

# CHAPITRE 1

## INTRODUCTION

©Haythem Ghazouani

# PLAN DU MODULE

- Introduction
- Résolution de problèmes par exploration
- Programmation par contraintes
- Théorie des jeux

# BIBLIOGRAPHIE

Livre de référence :

- Stuart Russel & Peter Norvig. « *Artificial Intelligence: A Modern Approach* ». Third Edition. Prentice Hall, 2009.

# Éléments de contenu

Definitions

Technologies et visions de l'IA

Motivation et exemples

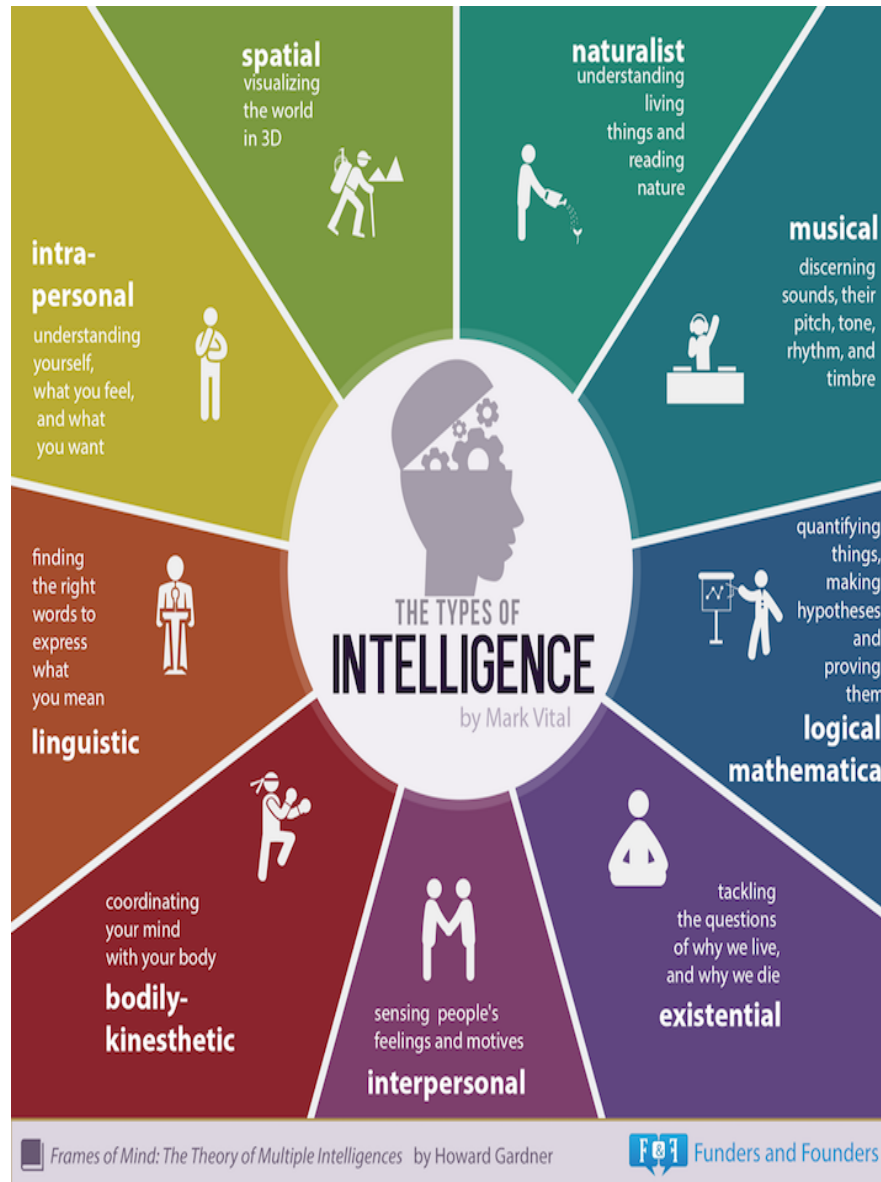
Historique

Agents intelligents

# COMMENÇONS PAR LE COMMENCEMENT ...

Qu'est ce que l'intelligence artificielle ?

