

# Mème01 : Le mème minimum

(A la recherche du plus petit mème)

## Formaliser une notion de mème

La mémétique traite du domaine fascinant, des idées (des mèmes) qui se propagent d'un cerveau à un autre. Pour aborder ce sujet, le langage naturel apparaît comme la méthode la plus simple. Mais parfois ce support induit des discussions qui tournent en rond... à l'avantage du plus volubile.

De façon plus rigoureuse, la complexité de la pensée est explorée par le domaine général des sciences cognitives et ses différentes composantes. Pour ma part, je propose de formaliser certains aspects sous-jacents de la propagation des mèmes avec une de celles-ci : L'intelligence artificielle (I.A.). A cette fin, j'exhibe Mème01, un mème très simple et décrit un modèle minimal de l'architecture cognitive nécessaire à sa propagation.

## Aspect holistique de la composition d'un mème

Codé dans la matière, un mème est composé d'information pure, en position de culture : Il est interprété pour élaborer un comportement, une personnalité. Pour un informaticien, il possède la dimension d'un logiciel, d'un programme. Mais, dire qu'un mème se réduit à de l'information pure, est insuffisant. Un aspect holistique intervient. "Le tout est plus que la somme des parties" car une structure de boucle se rajoute à l'édifice. Au niveau supérieur, cette boucle de la vie englobe tout. Ainsi le mutant, qui naît mieux adapté à son milieu, augmente ses chances de survie.

## Reproduction d'un mème

Pour qu'un mème se reproduise, il lui faut un interprète : l'agent. En situation dans l'univers, il agit selon sa culture qui est constituée de plusieurs mèmes. A chaque action, il en interprète quelques-uns.

L'agent interagit et communique avec les autres agents de l'univers. Il propose et met en avant ses idées, sa façon de voir : Il diffuse sa culture donc il propage aussi ses mèmes.

Pour qu'un mème se reproduise, il lui faut un univers physique. Donc, pour décrire un mème, il faut aussi préciser l'univers où il vit, car le sens d'un geste change en fonction du contexte. Par exemple, le geste de fuir ou de prendre, peut être adapté ou dangereux, selon qu'il s'agit de nourriture ou d'un prédateur.

Implicitement, l'univers physique analyse la justesse du comportement des agents qui y vivent, et leur permet de se reproduire. Il simule un mécanisme de sélection. L'agent y est évalué et doit faire ses preuves. Seuls les plus adaptés survivent et se reproduisent.

## Il faut céder ici, pour gagner là

### Pour moi, trouver un modèle informatique ressemble à un jeu à somme nulle.

Dans ce type de jeu, rien n'est perdu ou créé, existe seulement un échange : Un joueur gagne ce que l'autre perd... Par exemple, considérons les travaux de Winograd[72] et Schank[77]. J'apprécie beaucoup leur modélisation, qu'ils ont poussée très loin. C'est pourquoi, dans ma position, je ne peux faire de miracle, quand je mets en place une expérience de pensée, ce que je gagne d'un côté, je dois accepter de le rendre de l'autre. Si je veux ajouter à l'univers des agents une boucle inspirée de la sélection naturelle, je dois simplifier mon modèle par ailleurs.

### Pour gagner d'un côté et rajouter une méta-structure

Je mets mon automate en situation dans un univers où il est en compétition avec d'autres congénères. D'abord, pour le faire vivre, je lui fabrique une personnalité au moyen d'une boucle qui dit "quoi faire dans chaque situation". Ensuite, je dis que dans ce monde, seuls les plus performants se reproduisent. Ceci m'amène à mettre au-dessus de l'automate, une couche supplémentaire chargée d'évaluer la justesse de son comportement.

### Céder de l'autre

#### *Moins de complexité lexicale*

C'est ici tout l'art de l'expérimentateur. Comment puis-je vaincre cette grande complexité ? Seulement en restreignant

le champ opératoire, en me mettant seulement là où les choses sont simples et marchent bien : Je choisis donc de montrer que le mécanisme fonctionne sur seulement quelques verbes triés sur le volet et dont le fonctionnement est très dépouillé (avancer et manger).

Par la suite je devrai montrer que ce mécanisme est généralisable et extensible. C'est tout le thème que j'avance avec cette notion de "croissance en couches concentriques" qui postule que, couche après couche, je peux remonter sur ce modèle les structures décrites en informatique : planification, backtrack, intentionnalité...

