

# Intelligence Artificielle



Dorra BEN AYED

# Chapitre 1

## Introduction et Présentation Générale





# Sommaire

- Introduction
- Historique
- Définitions de l'IA
- Domaines d'application
- Les approches de l'IA
  - cognitive,
  - Pragmatique
  - connexionniste



# Introduction

- ❖ IA : c'est le domaine de l'informatique qui a pour sujet **l'étude** et la **simulation des activités intellectuelles** de l'homme dans toute situation ou une solution classique de type algorithmique n'est pas disponible
- ❖ IA = représente un pb non déterministe  
NP (non polynomial)



# Introduction

- ❖ Les domaines privilégiés de l'IA :
- ❖ là où **il n'y a pas d'algorithme** à la portée des machines.

EXp:

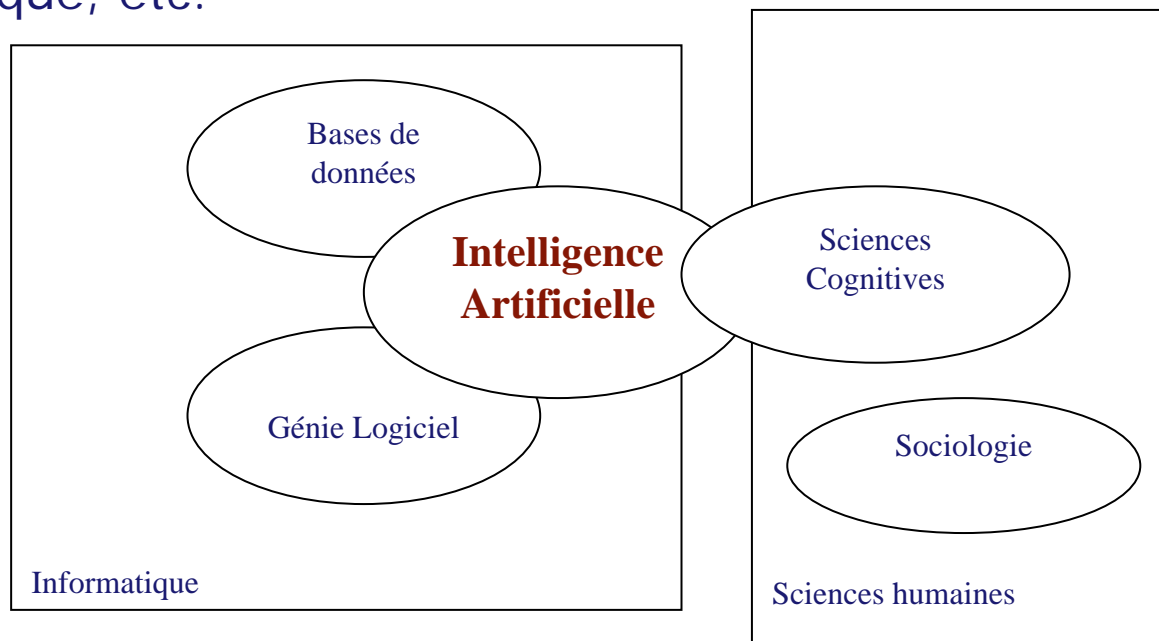
**Comme les problèmes qui ont une *combinatoire* trop importante ... qui nécessitent une démarche *heuristique*.**

- exemple: le jeu d'échecs
  - Les heuristiques relèvent de connaissances d'ordre pragmatique et traduisent un savoir-faire, une expérience plutôt qu'un calcul systématique.
- 
- ❖ **L'intelligence artificielle a aussi la vocation à simuler le raisonnement humain.**
    - modéliser les modes de raisonnement d'un expert humain
    - les rendre accessibles à un non informaticien.

# Introduction

## ❖ L'IA et l'informatique

L'IA est une discipline de l'informatique comme les bases de données et le génie logiciel. Elle a beaucoup d'intersections avec les domaines des sciences cognitives<sup>[1]</sup>, de la logique, de la linguistique, etc.



[1] Qui appartient au domaine de la psychologie et qui étudie l'intelligence humaine en analysant et en recréant différentes actions et divers comportements intelligents.



# Introduction

## ❖ L'IA et l'informatique

Les produits de l'IA manipulent généralement **les variables symboliques utilisant des opérateurs logiques**

(de la même manière que les systèmes classiques qui manipulent des variables numériques utilisant des opérateurs algébriques).



# Introduction

## ❖ Qu'est ce que l'intelligence ?

- Aptitude au calcul rapide ?
- Reconnaissance des formes ou des situations ?
- Aptitude à l'apprentissage ?
- Aptitude à régir à l'environnement ?

