

Journée Mathesis Singularis

Séminaire MaMuPhi – 10 février 2018 - IRCAM

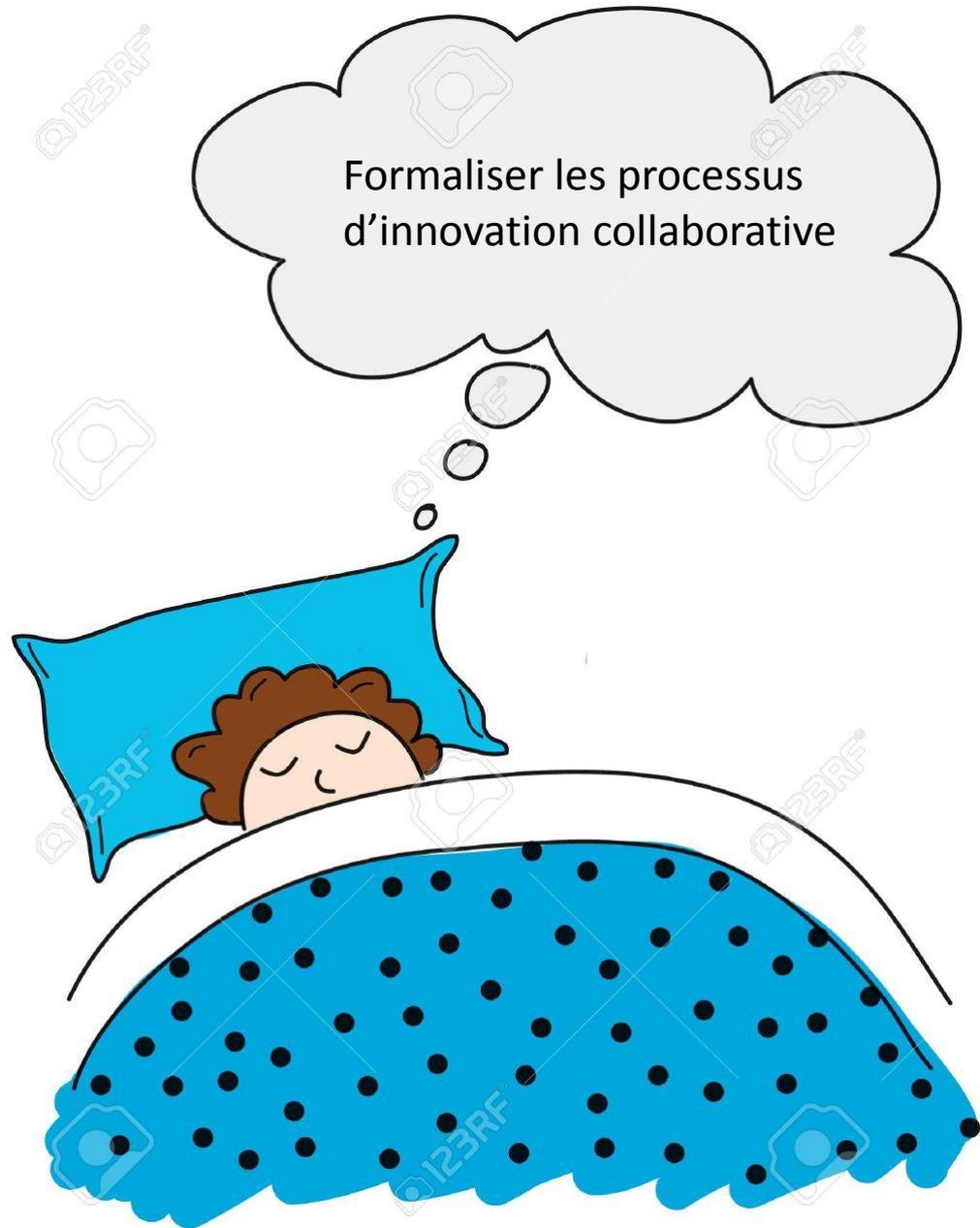
Usages des mathématiques