# LES 9 TYPES D'INTELLIGENCE



Les 9 types  
d'intelligence de  
Howard Gardener  
[Funders and Founders]

# INTELLIGENCE ET ARTIFICIEL

- L'intelligence est la faculté de connaître, de comprendre ; l'ensemble des fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle ; aptitude d'être capable de s'adapter à des situations nouvelles ; la qualité de l'esprit qui comprend et s'adapte facilement.
- Artificiel signifie produit par la technique, par l'activité humaine finalisée, et non par la nature.

*Définitions prises dans le petit Robert*

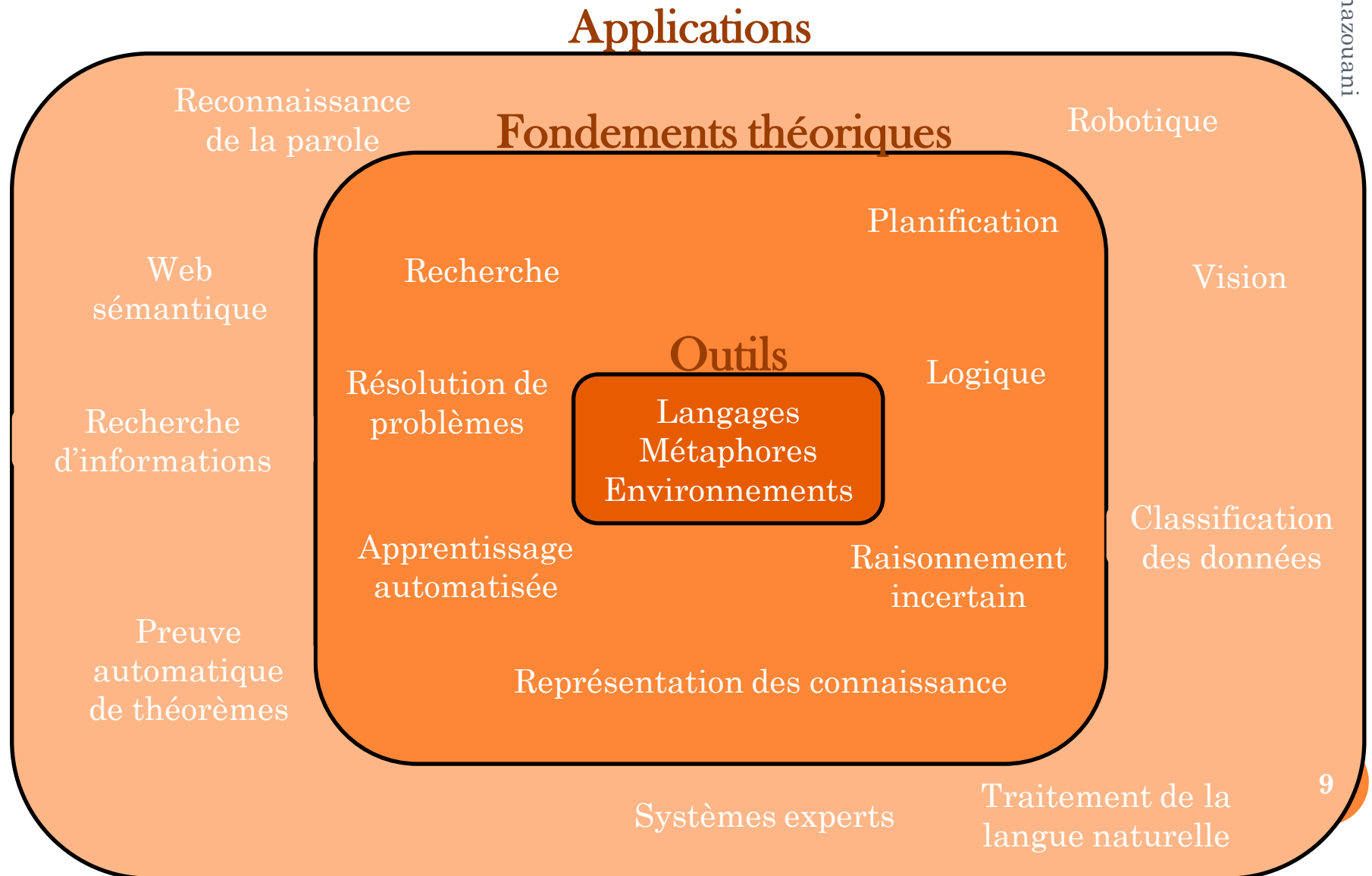
# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

« La construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique ».

