

Université de Msila

Faculté des mathématiques et de l'informatique

Département d'informatique

1<sup>ère</sup> année Master IA

# Synthèse des exemples et méta-modèle à base d'agents

# Agents

- les agents manipulés se caractérisent par une très grande diversité, structurelle comme comportementale.
- Depuis les « agents définis par un petit nombre d'attributs et de lois élémentaires, jusqu'aux « agents consommateurs » de CUBES qui possèdent mémoire et structures de décision,
- le terme « agent » sert à qualifier des entités semblant posséder des degrés de complexité très variables. Cette versatilité peut également être de mise au sein d' un même modèle, où peuvent coexister des agents aux caractéristiques différentes

# Agents simples, agents complexes

- Un agent est soit un concept (dans le modèle de référence ou dans le modèle conceptuel), soit une structure informatique (dans le modèle opérationnel) temporaire ou permanente
- Un agent sert à regrouper et à individualiser un ensemble d'attributs, de mécanismes et de relations à d'autres entités du modèle.
- Un agent dont le comportement repose en partie sur une mémorisation de ses comportements passés sera ainsi considéré comme plus «complexe» qu'un agent ne faisant que réagir à son environnement immédiat, tout simplement parce qu'il aura fallu que le modélisateur fasse un choix de représentation de cette capacité de mémorisation.
- Trois facteurs peuvent être vus comme présidant aux choix des agents utilisés: le contexte scientifique, les choix théoriques, et la question à l'origine de la modélisation.

# Agents simples, agents complexes

## 1. Contexte scientifique

La discipline scientifique dominante dans laquelle prend place l'activité de modélisation exerce une influence considérable sur la complexité des agents.

## 2. Choix théoriques

Les choix théoriques préexistants des modélisateurs lors de la constitution du modèle de référence vont ainsi peser fortement sur la complexité des agents utilisés. C'est d'autant plus vrai que beaucoup de modèles sont conçus pour valider en partie ces différentes théories.

## 3. Question de modélisation

L'activité de modélisation, réside dans la question qui a présidé à la constitution du modèle par les modélisateurs, car c'est elle, en grande partie, qui va conditionner le type, mais aussi la simplification (ou la complexification), des agents utilisés.

# Agents simples, agents complexes

- Les agents des modèles comportementaux (Manta) ajoutent des capacités de perception, de communication et de représentation des autres. Leur comportement n'est donc plus uniquement dicté par leur état interne ou des lois immuables qui leur seraient imposées, mais aussi par ce qu'ils peuvent percevoir comme informations, éventuellement de façon active, dans leur entourage tant physique que « social » (les autres agents).
- Les modèles sociaux du (CUBE) formalisent plus avant les relations entre agents en matérialisant des notions (extérieures aux agents) comme celles de réseaux ou de communication et en en faisant un déterminant central des comportements.
- L'agent n'est plus conçu comme isolé, mais comme étroitement dépendant d'une structure plus large qu'il conditionne tout en étant conditionné par elle.

# Versatilité des modèles, diversité des agents

- La possibilité de pouvoir représenter sous forme d'agents artificiels, au sein d'un modèle, n'importe quel objet d'étude d'un système de référence.
- Soit que cet objet possède une réalité tangible dans ce système (comme les fourmis de MANTA ou les consommateurs de CUBES) ou qu'il soit une construction plus abstraite
- la modélisation à base d'agents parvient ainsi à s'adapter sans souci conceptuel majeur aux langages, théories ou méthodes existantes des modélisateurs.

## 1. Relations micro-macro

- Le choix d'une modélisation à base d'agents ne se fonde pas uniquement sur sa richesse de représentation.
- Elle trouve souvent son origine dans la volonté, au sein d'un système de référence, de comprendre les relations entre des niveaux d'abstraction différents et les interrelations qui les unissent.
- Ceci se traduit par des modèles pourvus d'un niveau « micro », que représentent les agents, et de différents niveaux « macro », qui n'ont souvent d'existence que par le biais de mesures plus ou moins localement agrégées sur la population des agents, ou encore par l'apparition de structures « émergentes » c'est-à-dire reconnaissables et identifiables de par leur relative permanence.
- **Exemple** fourmis au niveau micro et structures sociales au niveau macro dans MANTA