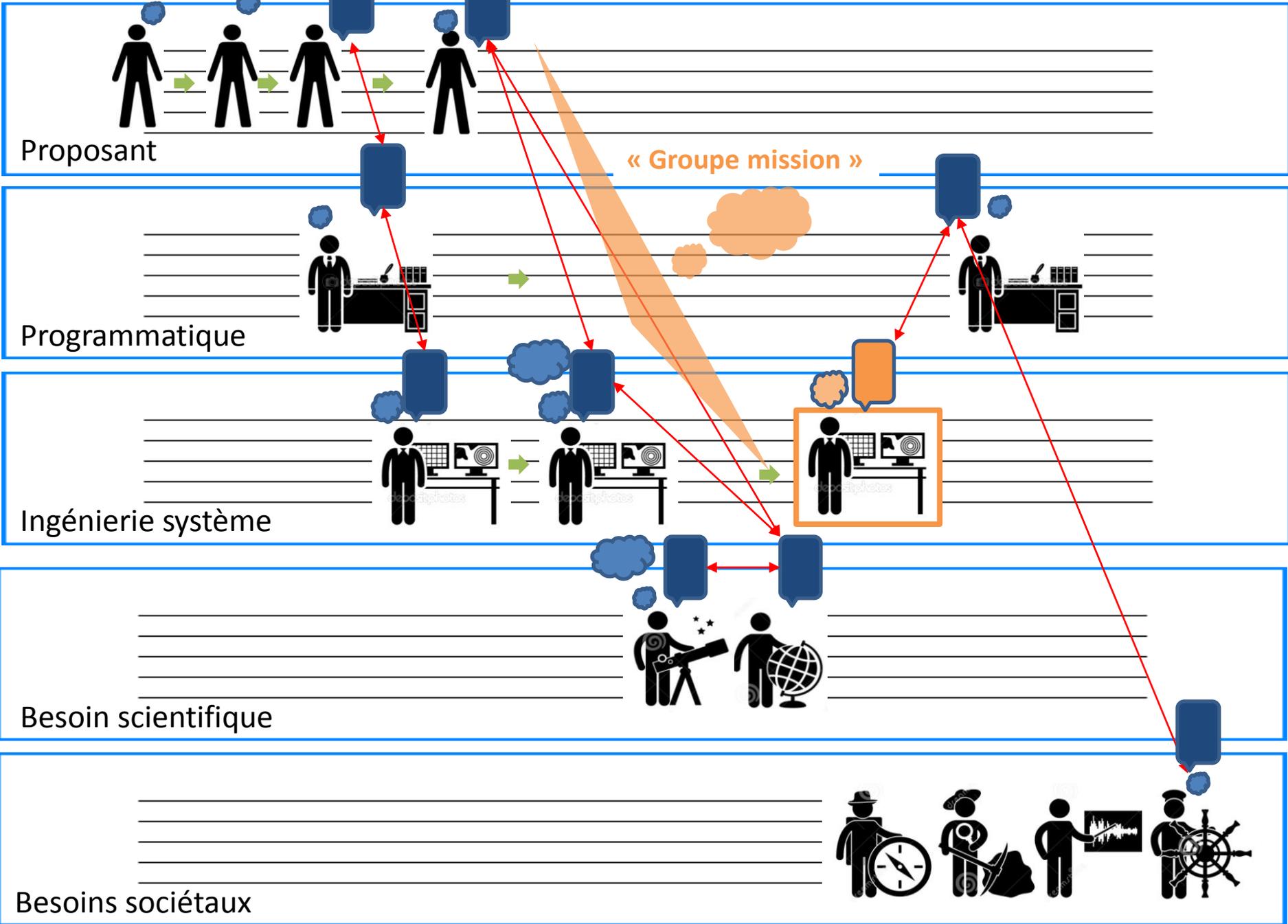
**Calcul et Compréhension
à l'épreuve des pratiques d'invention collective**

