

Intelligence artificielle Au delà du mythe

Contexte

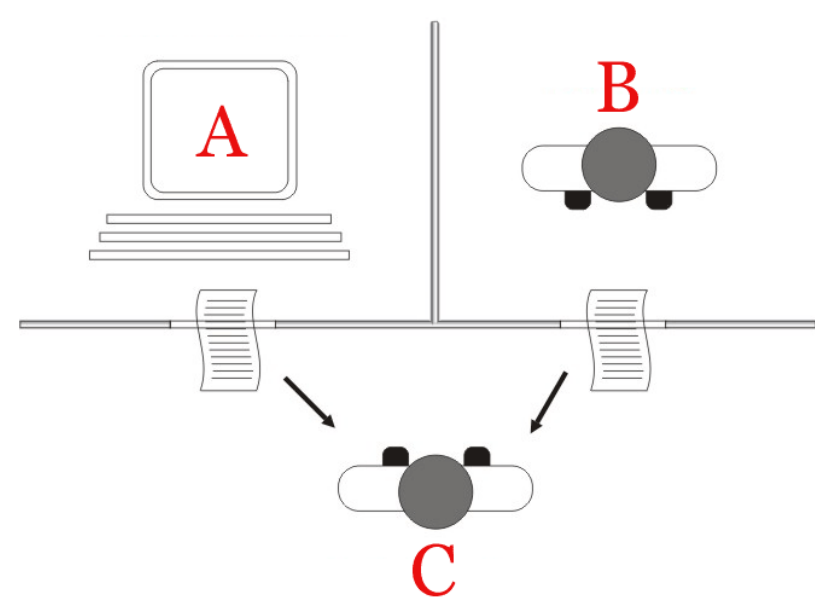
- De nos jours, on entend souvent parler d'intelligence artificielle :
 - voitures sans chauffeur,
 - IBM, Google et les jeux d'échecs,
 - culture populaire : Terminator, etc.

La réalité

- Qu'est ce qu'on sait ou ne sait pas faire ?
- Comment les intelligences artificielles fonctionnent-elles ?
- Problèmes d'éthique

Agir comme des humains

- Test de Turing (1950)
- Jeu de l'imitation :
 - un interrogateur se trouve derrière un écran,
 - il discute avec son interlocuteur en lui posant des questions,
 - l'interrogateur doit déterminer si son interlocuteur est un humain ou une machine.
- Ce test n'est toujours pas passé de manière satisfaisante.
- Peu d'efforts par les scientifiques :
 - plus facile d'étudier les principes de l'IA plutôt que de la dupliquer,
 - l'homme a volé quand les hommes (frères Wright) ont arrêté d'imiter les oiseaux (et ont étudié l'aérodynamique).
- Exemple : *Alice*, programme ayant remporté le premier prix Loebner en 2000, 2001 et 2004.
 - Essayez le bot (en anglais)



Agir rationnellement

- Comportement *rationnel* : réaliser l'action adéquate devant un problème.
 - Jouer un coup aux échecs, déterminer à l'aide de données médicales si une tumeur est maligne, etc.
- Concept d'agent rationnel : entité qui perçoit et qui agit rationnellement.
 - On veut construire le *meilleur* agent.
- Deux types de recherches :
 1. IA faible : machines qui agissent rationnellement (cadre de cet atelier),
 2. IA forte : machines dont l'intelligence atteint ou surpasse l'intelligence humaine.

Phénomène d'émergence

- Un système complexe est composé de composants plus simples.
- Le système complexe exhibe des propriétés que ses sous-composants n'ont pas.
 - « Le tout est supérieur à la somme des parties ».
- Illustrations pratiques.

Jeu de la vie de Conway

- Plateau rectangulaire.
- Si une cellule n'a pas exactement trois voisins, elle meurt :
 - moins : famine, plus : surpopulation.
- Des cellules naissent sur les cases vides ayant exactement trois voisins.
- « Ça bouge tout seul ! »

Modèle de ségrégation de Schelling

- Plateau rectangulaire avec deux types de populations (rouges et bleus).
- Si un individu a une proportion insuffisante de voisins du même type que lui, il déménage.
- Avec un seuil de 30% (on déménage si 70% des voisins ne sont pas du même type), le système crée des ghettos !