### *Travailler avec l'ensemble $\{0, 1\}$ .*

A cause de la grande complexité à formaliser des démarches qui manipuleraient des prédicats, nous nous replions vers une représentation beaucoup plus simple des données : l'algèbre de Boole, l'ensemble  $\{0, 1\}$ . Nous ne manipulerons que des zéros et des uns.

## Que mettre dans un même minimum ?

### De l'information

#### *Le langage naturel vecteur des mèmes ?*

Dans les discussions qui nous animent, nous parlons surtout de mèmes véhiculés par le langage naturel. On pourrait penser que, pour faire ce travail, je vais utiliser ceux-là, mais ça m'est impossible. Dans le but de simplifier ma modélisation, je dois me restreindre à une représentation de la connaissance plus simple, basée sur le binaire : Le Mème01 porte un petit programme limité à deux bits :  $\{0, 1\}$ .

### Un interprète

C'est un agent qui agit en interprétant ce programme. Le code du Mème01 est en position de programme et est interprété par un agent : Etre01.

### Un univers

C'est le monde où vit l'agent. Deux lois le caractérisent :

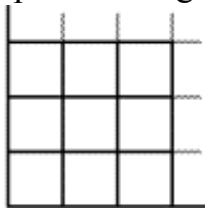
- Quand il se débrouille bien, il mange.
- Quand il mange bien il se reproduit !

### En résumé, quels sont les moyens nécessaires pour faire de la simulation

- 1) Placer cet être en situation dans monde. Pour simplifier au maximum, utiliser un univers formel de la vie artificielle.
- 2) Trouver un modèle d'automate capable de se déplacer et d'attraper sa nourriture.
- 3) Pour avoir le plus petit mème, on comprime l'information, donc on introduit un peu de généralité : L'automate focalise son attention sur les cases proches. On débouche sur un programme opportuniste, qui dit ce qu'il faut faire dans chaque situation en fonction des cases voisines. Implicitement, on obtient un programme à structure de boucle "tant que condition, faire action".
- 4) Englober cet univers dans une structure plus riche : Après s'être donné un automate qui agit dans l'univers, on rajoute des considérations inspirées des algorithmes génétiques. Tout agent dont le comportement est adapté se reproduit.

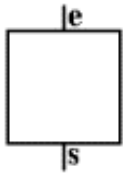
## Les éléments minima nécessaires pour mettre en scène notre mème ?

### Description de la géographie de cet univers : une grille.



### Un être qui vit dans cet univers

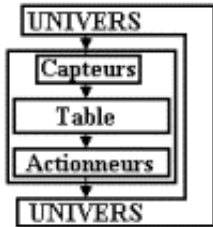
#### *Description physique de l'être :*



Nous sommes en présence d'une boîte noire à une entrée et une sortie...

### Description de ses capteurs :

Il possède un capteur unique qui lui permet de voir la case devant.



### Description des actions qu'il peut effectuer :

Il est programmé pour avancer indéfiniment vers la case suivante. Il sait aussi saisir la nourriture qui est dans la case devant lui et la manger.

## Description de son comportement, (du même qui le pilote) :

### Comment programmer un comportement ?

Cet être, qui vit sur cette grille, se comporte selon une programmation formelle codée en binaire dans une table, un tableau à une entrée et à une sortie. Pour chacun des états possibles sur son entrée (0 ou 1), la table doit dire que faire en sortie : Elle spécifie s'il faut faire le geste de manger(1) ou non (0). Ce comportement se programme sur un vecteur  $\{x,y\}$  de deux digits binaires :

- 'x' dit ce qu'il faut faire en sortie quand l'entrée est 0.
- 'y' dit ce qu'il faut faire en sortie quand l'entrée est 1.

### Vocabulaire : Définition du MèmeXY

Puisque ce vecteur se transmet lors de la reproduction, c'est un mème. De façon générale il appartient à la famille des 'MèmeXY'. Plus précisément, le mème  $\{0,1\}$  se nomme Mème01.

### Vocabulaire : Définition de l'EtreXY

Par définition un être qui porte un MèmeXY est un EtreXY.

Et, de façon plus précise, l'être qui porte Mème01 se nomme Etre01.