Mathias Béjean - UPEC/ENSCI

mathias.bejean@u-pec.fr

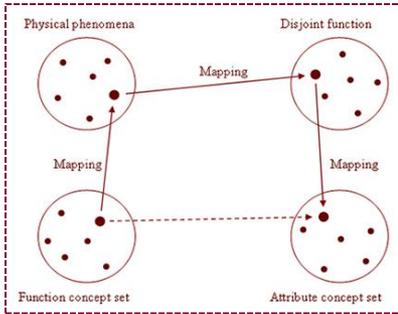
RAPPELS



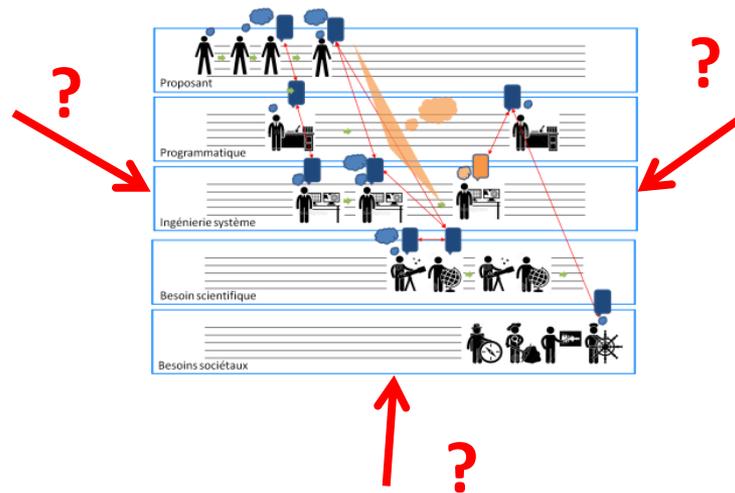


4 Formaliser les activités de conception

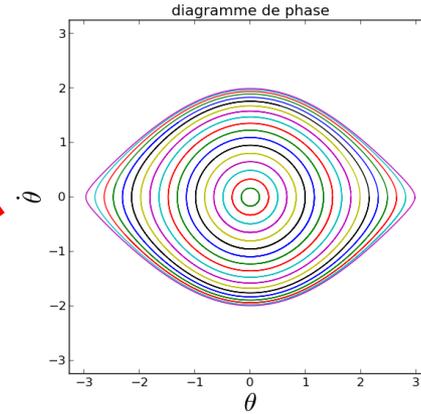
« Cartes »



Outils d'analyse structurale
Problème du temps comme changement

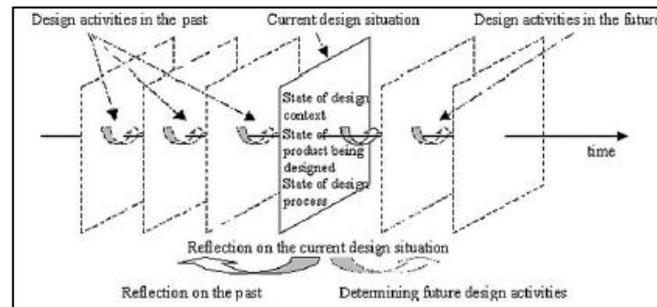


« Capsules »



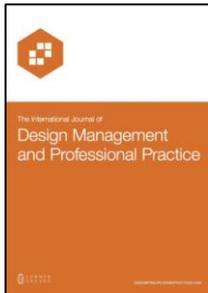
Outil d' 'encapsulation' du changement
Problème des ruptures / changements structuraux

« Solvers »



Outil d'opérationnalisation
Théories Computationnelles
 (évolutionnistes, état-transition, SMA)