Marvin Lee Minsky



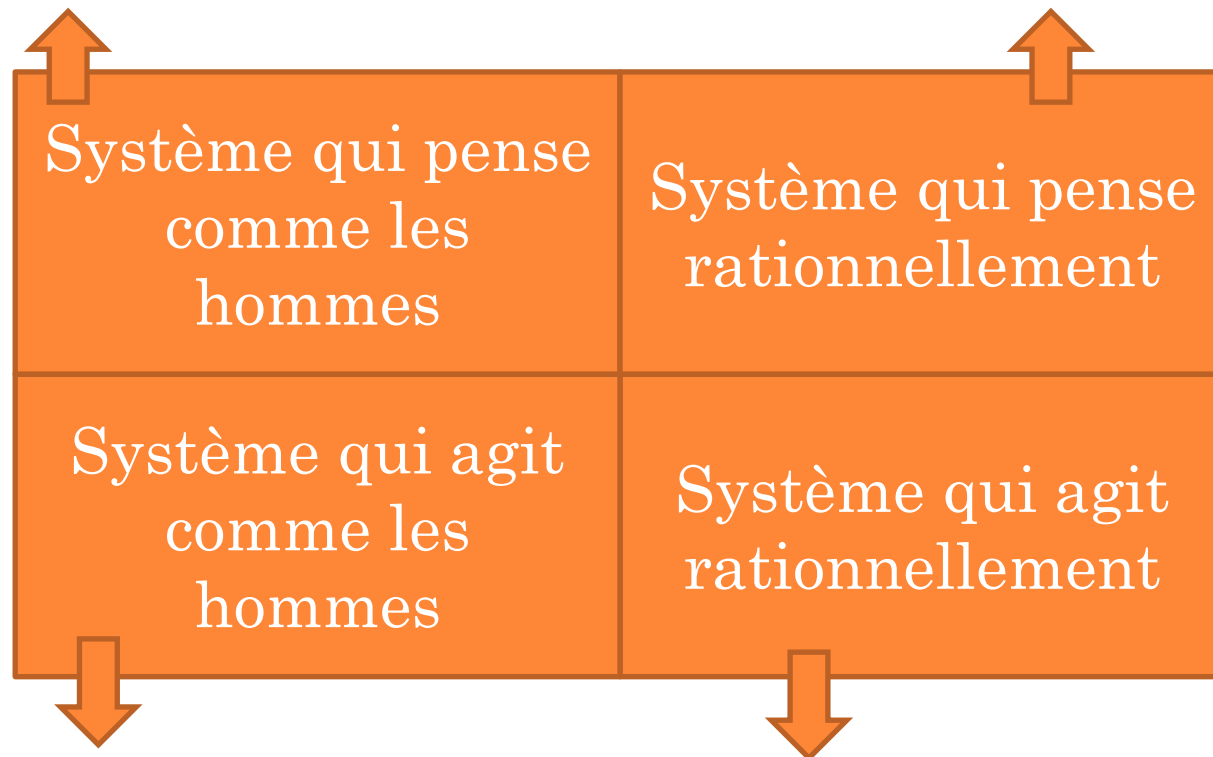
# TECHNOLOGIE DE L'IA



# L'IA EN QUATRE VISIONS

Modélisation cognitive de l'esprit humain : processeur actif, un système d'« input », un système d'« output » et des mémoires à court et long termes.

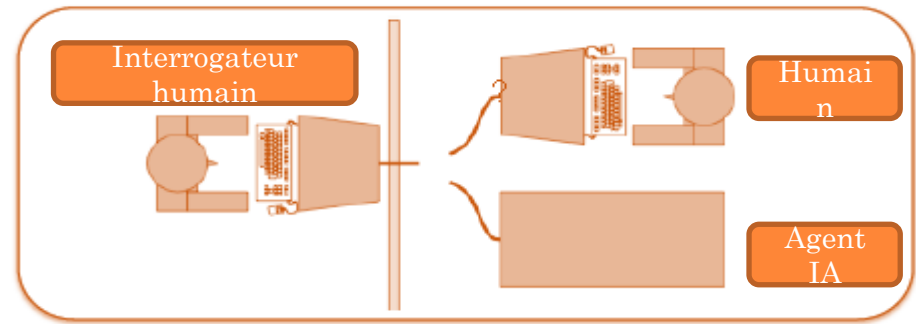
Logicisme : utilisation de la logique des prédicats pour faire des inférences.



