

# Intelligence Artificielle (IA)

## Introduction, définitions, ...

Akka Zemmari

LaBRI, Université de Bordeaux

2022 - 2023

## Prédictions des meilleurs experts en I.A.

« Machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do »

« In from 3 to 8 years we will have a machine with the general intelligence of an average human being »

« We solved the venerable mind/body problem, explaining how a system composed of matter can have the properties of mind »

## Prédictions des meilleurs experts en I.A.

« Machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do »

**H. Simon, 1965**

« In from 3 to 8 years we will have a machine with the general intelligence of an average human being »

**M. Minsky, 1970**

« We solved the venerable mind/body problem, explaining how a system composed of matter can have the properties of mind »

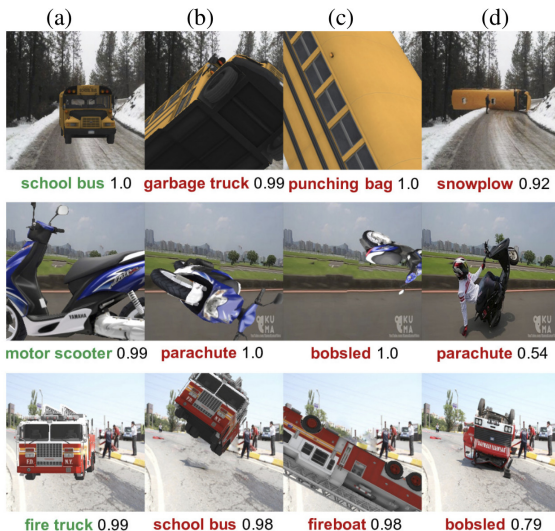
**H. Simon, 1965**

## "Photos" "Imaginées" par une machine



Figure 6: Additional samples generated by our model at  $512 \times 512$  resolution.

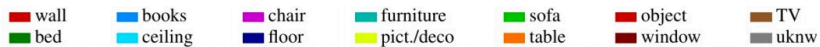
## Et pourtant...



## Les succès



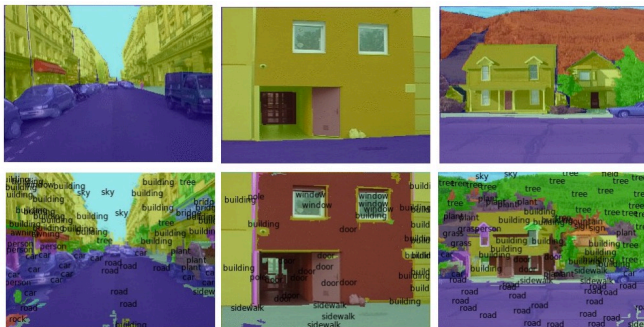
## Les succès



Ground truths

Our results

## Les succès





## Les succès



## Les succès

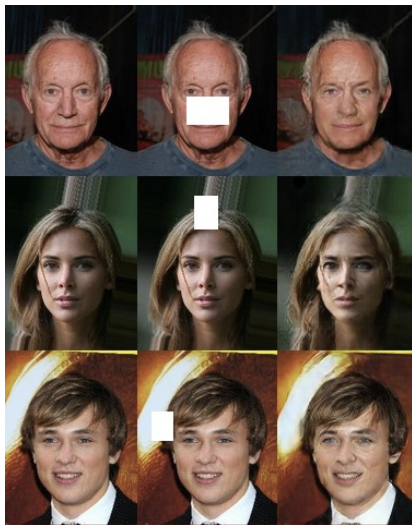


Generated images of ships



Generated images of horses

## Les succès



## Les succès



## Les succès



## Les limites



## Des résultats surhumains ?

Performances sur humaines dans un grand nombre de tâches spécialisées



Comment accéder au bon sens ?

