

Intelligence Artificielle (IA)

Introduction, définitions, ...

Akka Zemmarı

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 512×512 resolution.

Et pourtant...

(a)



(b)



(c)



(d)



motor scooter 0.99

parachute 1.0

bobsled 1.0

parachute 0.54



fire truck 0.99

school bus 0.98

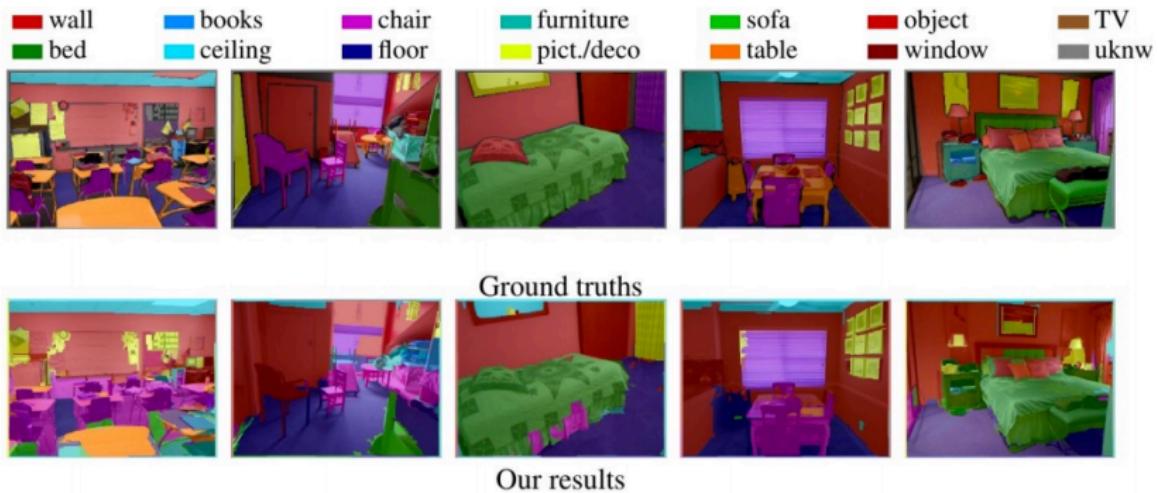
fireboat 0.98

bobsled 0.79

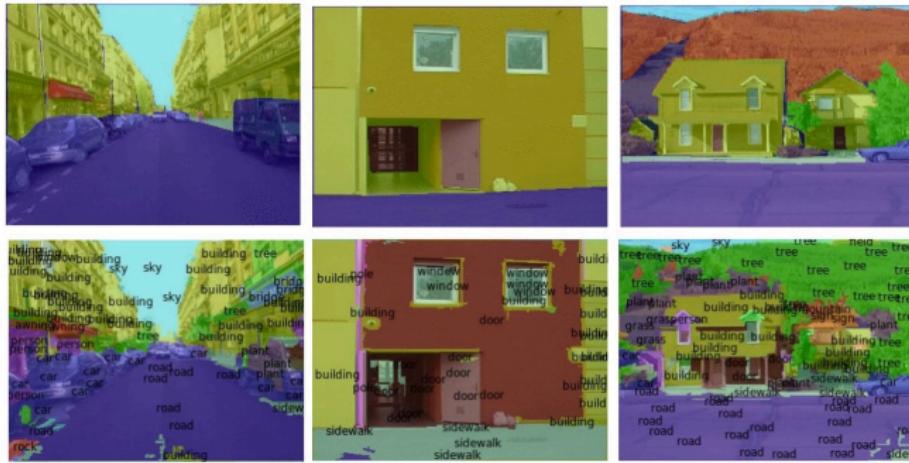
Les succès



Les succès



Les succès

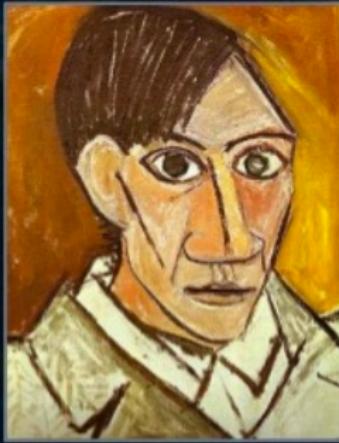