Systèmes passant le test de Turing.

Systèmes rationnels : essaye d'atteindre les objectifs selon ses ressources et les données.

# SYSTÈME QUI AGIT COMME LES HOMMES



- L'IA consiste à copier le cerveau humain.
- Alain Turing (1912-1954), s'est intéressé à cette facette de l'IA :
  - Une machine peut-elle penser ?
  - Si la réponse est oui, comment peut-on qualifier une machine de penseuse ?
  - Test de Turing (1950) : « Computing machinery and intelligence ».
  - L'interrogateur humain peut-il deviner s'il est entrain de parler à un agent intelligent ?

## SELON TURING ...

- En 2000, une machine avec 128 MO de mémoire a 30% de chance de tromper un humain pendant 5 minutes.
- Le test inclut : représentation des connaissances, raisonnement automatique, compréhension et traitement du langage naturel et apprentissage des machines

# LE VERDICT

- ELIZA (bot), un programme de conversation, a trompé des humains, mais ce n'est pas comparable au test de Turing qui essaye de déterminer si l'interlocuteur n'est pas un humain.
- ALICE a emporté plusieurs fois le prix Loebner (récompense le programme le plus proche de réussir le test de Turing), mais n'a pas passé le test avec succès.
- Cleverbot (bot), en 2011, a discuté avec 15 participants pendant 4 minutes chacun ; en même temps 15 autres participants discutaient avec des interlocuteurs humains : Cleverbot fut considéré humain à 59 % et les interlocuteurs à 63%.

# PAUSE RECONNAISSANCE DES FORMES IA VS ESPRIT HUMAIN

- Comment peut-on lire aisément ce texte :

*« Selon une étude de l'Université de Cambridge, l'ordre des lettres dans un mot n'a pas d'importance, la seule chose importante est que la première et la dernière soit à la bonne place. Le reste peut être dans un désordre total et vous pouvez toujours lire sans problème. C'est parce que le cerveau humain ne lit pas chaque lettre elle-même, mais le mot comme un tout ».*

# HISTORIQUE ET ÉVOLUTION DE L'IA (1/2)

- Jusqu'au milieu des années 40, l'idée d'une machine intelligente est restée purement théorique. On parlait plutôt de machines à calculer : Pascal.
- 1943 : McCulloch Pitts : modélisation des neurones.
- 1950 : publication de l'article d'Alain Turing « Computing Machinery and Intelligence » dans le journal philosophique Mind (il s'agit du test de Turing).
- 1950 -1960 : Premier programme de jeu de dame de A. Samuel, « Logic Theorist » le premier programme d'IA en tant que démonstrateur de théorèmes de la logique des propositions par Allen Newelle, John Shaw et Hubert Simon.
- 1956 : Conférence de Dartmouth « The Dartmouth summer research project on Artificial Intelligence », organisée par le père de l'IA John McCarthy. Le terme Intelligence Artificial a été créé.

# HISTORIQUE ET ÉVOLUTION DE L'IA (2/2)

- 1966-1974 : déception et découverte des limites de l'IA face à la complexité des calculs.
- 1980-1990 : expansion des systèmes à base de connaissances, systèmes experts (MYCIN, DENDRAL).
- 1985-1995 : retour aux réseaux de neurones.
- 2000 à aujourd'hui : :
  - Problèmes traités complexes et nécessitent de nouvelles méthodes et techniques.
  - Intérêt porté à l'apprentissage automatique par les machines.
- 2010 à maintenant : l'IA touche à tout (robotique, traitement de langage naturel, agents web, ...)