## ❖ Consensus sur la définition de l'intelligence :

- résolution de problèmes difficiles
- capacité d'apprendre, générer des généralisations ou des analogies, l'art de confronter le monde : communiquer, apercevoir, apprendre l'aperçu, etc.





# Introduction

## Qu'est ce que l'IA ?

- 1) Rechercher (analyser, résoudre des problèmes, trouver des méthodes de résolution)
- 2) Représenter des connaissances (logique, règles, mémoire, cas, langue naturelle, etc.)
- 3) Mettre en application les idées 1) et 2) (Systèmes Experts, pilotes automatiques, agents d'interfaces, robots, Data Mining, etc.)



# Définition et objectif

## Qu'est ce que l'IA ?

- ❖ Elle représente essentiellement la possibilité de concevoir une machine intelligente !
- ❖ L'IA est un ensemble de techniques qui tend à implanter, sur un ordinateur, des programmes qui ont des comportements intelligents (perception visuelle et auditive, compréhension, raisonnement, prise de décision, etc.).

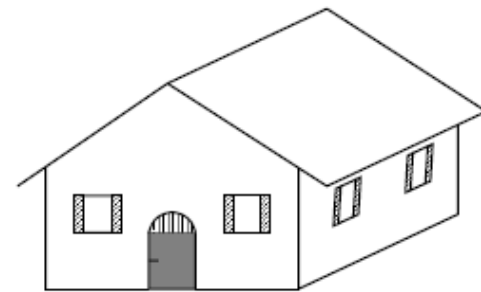
## Objectif de l'IA ?

- ❖ Les recherches en IA tendent à rendre la machine capable:
  - d'acquérir de l'information,
  - de raisonner sur une situation statique ou dynamique,
  - de résoudre des problèmes combinatoires,
  - de faire un diagnostic,
  - de proposer une décision, un plan d'action,
  - d'expliquer et de communiquer les conclusions qu'elle obtient,
  - de comprendre un texte ou un dialogue en langage naturel,
  - de résumer, d'apprendre, de découvrir, etc.



# Qu'est ce qu'on attend d'un ordinateur intelligent ?

- ❖ comprendre l'esprit mental de l'homme et imiter au maximum son comportement représentent les tâches les plus difficiles que la science essaie de résoudre.
- ❖ Par exemple, pour l'interprétation de l'image :



Réponse logique : « je vois un ensemble de traits sur l'écran »

Réponse intelligente : « je vois une maison »

⇒ La réponse intelligente est logiquement fausse !!!!



# Intelligence et connaissance

Exemple: "Pourriez-vous me passer le sel?"

- ❖ L'intelligence ne se définit pas par un processus, mais par les *connaissances* qu'il implique:
    - vision: connaissances des objets physiques
    - langue naturelle: connaissances de grammaire et de vocabulaire
    - résolution de problèmes: connaissances des opérations admissibles
- ⇒ l'ordinateur intelligent a besoin d'une grande quantité de connaissances pratiques: systèmes *basés sur les connaissances*



# Historique

## 1/ La préhistoire

- ❖ L'un des premiers problèmes du domaine de l'IA et auquel se sont attaqués certains informaticiens était la traduction automatique.
- ❖ Ils pensaient réussir à mettre au point un traducteur automatique dans les cinq ans. Le problème s'avéra nettement plus complexe !
- ❖ Cet échec a mené à des questions sur :
  - la représentation à donner aux connaissances
  - la façon d' « extraire » ces connaissances d'un individu

 on se rendit compte qu'on ne pouvait pas représenter toutes les connaissances.



# Historique

## 2/ Les débuts (1955-1970)

- ❖ L'appellation IA est née en 1956 dans un congrès à Dartmouth par deux jeunes chercheurs :
  - John McCarthy : vision logique de la représentation des connaissances
  - Marvin Minsky : représentations structurées (frames) de stéréotypes de situation incluant différents types d'information
- ❖ **Logic Theorist** (Newell, Shaw et Simon, 1956) démonstration de théorèmes de la logique des propositions
- ❖ 1959 : Ces derniers développent aussi un système de résolution de problèmes généraux (General Problem Solver, GPS) basé sur l'évaluation de la différence entre la situation à laquelle le système est arrivé et le but qu'il doit atteindre.
- ❖ 1960 : McCarthy développe LISP qui va devenir le langage de l'IA pendant les 20 années à venir.
- ❖ Début des années 60 : Samuel et Bernstein développent le premier programme capable de jouer aux échecs. La recherche des années 70 dans ce domaine est marquée par l'idée de doter la machine de capacités de mise en œuvre de stratégies sophistiquées évoluant dynamiquement avec le jeu.
- ❖ 1965 : Apparition du système ELIZA de production automatique de parole en langage naturel
- ❖ 1969 : DENDRAL, un des premiers systèmes experts (analyse d'une spectrographie de masse en chimie)



# Historique

## 3/ La spécialisation

- ❖ J.A. Robinson (1965) développe le principe de résolution qui sera à la base de la réalisation de PROLOG et des systèmes de résolution mathématiques
- ❖ L'IA va se scinder alors en plusieurs branches :
  - la compréhension du langage naturel
  - la démonstration automatique de théorèmes
  - les jeux
  - la résolution de problèmes généraux
  - la résolution de problèmes experts
  - la représentation des connaissances
  - la perception
  - l'apprentissage, etc.