Les succès

content



style



artwork



Les succès

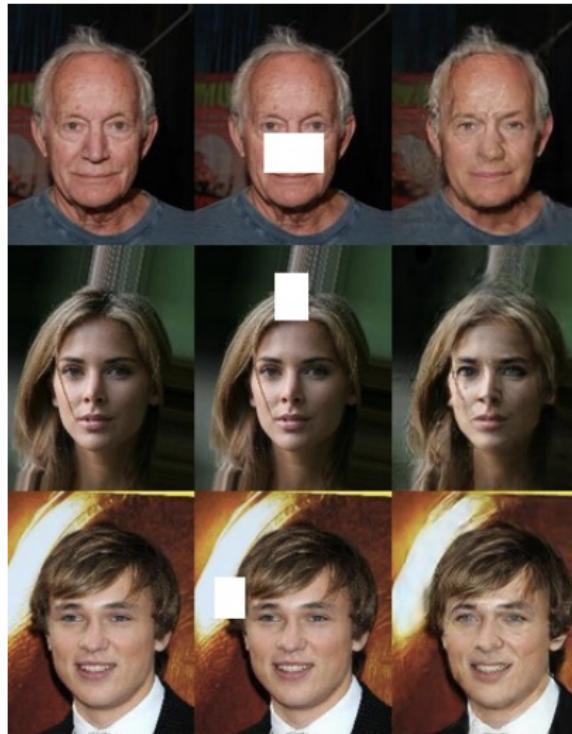


Generated images of ships

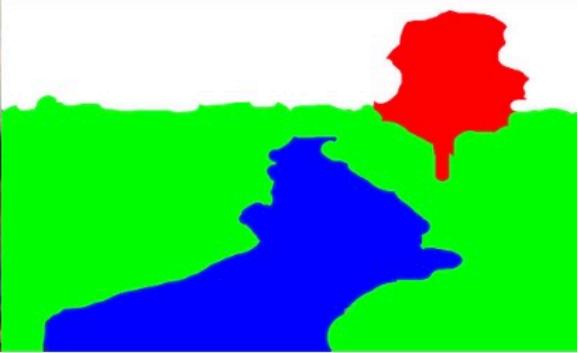
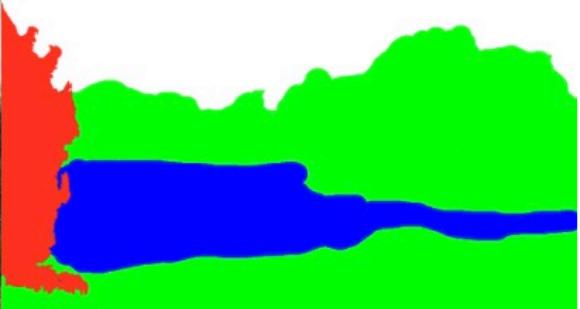


Generated images of horses

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

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

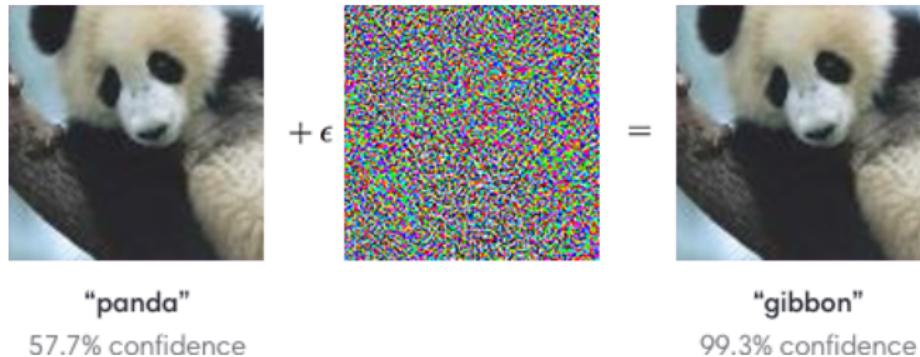
- ▶ Doit abstraire pour comprendre et manipuler la complexité du monde