### Voici rapidement la présentation du tableau correspondant à la programmation du Mème01 :

	entrée	sortie
Cas 0	0	0
Cas 1	1	1

### Voici la même table, avec quelques précisions :

	État de la case devant	Action sur l'actionneur 'Manger'
Cas 0	Vide	0) Ne rien faire
Cas 1	Nourriture	1) Manger la nourriture qui est devant

## La relation physique de l'être à l'univers

Décrivons la fonction d'évaluation qui quantifie la justesse de l'action de l'être au sein de cet univers.

- Faire le geste d'attraper de la nourriture consomme de l'énergie (quel qu'en soit le résultat).
- Manger de la nourriture consomme de l'énergie.
- On sait que l'automate est programmé pour avancer tranquillement de case en case. Si, au lieu de chercher à saisir la nourriture il butte contre elle : Il l'écrase et la voici perdue pour lui.

## La relation de l'être à l'univers, vue sous l'aspect génétique

### *Quand l'être se reproduit-il ?*

Quand il mange, il met en réserve une partie de ces protéines. Au bout de plusieurs repas, il se reproduit par scissiparité.

### *Comment l'être se reproduit-il ?*

- Il se reproduit en plaçant un automate sur la ligne parallèle à lui, sur sa droite, dans la même direction que lui.
- Généralement, il se reproduit identique à lui-même, mais, pour donner un peu de pétillant à la chose supposons que parfois des modifications interviennent dans son code.

## Visitons la famille des EtresXY

### Etre00 est-il adapté à son univers ?

	État de la case devant	Action sur l'actionneur 'Manger'
Cas 0	Vide	0) Ne rien faire
Cas 1	Nourriture	0) Ne rien faire

À cause de sa programmation, quand il est devant la nourriture, ce malheureux ne la mange pas. Il butte contre elle, la voici perdue pour lui. Il erre jusqu'à épuisement. Ce mutant n'est pas viable.

### Etre01 est-il adapté à son univers ?

	État de la case devant	Action sur l'actionneur 'Manger'
Cas 0	Vide	0) Ne rien faire
Cas 1	Nourriture	1) Manger la nourriture qui est devant

Il agit avec discernement. Si la case devant lui est vide, il avance en quête de sa pitance. Quand une nourriture se présente, il la mange. Il est parfait.

### Etre10 est-il adapté à son univers ?

	État de la case devant	Action sur l'actionneur 'Manger'
Cas 0	Vide	1) Manger la nourriture qui est devant
Cas 1	Nourriture	0) Ne rien faire

Ce mutant est bien malheureux ! Il fait tout de travers. Quand la nourriture se présente, il butte dedans. Quand elle est absente, il essaye de l'attraper. Ainsi, non seulement, il ne mange pas, mais en plus, cette activité inutile va l'épuiser plus rapidement que 'Etre00'.

### Etre11 est-il adapté à son univers ?

	État de la case devant	Action sur l'actionneur 'Manger'
Cas 0	Vide	1) Manger la nourriture qui est devant
Cas 1	Nourriture	1) Manger la nourriture qui est devant

Ce mutant est un peu l'Obélix de la famille : Il ne pense qu'à manger. Quand il change de case il cherche systématiquement à attraper la nourriture qui serait présente. Or ce n'est pas souvent le cas. Certes, avec une telle stratégie, il ne rate jamais sa nourriture, mais il se fatigue vite à cause de son hyper activité. Dans un milieu où la nourriture est abondante, il peut survivre et se reproduire, mais si la quantité de nourriture diminue, il ne pourra pas résister aussi longtemps que Etre01.

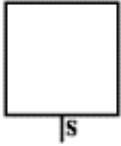
### Dans la famille EtreXY, je choisis Etre01

A l'issue du criblage de tous les membres de la famille EtreXY, je choisis Etre01. Par conséquent, le meilleur même est Mème01.

### Mais dans la famille EtreDualXX, je choisis Etre10

Voici que nous avons proclamé Mème01 roi de la fête, mais par souci de rigueur, il faut aussi regarder les problèmes de dualité. En changeant les conventions, en inversant le signal du capteur ou bien la commande de l'actionneur, on obtient des EtreDualXY qui, présentent un fonctionnement dual des EtresXY : La présence de nourriture devant l'être est détectée par un 0, ou bien l'action de manger se commande par un 0. Dans ces deux cas, l'être le plus adapté devient 'EtreDual10' car le meilleur même devient 'Mème10'... Bon, malgré tout, cet aspect de dualité demeure anecdotique et n'est abordé que par souci de rigueur.

