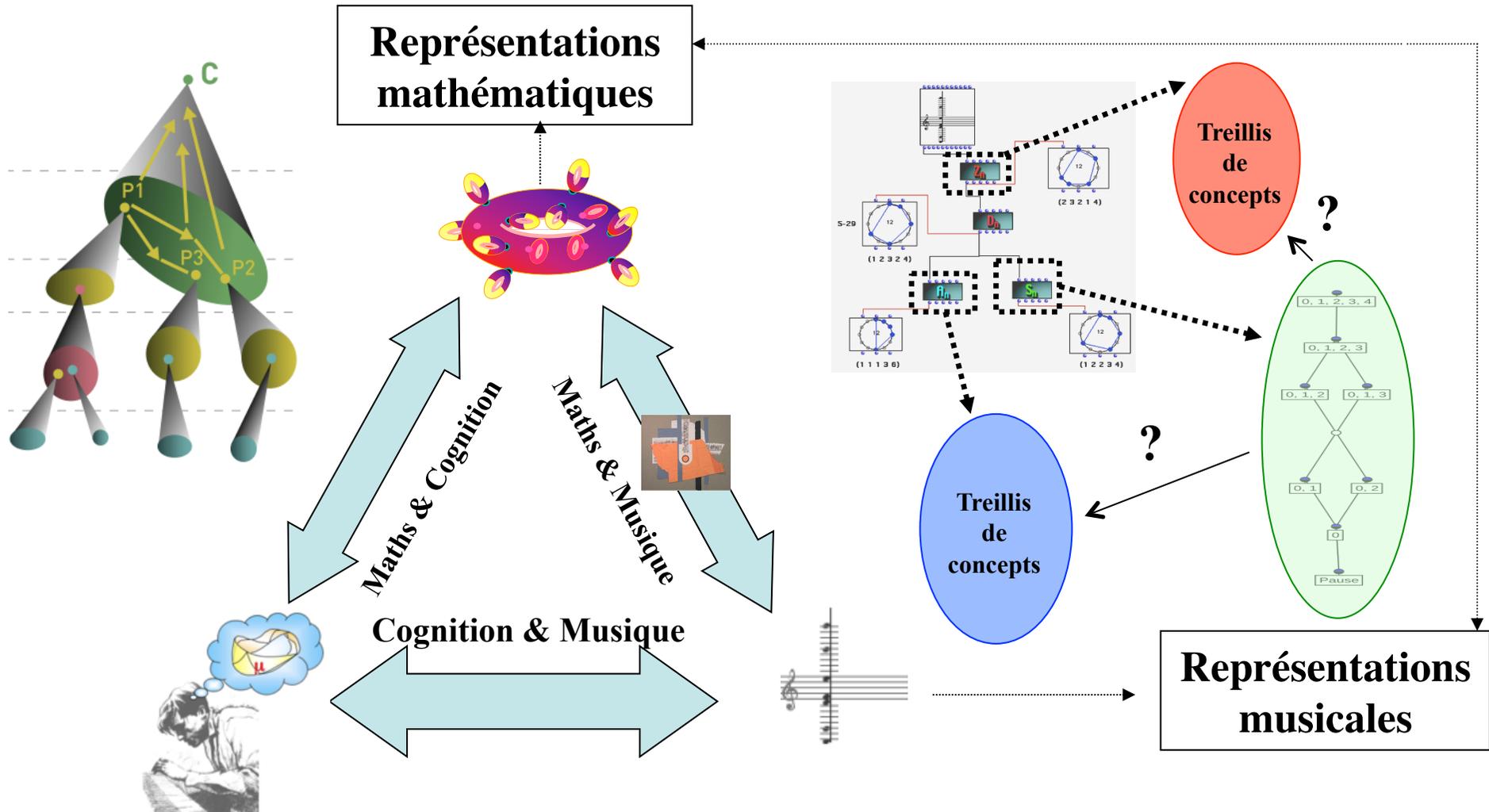
# L'origine géométrico-algébrique du structuralisme cognitif