## 4/ L'évolution

- ❖ L'évènement majeur des années 80 est l'arrivée en force des japonais dans le domaine de l'IA. Le Japon lance le projet de 5ème génération dont le but est de développer à la fois sur le plan matériel et sur le plan logiciel des technologies et des techniques capables de faire de l'IA une discipline efficace.





## ❖ Les principaux langages de l'intelligence artificielle

- Lisp (1960, J. McCarthy)
- SmallTalk (1972, A. Kay)
- **Prolog** (1973, A. Colmerauer), Prolog avec contraintes
- JAVA (1994) , C++ , Scheme, ...



# IA aujourd'hui

- ❖ – on ne pense plus faire une IA à court terme
- ❖ **L'IA est partout**
  - objets, agents, méthodologies, représentation des connaissances
  - approches causales, qualitatives
  - fouille de données, fouille de texte
  - statistiques non linéaires (réseaux neuronaux)
  - programmation par contraintes
  - nouvelles méthodes d'optimisation (évolution artificielle)
- ❖ **L'IA est utilisé au quotidien sans le savoir**
  - **Jeux de réflexion sur ordinateur**
  - **Téléphonie mobile**
  - **etc..**



# Domaines de l'IA

- ❖ Reconnaissance et synthèse de la parole(ex: réservation d'hôtel)
- ❖ Reconnaissance et synthèse d'images (ex. recherche d'info, Reconnaissance des visages : avec les réseaux de neurones)
- ❖ Reconnaissance de l'écriture (ex: recon. cheques, codes postaux)
- ❖ Systèmes experts : MYCIN (diagnostic médical)
- ❖ Calcul formel : MAPLE, MATHEMATICA.
- ❖ Représentation des connaissances
- ❖ Simulation du raisonnement humain: logique modale, logique floue.
- ❖ Traitement du langage naturel
- ❖ Résolution de problèmes (ordonnancement, planification, etc)
- ❖ Robotique
- ❖ Apprentissage
- ❖ Réseaux de neurones
- ❖ Systèmes complexes adaptatifs : les algorithmes génétiques.



# Les approches de l'IA

## 1/ Approche cognitive

- ❖ Elle est pluridisciplinaire,
  - linguistes, informaticiens et psychologues essayent de travailler ensemble.
- ❖ Définition (W.J.Rapaport, 1983) : la science cognitive cherche à comprendre les fonctions cognitives humaines en terme d'états mentaux, c'est-à-dire en terme d'algorithmes qui réalisent la transformation de données d'entrée en données de sortie. L'approche calculatoire de la science cognitive dit que :
  - il existe des états mentaux et des processus qui interviennent entre les stimuli d'entrée et les réponses en sortie
  - ces états mentaux et ces processus sont des algorithmes et donc
  - ils sont susceptibles d'être étudiés scientifiquement.



# Les approches de l'IA

## 1/ Approche cognitive

- ❖ ⇒ L'IA est la réalisation de programmes imitant dans leur fonctionnement l'esprit humain.
- ❖ Ce type d'approche est généralement utilisé : face à des problèmes trop complexes:
  - pour tenter d'éclairer les problèmes de fiabilité des systèmes
  - reposant essentiellement sur des opérateurs humains
  - pour procurer des aides à la décision aussi compréhensibles que possible pour l'esprit humain.



# Les approches de l'IA

## 2/ Approche pragmatique

- ❖ Pour les pragmatistes:
  - les enseignements apportés à l'IA ne sont pas des fins en soi,
  - mais des moyens pour développer des théories permettant d'améliorer notre capacité à programmer efficacement un ordinateur.
- ❖ But :
  - dégager de l'étude du problème des algorithmes, en tenant compte des contraintes imposées par la structure de l'ordinateur
  - on cherche donc à utiliser la machine au mieux de ses capacités.

L'IA pour un pragmatiste est une boîte noire :

Données  $\Rightarrow$  Boîte noire  $\Rightarrow$  Résultats



# Les approches de l'IA

## 3/ Approche Connexionniste

Les systèmes symboliques n'ont donné de résultats que sur les domaines où l'être humain a besoin d'apprendre, alors que sur des domaines apparaissant comme innés (langage, la marche), ils se sont montrés inefficaces.

→ Réseaux de neurones

# Question?