# Versatilité des modèles, diversité des agents

## ➤ **Différenciation des agents**

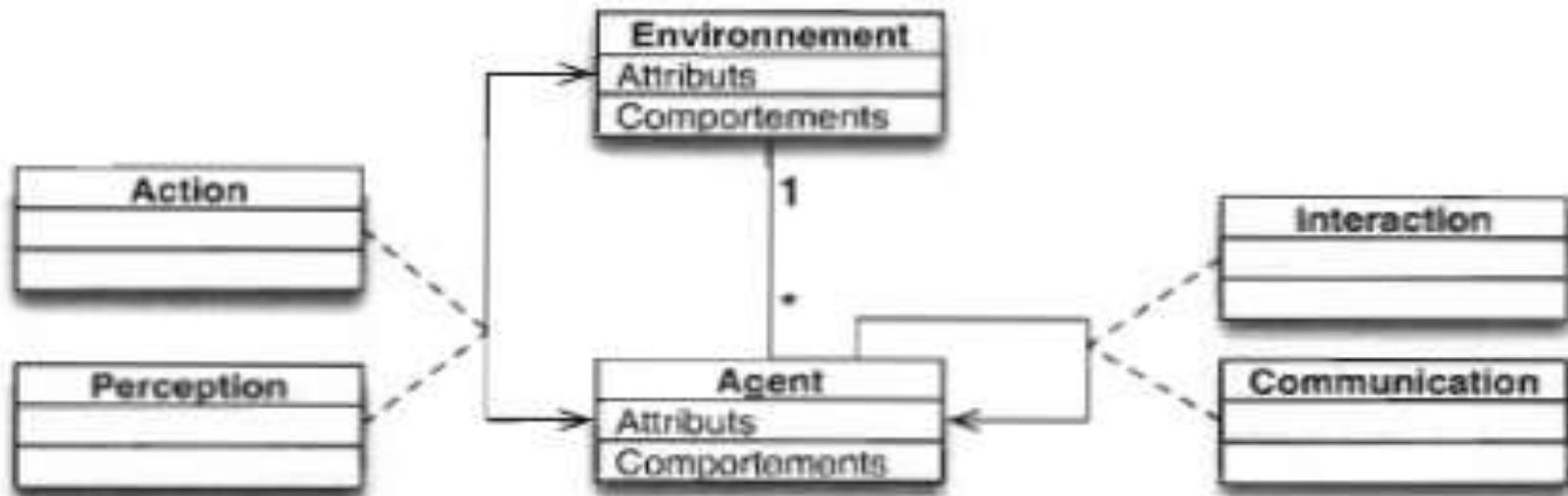
- Une troisième raison est souvent mise en avant par les concepteurs de modèles pour motiver une approche à base d'agents: la possibilité de représenter des systèmes de référence composés d'entités différenciées, soit par la valeur de leurs attributs, soit par leurs attributs ou leurs comportements eux-mêmes

# ENVIRONNEMENT

- Dans les modèles à base d'agents, l'environnement peut être défini comme l'ensemble des informations non portées par les agents. Cette définition, éventuellement acceptable au niveau opérationnel, laisse au niveau conceptuel la place à une large indétermination.
- Dans le cas de robots réels se déployant dans le monde réel, l'environnement n'a pas à être modélisé car il existe, tout simplement.
- C'est la somme de tout ce que les robots expérimentent dans leur déploiement. Seules, éventuellement, des représentations formalisées de cet environnement devront être conçues dans les programmes contrôlant ces robots, afin qu'ils opèrent correctement.
- Dans les modèles à base d'agents, où tout doit être modélisé : les agents, leur environnement, et la représentation qu'ils en possèdent.

# LACUNES DU MÉTA-MODÈLE

- La modélisation à base d'agents semble pouvoir s'appliquer à tous les domaines d'application.
- Cette versatilité est la conséquence, positive, de la généralité du méta-modèle
- Une autre conséquence, plus problématique, concerne l'apparent manque de cohérence entre les différents modèles et, au sein de chacun, le flou de certaines définitions (qui n'est souvent levé qu'au moment de l'implémentation sur un simulateur).
- Historiquement, cette absence de formalisme contraignant a sans doute favorisé l'adoption des modèles à base d'agents dans des domaines rétifs à l'approche par simulation, comme par exemple la sociologie ou l'éthologie.



# LACUNES DU MÉTA-MODÈLE

- Il n'offre pas de support pour la représentation, dans les modèles, de la diversité structurelle et comportementale des types d'agents employés, pourtant essentielle dans de nombreux travaux.
- li ne fournit aucune distinction entre *comportement* et *mécanismes de décision*.
- Il ne permet pas facilement de décrire des agents possédant des comportements individualisés .
- Il ne fournit aucun guide pour décrire la structure de l'environnement qui est libre (comme l'est, d'ailleurs, celle des agents) .
- Il n'offre pas la possibilité de décrire des modèles comprenant plusieurs environnements, ni au niveau structurel, ni au niveau de leurs inter-relations.
- Il n'offre pas non plus, conséquemment, de repères pour permettre à des agents de gérer plusieurs environnements simultanément.