<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/mamux/Cognition.html>



# FCA et Systèmes Evolutifs à Mémoire

<http://www.entretemps.asso.fr/maths/AEMamuphi2013.pdf>



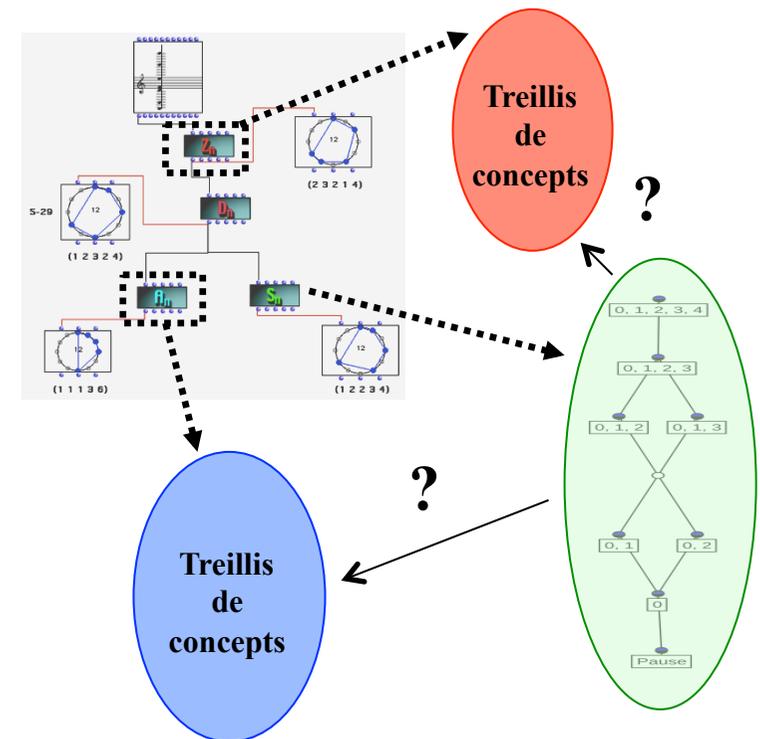
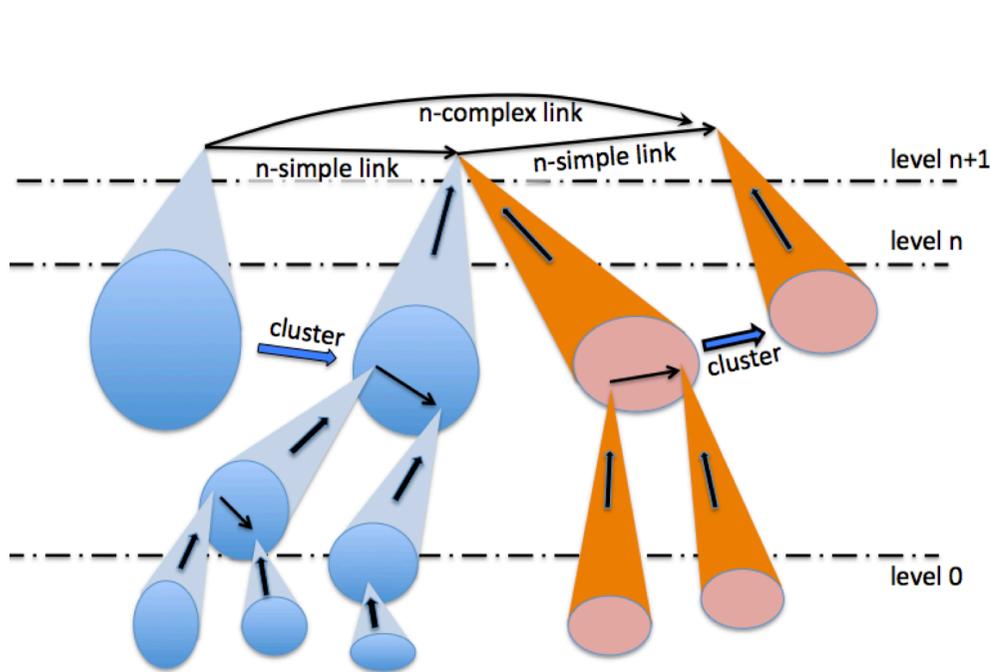
**Représentations mentales**

Ici  $G = |\text{Sem}|$ ,  $M = \{\text{CR-concepts}\}$ , et  $I$  est défini par les flèches d'un concept  $C$  vers un CR-concept dans  $\text{Sem}$ . Dans une catégorie, on dit que l'extension (resp. intension) de  $C$  est l'ensemble des flèches de but (resp. source)  $C$ .

# Vers une théorie catégorielle de la créativité ?

« La théorie des catégories est une théorie des constructions mathématiques, qui est macroscopique, et procède d'étage en étage. Elle est un bel exemple d'**abstraction réfléchissante**, cette dernière reprenant elle-même un principe constructeur présent dès le stade sensori-moteur. Le **style catégoriel** qui est ainsi à l'image d'un aspect important de la **genèse des facultés cognitives**, est un style adéquat à la description de cette genèse »

Jean Piaget, Gil Henriques et Edgar Ascher, *Morphismes et Catégories. Comparer et transformer*, 1990



M. Andreatta, A. Ehresmann, R. Guitart, G. Mazzola, "Towards a categorical Theory of Creativity for Music, Discourse, and Cognition", paper submitted to the MCM 2013 Conference, Montréal, June 2013.