Développement des D-MES



D-MES : conceptualizing the working designers

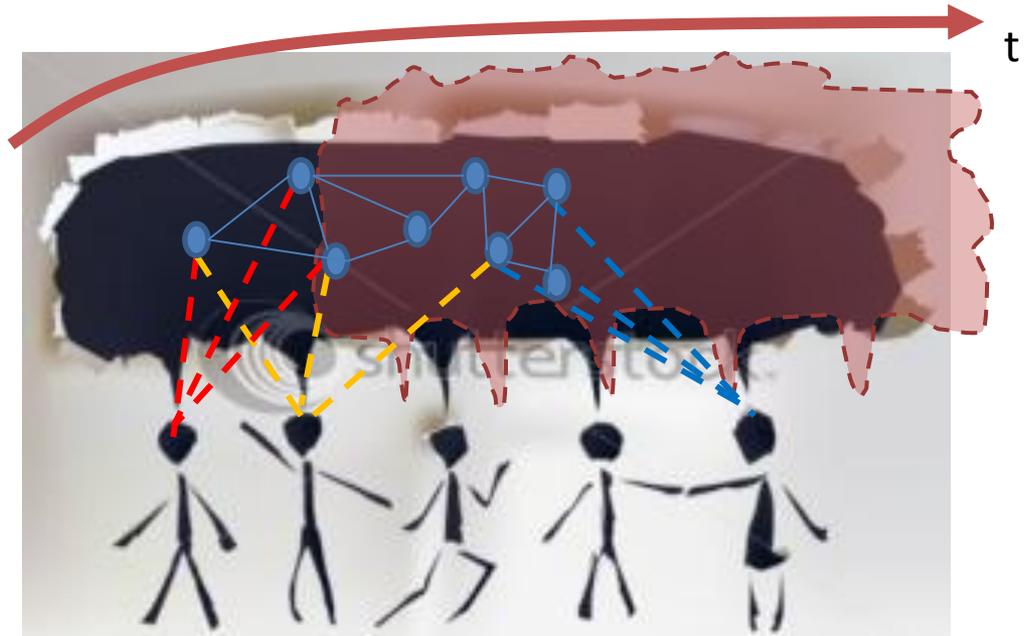
Abstract Domain-independent design theories grounded on formal frameworks are of interest for a wide spectrum of professional and academic fields, including design education, design management and innovation strategy. While much attention has been paid to the modeling of the specification process of an artifact, less attention has been paid to the modeling of the creative social interaction involved in the process of designing. There is still a need for conceptual approaches that could further integrate the creative, collective, cognitive and emotional aspects of design. This paper aims to develop such an integrative view by relying on the Memory Evolutive Systems (MES) (A. C. Ehresmann & Naitzenrecher, 2007). Based on a conceptual mathematical domain named "Category Theory", MES provide a relational approach for studying evolutionary multi-scale, multi-territoriality and self-organized systems. Using the MES approach, we develop a conceptual framework which encompasses the various phases of a design process and considers how it is directed by the multiple mental and social interactions between different actors. Our approach, named D-MES, extends prior research by providing a formal account of how various entities can operate in parallel to develop creative contributions of new shared objects and processes of different levels of complexity throughout the design process. An illustration is provided in the case of garden design.

Keywords: Design theory; Evolutionary Design Models; Design Team Mental Models; Memory Evolutive Systems.

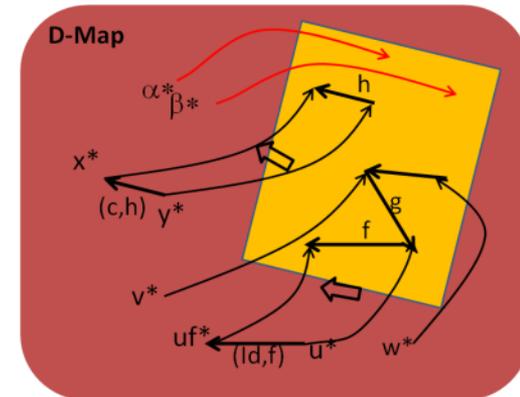
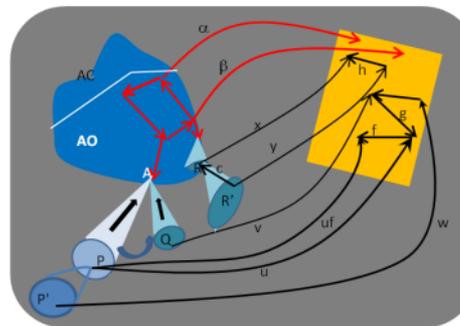
Introduction

Over the last decades, many generic design theories have contributed to a better understanding of design principles and practices, and have shown how design can be used by a widening range of teachers and professionals, now including business and innovation strategy. Among the broad range of theoretical approaches which pertained to this

Béjean et Ehresmann, 2015
(en ligne sur *Research Gate*)



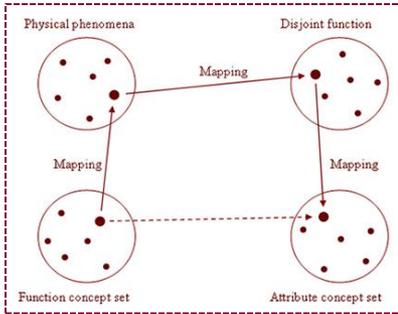
Une condition de l'innovation collaborative est le développement d'un « **pattern archétypal** » (A0) permettant l'émergence d'un « **macro-paysage** » (D-Map) dans lequel les opérations canoniques de **rétrospection, prospection, complexification** peuvent avoir lieu (RPC)