# DOMAINES D'APPLICATION DE L'IA (1/2)

- Ce sont des domaines pour lesquels il n'existe aucun algorithme de résolution.
- Ce sont des problèmes qui ont une combinatoire trop importante : jeux, mots croisés, planification.
- Ce sont des problèmes nécessitant une démarche heuristique : jeu d'échecs.
- Ce sont des problèmes qui nécessitent la simulation du raisonnement humain.

## DOMAINES D'APPLICATION DE L'IA (2/2)

- Reconnaissance et synthèse de la parole.
- Traitement et synthèse d'images.
- Recherche intelligente.
- Reconnaissance d'écriture.
- Traitement du langage naturel.
- Systèmes experts et d'aide à la décision.
- Apprentissage.
- Jeux.
- Science : médecine.
- Robotique.
- Programmation par contraintes.
- ...

# SYSTÈME INTELLIGENT (1997) : JEUX D'ÉCHEC

- 10120 parties possibles.
- En 1997, **Deep Blue** devient le premier ordinateur à battre un champion du monde en titre dans un match qui l'oppose à Garry Kasparov.



<http://www-03.ibm.com>

# SYSTÈME INTELLIGENT (2008)

## LOGICIEL DE POKER

- Compétition de « Texas Hold'em », variante du poker.
- Deux joueurs de poker américains de renommée mondiale ont été battus par un programme informatique bluffant, **Polaris 2**, mis au point à l'université d'Alberta, au Canada.
- 1018 combinaisons possibles, sans bluff.

# SYSTÈME INTELLIGENT (2011)

## JEOPARDY

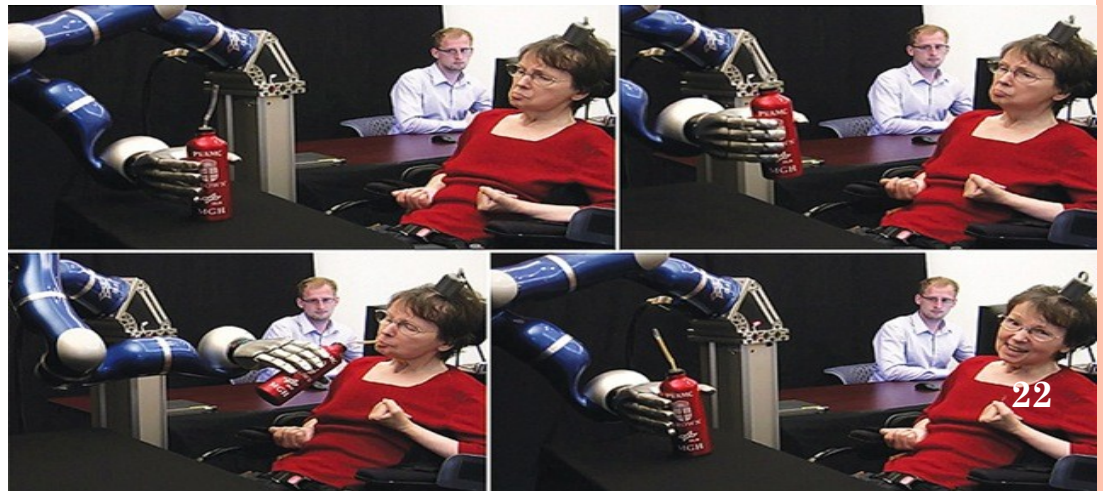
- **Watson** est un programme informatique d'IA conçu par IBM pour répondre à des questions formulées en langue naturelle.
- Watson a participé à un jeu télévisé en 2011, Jeopardy, et a emporté le jeu :
  - Il comprend les questions.
  - Il « buzze » pour prendre la parole.
  - Il trouve les réponses.
  - Il les énonce grâce à un synthétiseur de voix.
  - Il choisi le thème de la prochaine question.



IBM's Watson computer system, powered by IBM POWER7, competes against Jeopardy!'s two most successful and celebrated contestants -- Ken Jennings and Brad Rutter.

## ET ENCORE ...

- Diagnostic médical : Mycin.
- Conduite automatique.
- Défense anti-missiles.
- Planification de trajectoire en évitant des obstacles.
- Assistance.
- Robotique.



