



# **Cours 1 - Introduction**

MARIE-HÉLÈNE ABEL

# Table des matières

<b>I - Définitions</b>	<b>5</b>
A. Intelligence.....	5
B. Intelligence + Artificielle.....	6
C. L'IA : discipline à part entière ?.....	6
<b>II - Un peu d'histoire</b>	<b>7</b>
A. Philosophie.....	7
B. Mathématiques.....	7
C. Economie.....	8
D. Neurosciences.....	8
E. Psychologie.....	8
F. Ingénierie informatique.....	8
G. Théorie des asservissements et cybernétique.....	8
H. Linguistique.....	8
<b>III - IA : origine du terme et définitions</b>	<b>9</b>
A. Origine du terme.....	9
B. Définitions.....	9
<b>IV - IA : différentes approches</b>	<b>11</b>
A. Approche symbolique.....	11
B. Approche numérique ou neuromimétique.....	11
C. Approche hybride.....	12
D. Approche distribuée.....	12
<b>V - Quelques dates</b>	<b>13</b>
<b>VI - Principaux langages d'IA</b>	<b>15</b>

---

<b>VII - L'IA aujourd'hui</b>	<b>17</b>
A. Ambitions initiales abandonnées.....	17
B. Retombées.....	17
<b>VIII - Bibliographie</b>	<b>19</b>

# Définitions

Intelligence	5
Intelligence + Artificielle	6
L'IA : discipline à part entière ?	6

## A. Intelligence



### Définition : Selon le Petit Robert

L'Intelligence est :

- La faculté de connaître, de comprendre;

L'ensemble des fonctions mentales a pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle (opposé à la sensation et à l'intuition);

- L'aptitude d'être vivant à s'adapter à des situations nouvelles;
- La qualité de l'esprit qui comprend et s'adapte facilement.



### Définition : Selon le Petit Larousse

L'Intelligence est :

- La faculté de comprendre et de saisir la pensée;
- L'aptitude à s'adapter à une situation, à choisir en fonction des circonstances, et la capacité de comprendre, de donner un sens à telle ou telle chose.

### Synthèse

L'Intelligence se manifeste par :

- La capacité de conceptualiser le monde réel. Cette conceptualisation permet à l'Humain de construire un modèle mental de la réalité.
- La capacité de saisir des connaissances, ou d'apprendre.
- La capacité d'appliquer des connaissances à différentes situations pour résoudre des problèmes.

On ajoute souvent à cela, la capacité de communication.

## B. Intelligence + Artificielle



### Attention : Attention aux malentendus

- **Intelligence Artificielle** est une traduction littérale de l'américain

**Artificial Intelligence.**

- En américain, **Intelligence** est à comprendre comme dans **Intelligence Service**, c'est-à-dire **Service du Renseignement** (au sens de l'acquisition des renseignements)

=> Il s'agit donc d'une activité et non d'une qualité ...

## C. L'IA : discipline à part entière ?

- L'**IA** peut être vue comme une étude de l'homme en tant qu'être pensant, indépendante des moyens informatiques qui ne sont pour elle qu'un outil privilégié.

=> Elle prend alors rang de discipline à part entière proche des sciences cognitives.

- On peut aussi la voir comme une modalité de l'informatique, et lire le sigle **IA** comme **Informatique Avancée**.

=> C'est le point de vue qui sera le nôtre dans ce cours.

# Un peu d'histoire



Philosophie	7
Mathématiques	7
Economie	8
Neurosciences	8
Psychologie	8
Ingénierie informatique	8
Théorie des asservissements et cybernétique	8
Linguistique	8

## A. Philosophie

428 avant J.-C. à aujourd'hui

- Logique et méthodes de raisonnement
- Esprit comme système physique
- Fondations de l'apprentissage, du langage et de la rationalité

## B. Mathématiques

800 à aujourd'hui

- Représentations formelles et preuves
- Algorithmes
- Calcul, (in)décidabilité, (in)solubilité
- Probabilité

## C. Economie

1776 à aujourd'hui

- Théorie formelle de la décision rationnelle

## D. Neurosciences

1861 à aujourd'hui

---

- Etude sur le fonctionnement du cerveau

## E. Psychologie

1879 à aujourd'hui

---

- Adaptation
- Phénomène de la perception et du contrôle moteur
- Techniques expérimentales

## F. Ingénierie informatique

1940 à aujourd'hui

---

- L'ordinateur comme entité artificielle ayant la meilleure chance de démontrer de l'intelligence.

## G. Théorie des asservissements et cybernétique

1948 à aujourd'hui

---

- Systèmes homéostatiques, stabilité
- Un modèle d'agent optimal simple
- Tente de simuler l'organisation du vivant sur des machines

## H. Linguistique

1957 à aujourd'hui

---

- Représentation des connaissances
- Grammaire

# IA : origine du terme et définitions



Origine du terme

9

Définitions

9

## A. Origine du terme

### Origine

1956, école d'été, Dartmouth College (USA), McCarthy propose le nom « Artificial Intelligence ».

## B. Définitions



### Définition : John McCarthy

*« It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable. »*

John McCarthy, Stanford University, Computer Science Department, What is artificial intelligence? [http:// www-formal.stanford.edu/jmc/](http://www-formal.stanford.edu/jmc/) <sup>12</sup>



### Définition : M. Minsky

Science qui s'intéresse à la réalisation de machines qui font des choses qui nécessiteraient de l'intelligence si elles étaient faites par des hommes.