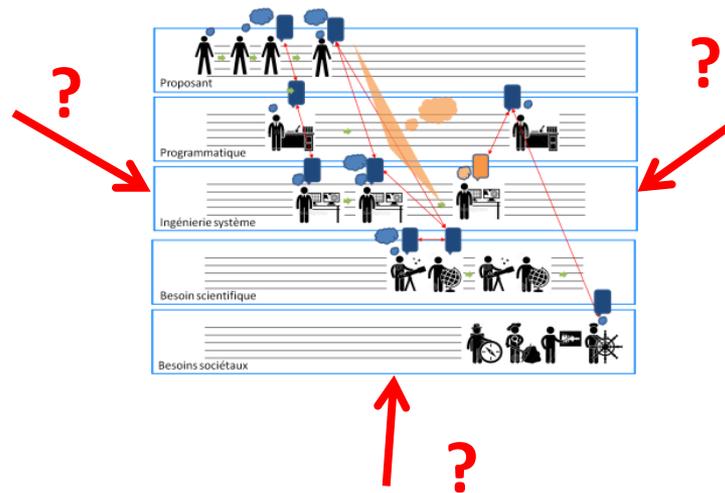
CALCUL ET COMPRÉHENSION DANS LES SCIENCES DE L'HOMME

4 Comment formaliser et **pour quel apport?**

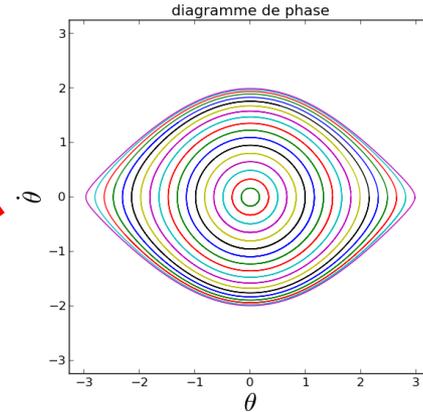
« Cartes »



Outils d'analyse structurale
**Problème du temps comme
changement**

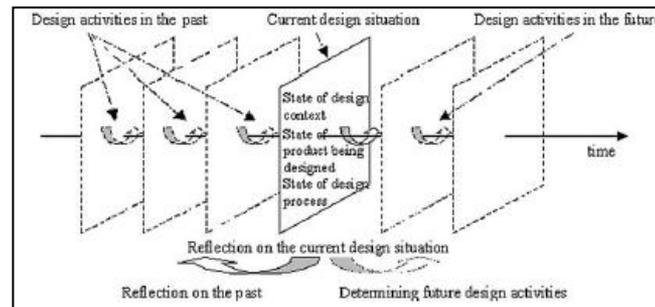


« Capsules »