## Mème1 : Un mème encore plus petit ?



On peut chercher à pousser le bouchon encore plus loin et considérer un automate fini aveugle, c'est à dire sans entrée, et muni d'une seule sortie. Dans ce cas, à condition d'être piloté par le mème {1}, que nous convenons de nommer 'Mème1', il a le comportement de Etre01, et constitue ainsi un mème encore plus petit que Mème01.

Paradoxalement 'Mème1' est très primaire mais viable. Il est à l'image de la majorité des êtres vivants sur la terre : Les insectes. Une forme d'évolution des espèces, très frustes, mais évolué tout de même.

En tant que chercheur en I.A., je souhaite rejeter ce montage en disant que son comportement est imbécile. Par définition, l'intelligence est l'aptitude à s'adapter à une situation nouvelle, mais on voit bien ici que, même quand la situation change, l'automate n'en tient pas compte. C'est pourquoi Mème01 demeure mon chouchou !

## **A quoi correspondent ces mèmes dans la vie réelle ?**

### Introduction :

Un jour de mauvaise humeur, on pourrait éluder ce travail en disant qu'il est trop caricatural. Cependant, il est interprétable à la lumière de la vie réelle.

### Evacuer Mème00 et Mème11

Nous avons déjà évacué Mème00 et Mème11 en disant qu'ils n'étaient pas intéressants car ce sont des brutes épaisses.

### A quoi correspond Mème01 dans la vie réelle ?

#### *Cas 1 : en milieu hospitalier*

	État de la case 'amie' devant	Action sur l'actionneur
Cas 0	Vide	0) Ne rien faire
Cas 1	Pleine	1) Vas-y

C'est l'action conditionnelle élémentaire, en présence de l'ami, on y va.

#### *Cas 2 : en milieu hostile*

	État de la case 'ennemie' devant	Action sur l'actionneur
Cas 0	Vide	0) Ne rien faire
Cas 1	Pleine	1) Vas-y (fuite)

C'est l'action conditionnelle élémentaire, en présence de l'ennemi, on y va (on fuit).

### A quoi correspond Mème10 dans la vie réelle ?

	État de la case 'ennemie' devant	Action sur l'actionneur
Cas 0	Vide	1) Vas-y
Cas 1	Pleine	0) Ne rien faire

C'est l'action conditionnelle élémentaire, en présence de l'ennemi, on est en inhibition de l'action.

## **Un texte, sans quantification et d'évaluation, qui s'oriente vers la philosophie**

Voici un texte qui met un automate fini en situation dans un univers où il doit faire preuve de son adaptation, mais on note que l'évaluation de cette aptitude est qualitative, et non pas quantitative. A ce titre, on est presque rendu à une expérience de pensée, comme on en voit en philosophie.

L'avantage de la simplicité de cette démarche est de bien cadrer le domaine par un formalisme qui reste digeste pour le non professionnel. On touche du doigt plusieurs mécanismes de base de la mémétique. Le but est que cette expérience de pensée serve de base à la discussion, puis qu'elle soit triturée par la réflexion de ceux qui voudront la critiquer pour la faire avancer.



**Je compte sur vous pour prêter vie à ce si petit bébé : Longue vie au Mème01 !**

## **Prolonger ce travail : Tout reconstruire en termes de couches concentriques**

Dans une démarche analytique, j'ai déconstruit les lieux importants de l'I.A., Ce travail m'a amené à baliser un chemin descendant du complexe vers l'élémentaire. Maintenant que j'ai réussi à formaliser un modèle simple et digeste de même, c'est le moment de repartir depuis ces bases saines pour stratifier toute la démarche de recherche en couches concentriques. Le but est de remonter en sens inverse le chemin que j'ai balisé pour retrouver et formaliser les lieux clés de l'I.A. en allant le plus loin possible vers la complexité.

Dans un premier temps, je lorgne déjà avec envie sur d'autres modèles de l'intentionnalité et de la planification... Mais ceci est une autre histoire. Qui vivra verra !

SCHANK R.C. & ABELSON R.P. (1977) : Scripts, Plans, Goals, and Understanding.  
Erlbaum, Hillsdale, N.J.

WINOGRAD Terry (1972) : Understanding natural language.  
Academic press, New-York