Au final l'I.A. Générale reste aussi éloignée

# Algorithmes

A large grey oval labeled 'Algorithmes' contains a smaller pink oval on the left labeled 'Écrits par un humain'. To the right of the pink oval, the text 'Apprentissage Statistique' is written, with a small blue oval positioned below it.

Écrits par  
un humain

Apprentissage  
Statistique

(Illustration depuis F. Chollet)



## Une « intelligence » « incompréhensible »

L'apprentissage automatique n'apprend pas (du tout) comme nous

### **Notre anthropomorphisme nous trompe**

#### **l'humain**

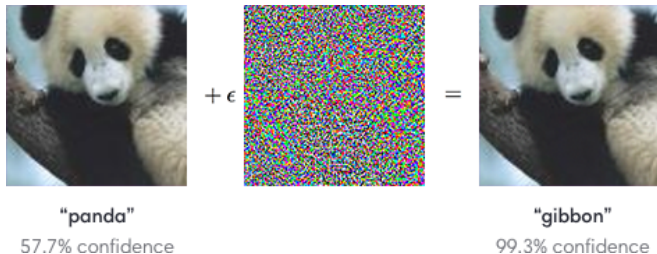
- ▶ Doit abstraire pour comprendre et manipuler la complexité du monde

#### **la machine**

- ▶ Ne se fie qu'aux statistiques de tous les événements vus

## Attaques contre l'Apprentissage Statistique

Perturber légèrement une image pour la changer beaucoup



# Attaques contre l'Apprentissage Statistique

Perturber légèrement une image pour la changer beaucoup

(a) Image



(b) Prediction



(c) Adversarial Example



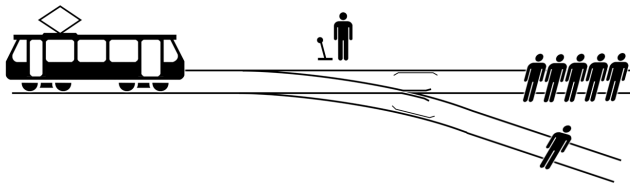
(d) Prediction



## Des limites fondamentales

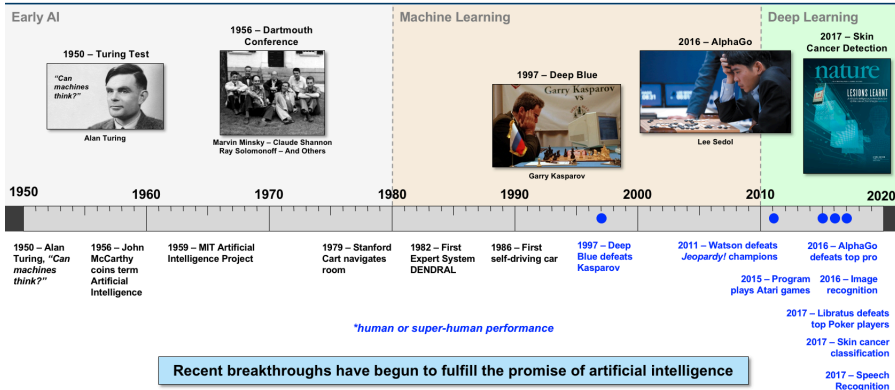
### Limites intrinsèques à l'apprentissage

- ▶ Être résistant aux attaques
- ▶ Comment garantir la qualité des décisions ?
- ▶ Ne pas avoir de biais
- ▶ Prendre (vite) la “meilleur” décision ?  
(The Moral Machine du MIT)