### Définition : E. Rich & K. Knight

Science qui étudie comment faire faire à des machines des tâches pour lesquelles l'homme est aujourd'hui encore, le meilleur.

1 - It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.

2 - <http://www-formal.stanford.edu/jmc/>



# IA : différentes approches

IV

Approche symbolique	11
Approche numérique ou neuromimétique	11
Approche hybride	12
Approche distribuée	12

## A. Approche symbolique

L'IA symbolique s'attache à élucider et imiter le raisonnement logique.

- But : Etude du raisonnement
- Origine : la logique
- Manipule des expressions et met en œuvre des processus de raisonnement
- Nécessite une représentation explicite des connaissances du problème et des méthodes de résolution
- Demande un effort important de programmation



### Exemple

Systèmes experts, planification

## B. Approche numérique ou neuromimétique

L'IA numérique vise la perception et le fonctionnement réflexe.

- But : Etude de la perception (immédiate, implicite) et du réflexe (idem)
- Origine : la physiologie
- Construit des modèles informatiques
- Demande peu ou pas de programmation explicite
- Exploite des processus d'apprentissage
- Permet de développer des systèmes auto adaptatifs et évolutifs



### Exemple : Réseaux de neurones, algorithmes génétiques

=> Comment acquérir un savoir-faire à partir d'exemples et d'expérimentation sans passer par une étape de formalisation et de raisonnement ?

## C. Approche hybride

### IA symbolique, IA numérique

Deux développements parallèles, complémentaires dans l'action, particulièrement à l'heure actuelle.

## D. Approche distribuée

### IA distribuée et systèmes multi-agents

- L'IA « classique » envisage la pensée comme phénomène individuel. Elle analyse le raisonnement et les représentations en dehors de tout contexte et de tout échange.
- On a de bonnes raisons de croire que la pensée est au contraire un phénomène collectif, profondément lié à la vie en société (Aristote disait : « l'homme est un animal social »).
- L'IA « distribuée » ou « répartie » adopte ce point de vue. Elle apparaît aux Etats-Unis vers 1980. Elle se formule aujourd'hui en termes de « systèmes multi-agents ».

# Quelques dates



V

1943

McCulloch et Pitts créent le modèle du neurone formel.

1948

Création de la cybernétique (science des systèmes) par Norbert Wiener.

1949

Hebb établit la première règle d'apprentissage neuronal.

1950

Test Turing, Computing Machinery and Intelligence (<http://www.loebner.net/Prizetf/TuringArticle.html>).

Résumé modernisé :

Un arbitre a une conversation avec deux systèmes, l'un une machine, l'autre un homme. Si au bout d'une durée fixée, l'arbitre est incapable de distinguer lequel des deux est l'homme et l'autre la machine, alors il faut admettre que oui, la machine pense.

1950-1956

Logic Theorist (Newell, Shaw et Simon, 1956), démonstration de théorèmes de la logique des propositions, programme heuristique fonctionnant sur ordinateur.

1956

Naissance du terme Intelligence Artificielle.

1957

General Problem Solver (Newell, Simon), système de résolution de problème le plus important dans l'histoire de l'IA.

1960

McCarthy, Bewell et Simon : l'ordinateur peut être utilisé pour autre chose que des calculs, « manipuler des symboles ».

1969

Arrêt des réseaux de neurones, limitations des perceptrons.

1969-1979

Systèmes experts.



Exemple

- DENDRAL (analyse automatique des spectres de masse pour déterminer la

structure moléculaire du corps chimique étudié).

- MYCIN (diagnostique les maladies infectieuses du sang et propose un traitement approprié).

## 1986

---

Retour des réseaux de neurones, essor des méthodes numériques distribuées.

# Principaux langages d'IA



VI

- Lisp (1958, J. McCarthy)
- Prolog (1973, A. Colmerauer), Prolog avec contraintes
- SmallTalk (1972, A. Kay)
- JAVA (1994), C++, Scheme, ...

# L'IA aujourd'hui

VII

Ambitions initiales abandonnées

17

Retombées

17

## A. Ambitions initiales abandonnées

On ne pense plus faire une IA à court terme.

## B. Retombées

### Les retombées de l'IA nous entourent

- Objets, agents, méthodologies, représentation des connaissances
- Approches causales, qualitatives
- Fouilles de données, fouille de texte
- Statistiques non linéaires (réseaux de neurones)
- Programmation par contraintes
- Nouvelles méthodes d'optimisation

### Les retombées de l'IA sont exploitées au quotidien sans qu'on le sache

- Validation de factures American Express
- Compagnons Office
- Pages jaunes
- Jeux de réflexion sur ordinateur
- Téléphonie mobile
- ...

# Bibliographie

VIII

- Ganascia, J.-G. : L'âme-machine : les enjeux de l'intelligence artificielle, eds. du Seuil, 1990.
- Haton J.-P., Haton M.-C : L'intelligence artificielle, PUF, 1989.
- Laurière J.-L. : Intelligence artificielle : résolution de problèmes par l'homme et la machine, eds Eyrolles, 1987.
- Laurière J.-L. : Intelligence artificielle : représentation des connaissances, eds Eyrolles.
- Pearl J. : Heuristique ; stratégies de recherche intelligente pour la résolution de problèmes par ordinateur, eds Cepadues, 1990.
- Pitrat J. : Metaconnaissance : futur de l'intelligence artificielle, eds Hermes, 1993.
- Pitrat J. : Penser autrement l'informatique, eds Hermes, 1993.
- Russel S., Norving P. : Artificial intelligence: a modern approach, Prentice Hall, 1995.