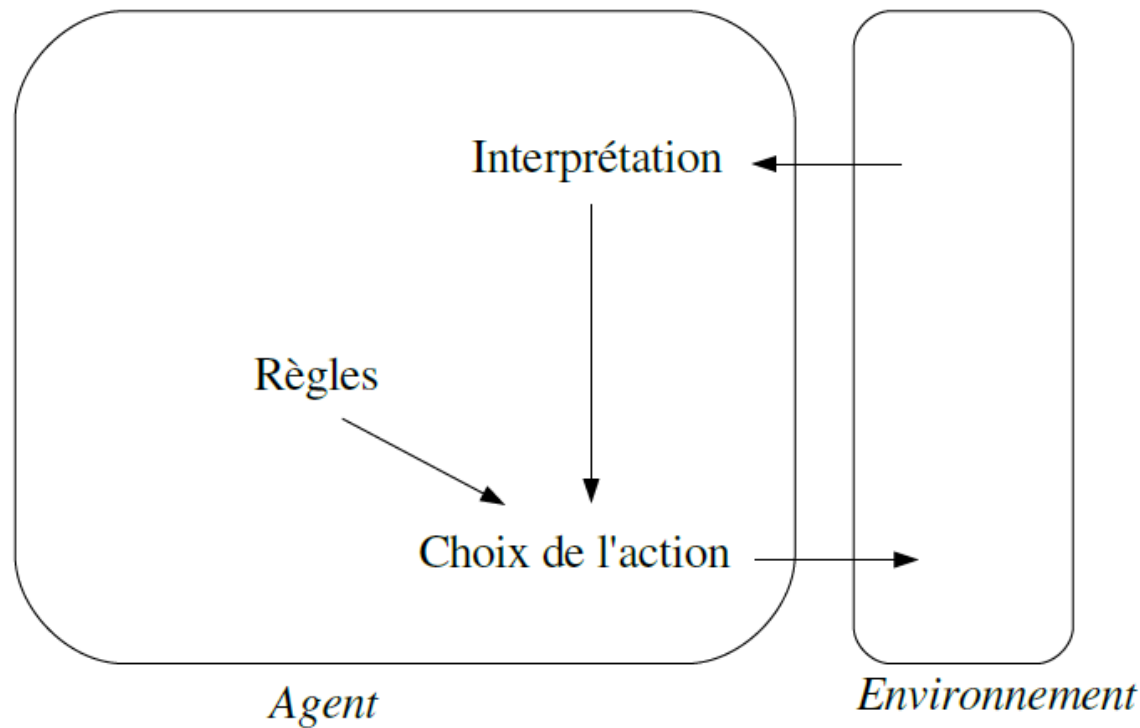
TESTEZ VOS CERVEAUX ...