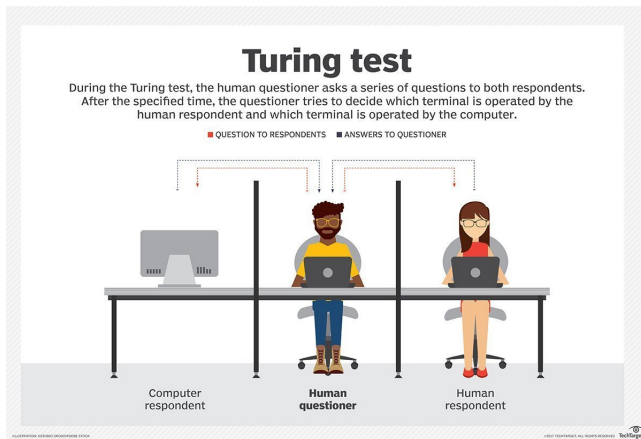




## Brief History of Artificial Intelligence



# Test de Turing ou Imitation game



<https://www.cogitime.fr>



## 1956 : Conférence de Dartmouth

Parmi les participants : J. McCarthy et A. Samuel (Stanford), M. Minsky et C. Shannon (MIT), H. Simon et A. Newell (Carnegie Mellon), N. Rochester (IBM).





Furure AI systems will blend

**pattern recognition**

(geometric intelligence)

with

**abstraction & reasoning**

(symbolic intelligence)

*F. Chollet, Juillet 2018*

## **IA: une définition qui touche à toute l'informatique:**

- ▶ Des techniques et des problèmes

**Définition possible  
Formalisation et Analyse de  
causalités d'évènements**

## **Beaucoup de fantasmes**

- ▶ Sur-estimation à court terme
- ▶ mais sous-estimation à long terme

## **Apprentissage Statistique : de la magie ?**

- ▶ peut « prédire » tout (si vous avez des données)
- ▶ tout et n'importe quoi ?

## Pour commencer ...

Informatique

# « J'ai un problème: je ne sais pas trop ce qu'est l'intelligence artificielle »

Entretien avec Serge Abiteboul, directeur de recherche à Inria et à l'ENS Paris.

Propos recueillis par Olivier Voizeux

08 avril 2022 | Temps de lecture : 9 mn

5 Article réservé aux abonnés numériques



# Intelligence Artificielle : Définition

Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

# Intelligence Artificielle : Définition

Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

- ▶ Définition qui semble satisfaisante...

# Intelligence Artificielle : Définition

Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

- ▶ Définition qui semble satisfaisante...  
Avant de creuser un peu plus...

# Intelligence Artificielle : Définition

## Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

- ▶ Définition qui semble satisfaisante...  
Avant de creuser un peu plus...
  
- ▶ Qu'entend-on par **programme** ?

# Intelligence Artificielle : Définition

## Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

- ▶ Définition qui semble satisfaisante...  
Avant de creuser un peu plus...
  
- ▶ Qu'entend-on par programme ?
- ▶ Qu'est-ce qu'un programme **intelligent** ?



# Intelligence Artificielle : Définition

## Une première tentative

**Discipline de l'informatique dont le but est de construire des programmes « intelligents »**

- ▶ Définition qui semble satisfaisante...  
Avant de creuser un peu plus...
- ▶ Qu'entend-on par programme ?
- ▶ Qu'est-ce qu'un programme intelligent ?

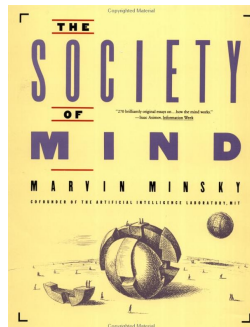
**Au final, on n'est pas plus avancé...**

# Intelligence Artificielle : Définition

D'après un père fondateur

**Marvin Minsky :**

« Science qui consiste à faire faire aux machines ce que l'homme ferait moyennant une certaine intelligence »



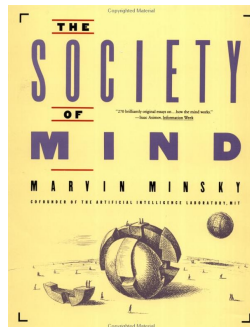
# Intelligence Artificielle : Définition

D'après un père fondateur

## Marvin Minsky :

« Science qui consiste à faire faire aux machines ce que l'homme ferait moyennant une certaine intelligence »