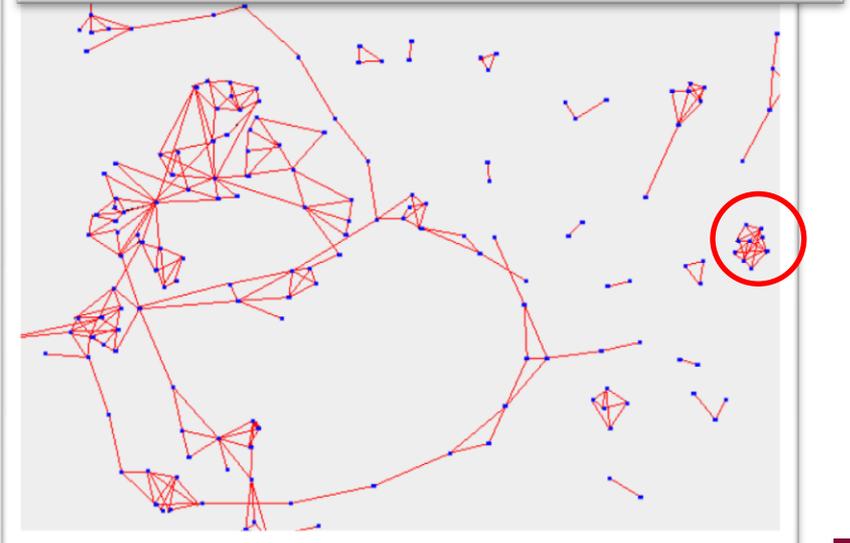
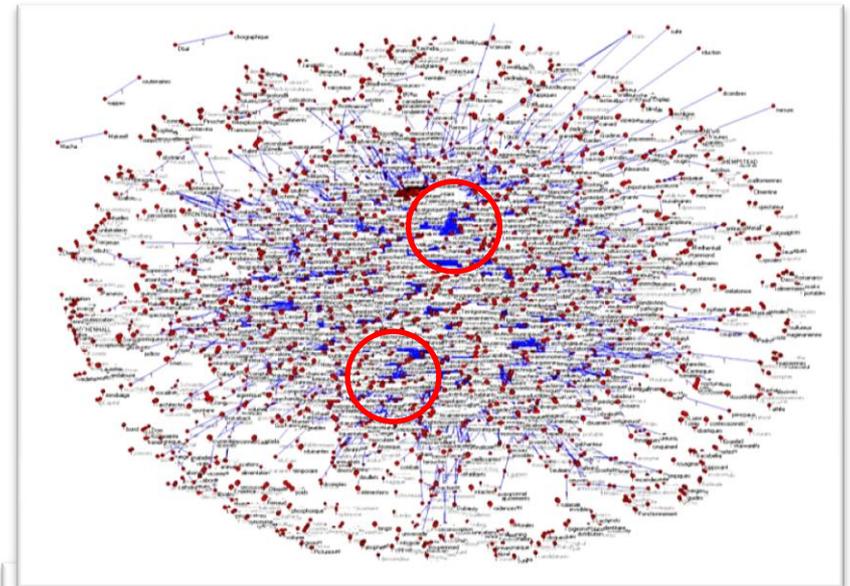
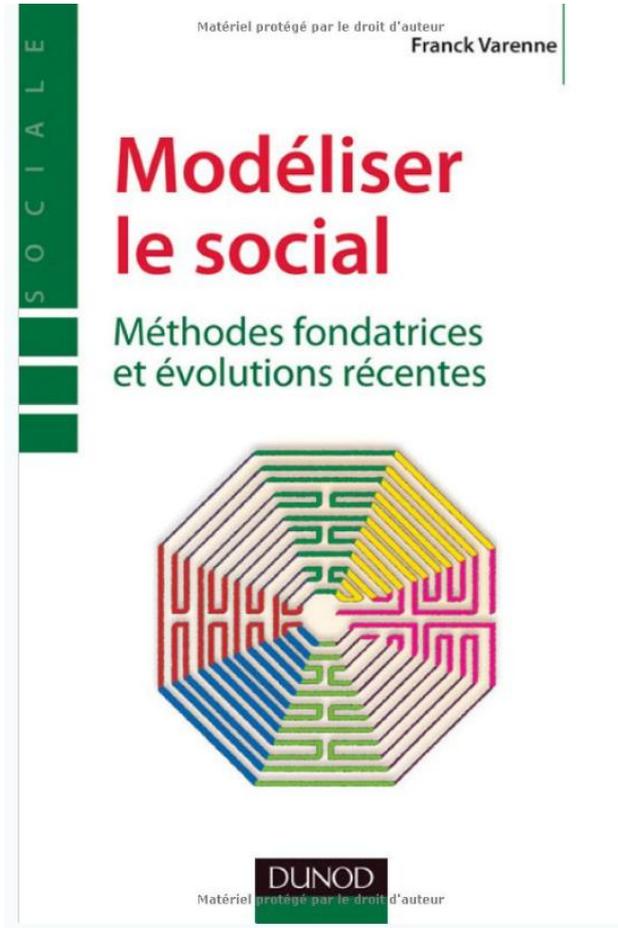
Outil d' 'encapsulation' du changement
**Problème des ruptures /
changements structuraux**

« Solvers »



Outil d'opérationnalisation
**Théories Computationnelles
(évolutionnistes, état-transition, SMA)**

Calcul : rendre calculable les faits sociaux



Compréhension : éclairer le social « à la lumière » des mathématiques

Exemple: Claude Lévi-Strauss et le groupe de Klein

Champ de préoccupation

Société primitive australienne :
Kariéka.

Elle est formée de quatre clans :
les Banaka (A), les Karimera (B), les
Burung (C) et les Palyeri (D).

Avec A. Weil, celui-ci découvrit que
la **théorie des groupes décrit
parfaitement les mœurs des
Kariéka.**

+	0	e	f	g
0	0	e	f	g
e	e	0	g	f
f	f	g	0	e
g	g	f	e	0

Théorisation
anthropologique

- Règles des mariages :

1. A épouse C
2. B épouse D

- Règles d'appartenance de la descendance

1. homme A et femme C → enfant D
2. homme C et femme A → enfant B
3. homme B et femme D → enfant C
4. homme D et femme B → enfant A

$$G = \{Id_S, f, m, p\}$$

est un sous-groupe des permutations de S,

↓ ϕ

$\{(0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)\}$
le groupe de Klein