○ *Combien y a-t-il de  $F$  dans :*

FINISHED FILES ARE THE  
RESULT OF YEARS OF SCIENTIFIC  
STUDY COMBINED WITH THE  
EXPERIENCE OF YEARS

# AGENTS INTELLIGENTS

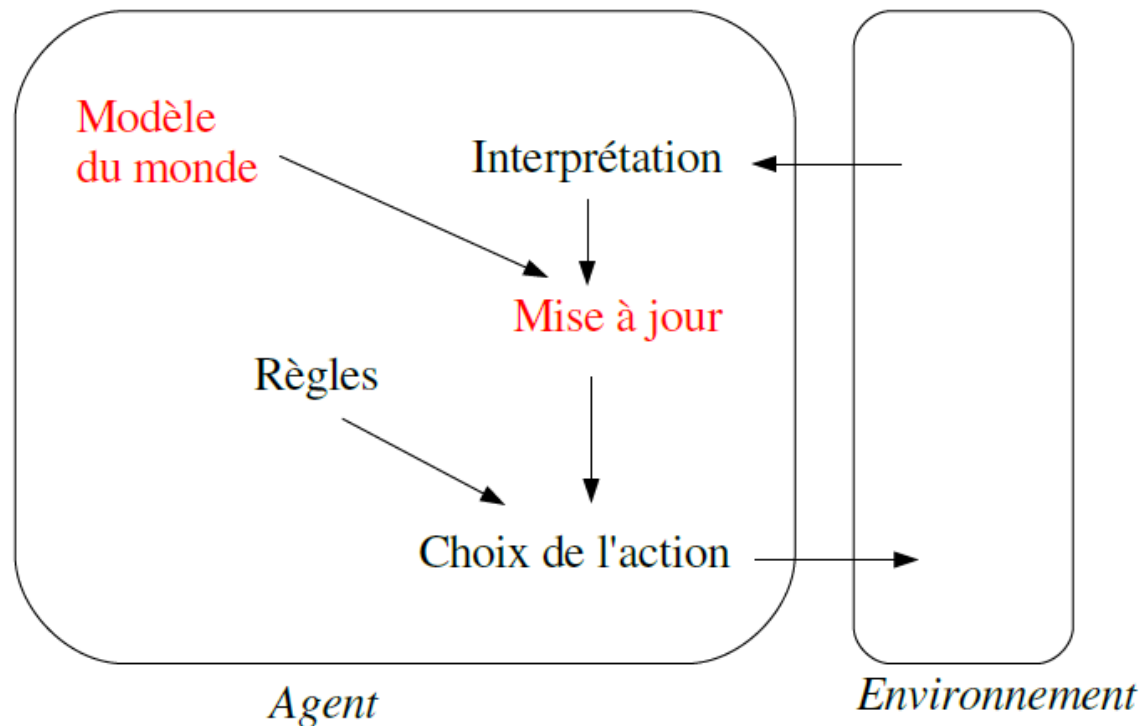
## Agent réflexe





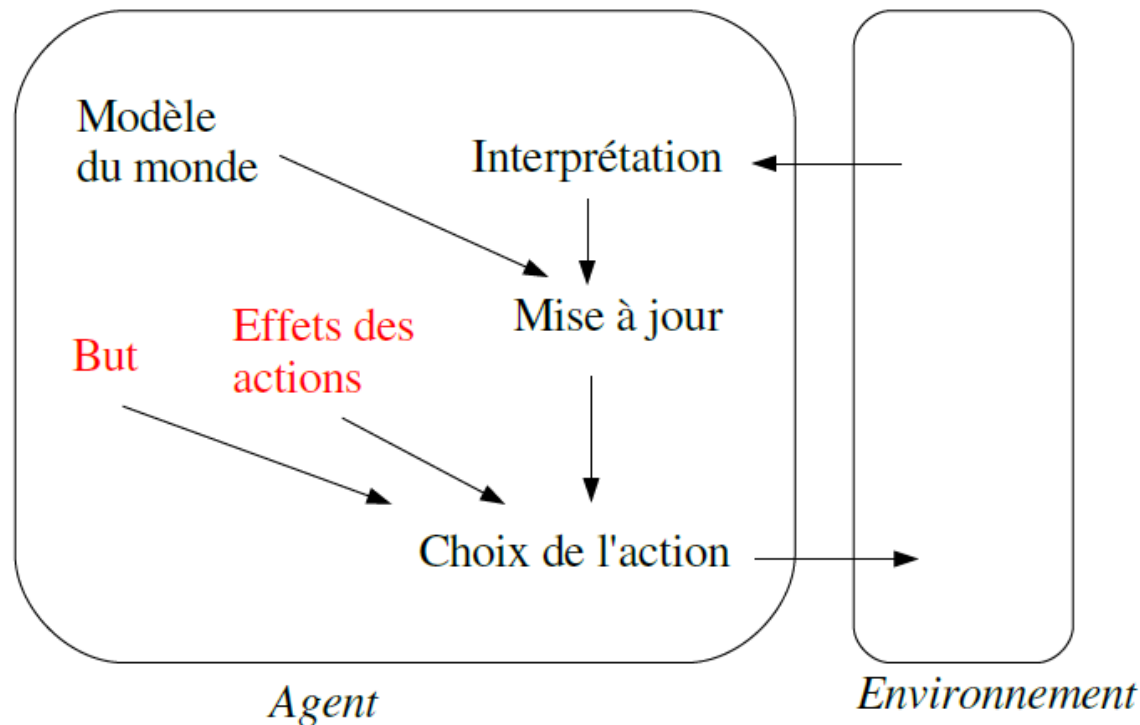
# AGENTS INTELLIGENTS

## Agent intelligent avec mémoire



# AGENTS INTELLIGENTS

## Agent intelligent avec buts



# AGENTS INTELLIGENTS

## Agent intelligent avec théorie des décisions