- ▶ Définition relative à ce que savent faire les hommes



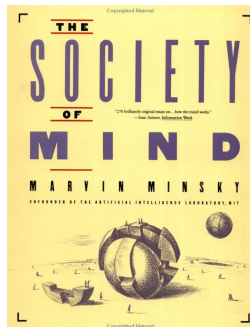
# Intelligence Artificielle : Définition

D'après un père fondateur

## Marvin Minsky :

« Science qui consiste à faire faire aux machines ce que l'homme ferait moyennant une certaine intelligence »

- ▶ Définition relative à ce que savent faire les hommes
- ▶ Toujours pas de définition de ce qu'est « **une certaine intelligence** »



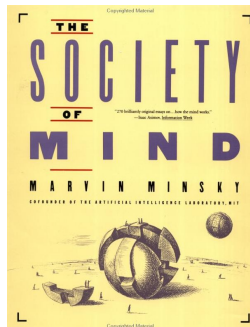
# Intelligence Artificielle : Définition

D'après un père fondateur

## Marvin Minsky :

« Science qui consiste à faire faire aux machines ce que l'homme ferait moyennant une certaine intelligence »

- ▶ Définition relative à ce que savent faire les hommes
- ▶ Toujours pas de définition de ce qu'est « une certaine intelligence »
- ▶ Quelle est la portée du « **faire faire** » (action physique ? ...)



# Intelligence Artificielle : Définition

## Pragmatique et pratique

« Tout problème pour lequel il n'existe pas d'algorithme connu, ou de coût raisonnable, relève de l'I.A. »

- Définition plus pragmatique et pratique

# Intelligence Artificielle : Définition

## Pragmatique et pratique

« Tout problème pour lequel il n'existe pas d'algorithme connu, ou de coût raisonnable, relève de l'I.A. »

- ▶ Définition plus pragmatique et pratique

# Intelligence Artificielle : Définition

## Pragmatique et pratique

« Tout problème pour lequel il n'existe pas d'algorithme connu, ou de coût raisonnable, relève de l'I.A. »

- ▶ Définition plus pragmatique et pratique
- ▶ S'attaque aux problèmes que l'on ne sait pas résoudre efficacement
- ▶ Reliée à la théorie de la complexité



# Intelligence Artificielle : Définition

## Intelligence du raisonnement

« L'I.A. doit permettre de proposer des **solutions logicielles** permettant aux programmes de **raisonner logiquement** »

### Définition basée sur des formalismes logiques

- ▶ **Démonstration automatique** de théorèmes
- ▶ Utilisation de **règles précises** d'inférence
- ▶ Qualités issues des **mathématiques** (preuves, explications, ...)

# Une définition de l'intelligence

7 outils définissent l'intelligence

## Tentative de définition

**IA: une définition qui touche à toute l'informatique:**

- ▶ Des techniques et des problèmes

**L'Intelligence Artificielle n'est pas une technologie**

**Définition possible  
Formalisation et Analyse de  
causalités d'évènements**

**Beaucoup de fantasmes**

- ▶ Sur-estimation à court terme
- ▶ mais sous-estimation à long terme

**Apprentissage Statistique : de la magie ?**

- ▶ peut « prédire » tout (si vous avez des données)
- ▶ tout et n'importe quoi ?

*"This has happened to me multiple times, I would listen to a CEO on stage make an announcement about what their company is doing with AI, and then 19 minutes later I'd talk to one of their engineers, and they'd say, "No, we're not doing that, and we have no idea how to do it."*

**Andrew Ng, 2018**

## Dans ce cours

### **Vision algorithmique de l'I.A.**

**C'est en allant vite que la machine "pense".**

L'I.A. c'est essayer de résoudre (par tous les moyens) des problèmes réels par des algorithmes.

- ▶ **Dé-mystification de ses performances**
- ▶ **On va couvrir des grands domaines**

**I.A.  $\neq$  M.L.**