Formalise les règles
en mathématiques

Conjugalité

X	A	B	C	D
f(X)	C	D	A	B

Descendance Clan mère

X	A	B	C	D
m(X)	B	A	D	C

Descendance clan père

X	A	B	C	D
p(X)	D	C	B	A

$$m \circ f = p$$

$$f \circ m = p$$

$$p \circ p = m \circ m = Id_S.$$

Tire les conséquences
en mathématiques

Tire les conséquences en ethnologie



4 Construction de D-MES et concept de « postures »

Postures hétérarchiques « entre CRs »

Analyser la formation éventuelle d'une 'pensée collective' via le « jeu des CRs », la formation d'un pattern archétypal de création AO (dans AC) et de D-Map

Posture tierce « fictive »

Analyser les schèmes dynamiques du processus de création collective en construisant les configurations et transitions du D-MES associé

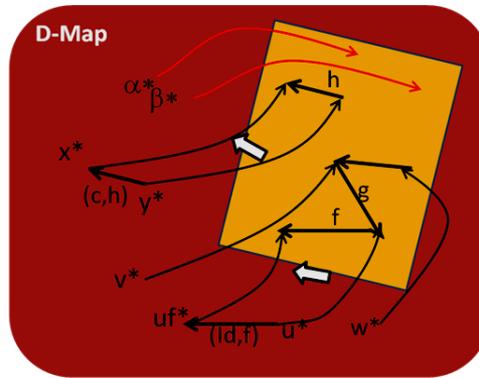
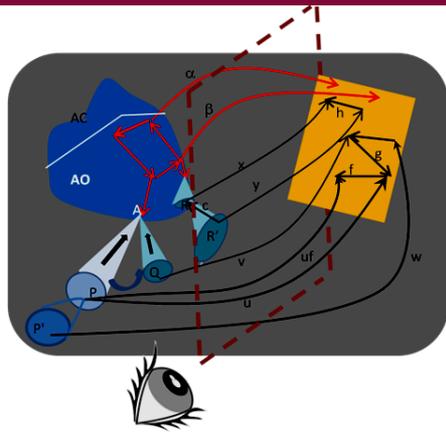
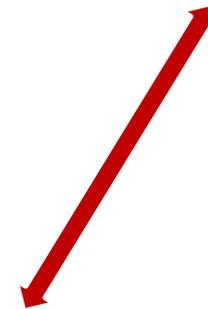
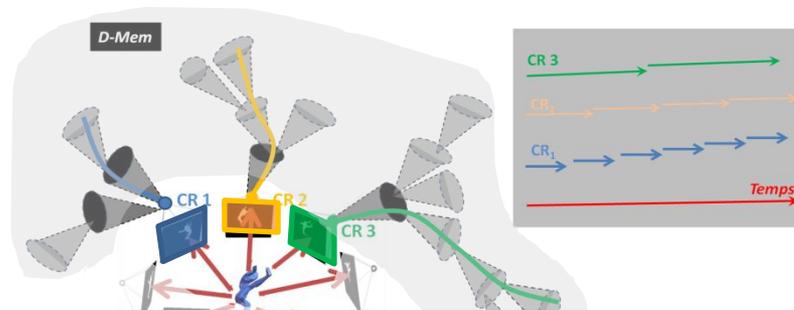
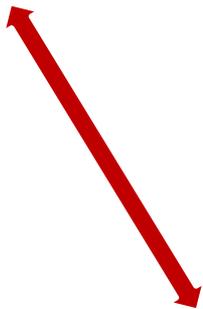
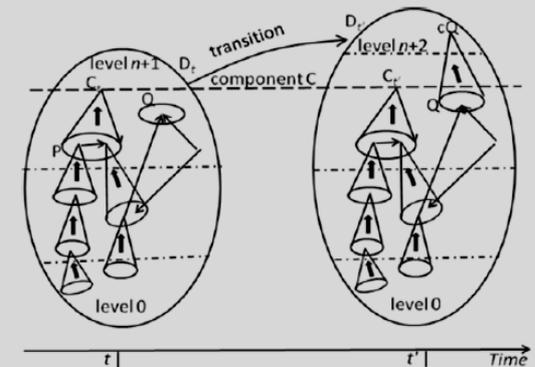


Figure 5-The underlying Hierarchical Evolutive System of a D-MES



Posture « CR »

Intégrer les contenus phénoménologiques des postures via la construction des « paysages » successifs des CRs