L'IA à l'ESI

- Trois bacheliers (3 ans) centrés sur du développement informatique soigné.
- Diplôme « orienté pratique », professionnalisant.
- Trois finalités répondant aux sensibilités des étudiants :
 - informatisation des organisations,
 - informatisation des réseaux et télécommunications,
 - informatisation des processus industriels.
- Cours contextualisés pour les thématiques connexes.
- Plusieurs thématiques d'IA au sein de certains cours.
- Un cours « Intelligence artificielle » en 3^e industrielle (2018-2019).
- Les stages en entreprise peuvent être liés à l'IA.

La notion d'intelligence

- Il n'est pas facile de définir ce qu'est l'intelligence artificielle :
 - un smartphone est-il intelligent ?,
 - un chimpanzé est-il intelligent ?
- Russel et Norvig^a organisent les diverses définitions en 4 catégories, selon deux axes
- Les systèmes qui
 1. agissent comme des humains,
 2. pensent comme des humains,
 3. agissent rationnellement ,
 4. pensent rationnellement.
- Chacune de ces approches définissent des tests particuliers pour déterminer si oui ou non un sujet est intelligent.

a. Russel , S. et Norvig , P., *Artificial Intelligence : A Modern Approach*, 3^e éd., Pearson Education

Penser comme des humains

- Étudier comment les humains pensent.
- Deux approches :
 1. *Top-down* : prédire et tester le comportement de sujets humains (sciences cognitives),
 2. *bottom-up* : identification directe à partir de données neurologiques (neurosciences).
- Disciplines actuellement distinctes de l'IA.

Penser rationnellement : lois de la pensée

- Aristote : quels arguments ou processus de pensée sont corrects ?
 - Syllogismes : « Socrate est un homme ; les hommes sont mortels ; donc Socrate est mortel ».
- Plusieurs écoles grecques ont développé des formes variées de *logique*.
 - Notations et règles de dérivation des pensées.
- Au XIX^e s., élaboration de la logique mathématique (ensemble de notations et de règles).
 - Objectif : induire les comportements intelligents par une délibération logique.
 - Problème : tout n'est pas logique (p. ex. : réflexes en cas de brûlure).
- Depuis 1965 : développement de l'informatique et de l'algorithmique : les programmes peuvent (en théorie) résoudre tout problème décrit en notation logique... mais pas nécessairement rapidement.

Bref historique

- 1943 - Mc Culloch et Pitts : premier modèle de neurone artificiel.
- 1952 - Samuel : série de programmes pour le jeu d'échecs.
- 1957 : premiers essais de traduction automatique russe / anglais (échec).
- 1969 - Buchanal et co-auteurs : le programme Dendral, utilisé en chimie, est significativement plus efficace que ses prédécesseurs car se base sur un apprentissage (système expert).
- 1982 - R1 : premier système expert commercial, destiné à aider dans la configuration d'ordinateurs.
- 1987 : adoption de la méthode scientifique ; améliorer les théories existantes plutôt que d'en créer de nouvelles, basé sur des théorèmes ou des expérimentations.
- 2001 : disponibilité de *très grandes* bases de données permet d'introduire de nouvelles approches d'apprentissage.

Outils de l'intelligence artificielle

- Comment programmer une IA ?
 - Dépend du contexte.
- Deux branches principales :
 1. la recherche et l'optimisation,
 2. l'apprentissage.
- Les deux peuvent utiliser l'algorithmique (logique de programmation), des analyses statistiques, probabilistes, etc.
- En « recherche », le but est de trouver la meilleure action à effectuer en cherchant « rapidement » parmi un ensemble d'actions possibles.
 - On pourrait « bêtement » analyser toutes les solutions possibles (prend trop de temps).
 - Jeu d'échecs : 20 choix possibles pour le premier coup !
 - Intelligence = chercher rapidement une bonne solution parmi un ensemble de solutions possibles.
- En « apprentissage », le but est de faire progressivement améliorer les performances d'un module d'IA sur base de données, sans l'avoir explicitement programmé.
 - Intelligence = trouver rapidement une solution sur base d'une expérience acquise.
- Les progrès techniques (rapidité) permettent d'utiliser des techniques de plus en plus sophistiquées.