

## Introduction: Chap. 1

### Qu'est l'IA?

- "the scientific **understanding** of the mechanisms underlying thought and intelligent behavior and their **embodiment** in machines" (Association for the Advancement of Artificial Intelligence – AAAI)
  - Compréhension de l'intelligence
  - Implantation dans des machines

## Intelligence = ?

- Connaissances
- Raisonnement
- Capacité d'analyse, abstraction/généralisation
- Apprentissage
- Capacité d'adaptation
- Communications
- Perceptions
- Capacité d'exécution

## Qu'est IA?

IA vue de 4 angles:

**humainement**

**rationnellement**

Penser humainement	Penser rationnellement	<b>Penser</b>
Agir humainement	Agir rationnellement	

**Agir**

**Humainement**: faire comme l'humain

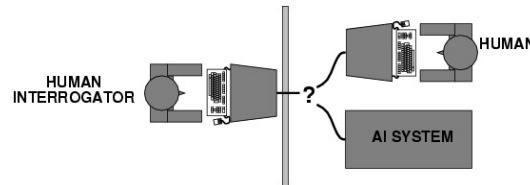
**Rationnellement**: faire comme une personne rationnelle

**Penser**: mécanisme de fonctionner

**Agir**: résultat

## Agir humainement: Test de Turing

- Produire des réponses comme des humains
- Turing (1950) « Computing machinery and intelligence »
- "Est-ce que la machine peut penser" → "Est-ce que la machine peut se comporter de façon intelligente?" (comme un humain)
- Test opérationnel pour le comportement intelligent: le jeu d'imitation



- Question par l'interrogateur
- Réponse par l'humain ou le système IA
- Est-ce que l'interrogateur arrive à distinguer l'humain et le système?

## Test de Turing

- Premier test objectif
- Certaines limitations du test
  - La communication se fait en langue naturelle (point faible pour le système)
  - Se limiter à l'intelligence humaine (e.g. incapable de faire des calcul complexe)
  - Facile à piéger le système
- Il était prédit qu'en 2000, une machine pourrait avoir 30% de chance de tromper une personne pour 5 minutes.
- L'article a anticipé tous les arguments majeurs contre l'IA pendant les 50 années à venir
- Suggéré les composants de l'IA: connaissances, raisonnement, compréhension de langage, apprentissage

## Penser humainement: modélisation cognitive

- “Révolution cognitive” en 1960s: psychologie basée sur le traitement d’informations
- Besoin des théories scientifiques pour des activités internes du cerveau.
- -- Comment valider?
  - 1) prédire et tester les comportements des sujets humains (top-down)
  - ou 2) identification directe des données neurologiques (bottom-up)
- Ces 2 approches (grosso modo, science cognitive et neuroscience cognitive) sont maintenant des domaines distincts de l’IA

## Penser rationnellement: “lois de pensée”

- Aristote: Quels sont les processus d’arguments / de pensée correctes?
- Quelques écoles grecques ont développé de différentes formes de logique: *notation et règles de dérivation* pour pensées; peut précéder l’idée de mécanisation ou non.
- Ligne directe des mathématiques et philosophie vers l’IA moderne
- Problèmes:
  1. Tous les comportements intelligents ne sont pas nécessairement des résultats des délibérations logiques
  2. Quel est le processus de penser? Quelles pensées dois-je avoir?

## Agir rationnellement: Agent rationnel

- Comportement **Rationnel**: Faire des choses correctes
- Choses correctes: celles qui sont censées de maximiser la réalisation des objectifs, étant donné des informations disponibles
- N'implique pas nécessairement la pensée, e.g. clignement reflex. Mais la pensée peut être utilisée pour servir des actions rationnelles

## Agent rationnel

- Un **agent** est une entité qui perçoit et qui agit.
- Ce cours vise à développer des agents rationnels
- De façon très abstraite, un agent est une fonction qui mappe des histoires de perception vers des actions:  

$$[f: \mathcal{P}^* \rightarrow \mathcal{A}]$$
- Pour une classe quelconque d'environnement et de tâche, nous visons à développer des agents (ou classes d'agents) qui produisent la meilleure performance
- Mais des limitations computationnelles font en sorte que la rationalité parfaite n'est pas atteignable.
  - Développer le meilleur **programme** pour des ressources machine données

## Préhistoire IA

- Philosophie logique, méthode de raisonnement, idées comme système physique pour l'apprentissage, langage, rationalité
- Mathématiques représentation formelle et algorithmes de preuve, calcul, (in)décidabilité, probabilité
- Économie utilité, théorie de décision
- Neurosciences substrat physique pour des activités mentales
- Psychologie phénomène de perception et contrôle de moteur, techniques d'expérimentation
- Informatique Construire des ordinateurs rapides, algorithme
- Théorie de contrôle concevoir des systèmes qui maximisent un objectif
- Linguistique représentation de connaissances, grammaires

## Histoire abrégée de l'IA

- 1943 McCulloch & Pitts: Modèle de circuit booléen pour cerveau
- 1950 Turing "Computing Machinery and Intelligence"
- 1956 Réunion de Dartmouth: nom d'intelligence artificielle
- 1950s premiers programme d'IA, y compris le programme d'échecs de Samuel, Logic Theorist de Newell & Simon, Engin de Géométrie de Gelernter
- 1965 Algorithme complet de Robinson pour le raisonnement logique
- 1966—73 L'IA découvre la complexité de calcul, les réseaux de neurones a presque disparu
- 1969—79 Premiers développements de systèmes basés sur des connaissances
- 1980-- L'IA devient une industrie
- 1986-- Réseaux de neurones redeviennent populaires
- 1987-- L'IA devient une science
- 1995-- L'émergence des agents intelligents
- 2000-- intelligence à partir des données (Traduction automatique, Big data, deep learning...)

## État de l'art: quelques faits

- Prouvé une conjecture mathématique (Robbins conjecture) non résolue pendant des décennies
- Durant la guerre du Golfe en 1991, l'armée US a déployé un programme IA pour la planification logistique pour jusqu'à 50,000 véhicules, cargo, et personnes
- Le programme de planification autonome a contrôlé des ordonnancements des opérations à bord d'une navette spatiale
- `Proverb` a résolu les mots croisés mieux que la plupart des humains
- Deep Blue a battu le champion des échecs Garry Kasparov en 1997
- IBM Watson gagne les jeux de Jeopardy (2011)
- Traduction automatique: compréhensible
- Voiture sans conducteur de Google – sans accident pendant 300 000 miles (2012)
- Vogue de Deep learning (succès en vision et parole ~2012)
- Succès récent de AlphaGo 2016

## Référence

- Artificial Intelligence: A modern Approach  
– Peter Norvig and Stuart Russell