la machine

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



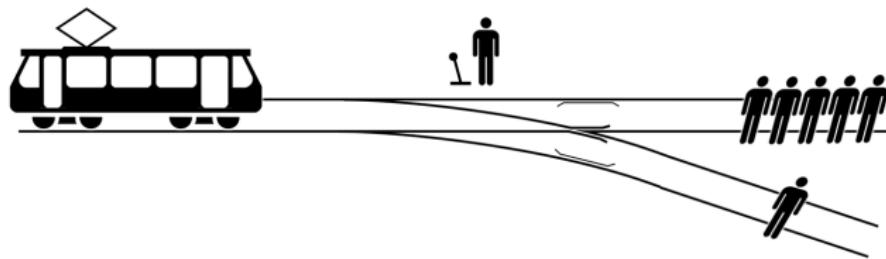
(d) Prediction



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)



└ Historique



Brief History of Artificial Intelligence

Early AI



Alan Turing

1956 – Dartmouth Conference

Marvin Minsky – Claude Shannon
Ray Solomonoff – And Others

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

1950 – Alan Turing, "Can machines think?"

1956 – John McCarthy coins term Artificial Intelligence

1959 – MIT Artificial Intelligence Project

1979 – Stanford Cart navigates room

1982 – First Expert System DENDRAL

1986 – First self-driving car



Garry Kasparov

1997 – Deep Blue



Lee Sedol

2016 – AlphaGo



Machine Learning

2017 – Skin Cancer Detection



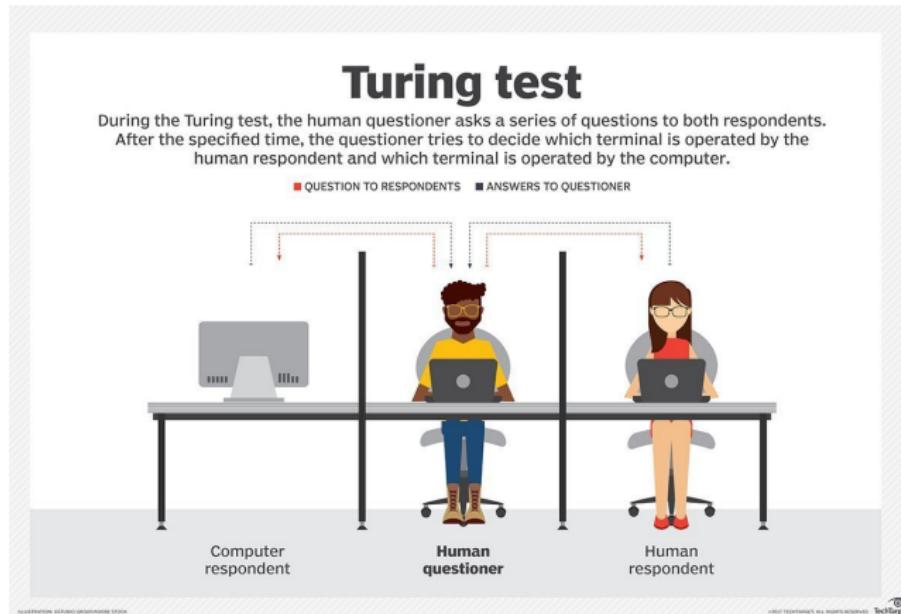
Deep Learning

2017 – Skin Cancer Detection

*human or super-human performance

Recent breakthroughs have begun to fulfill the promise of artificial intelligence

Test de Turing ou Imitation game



<https://www.cogitime.fr>

└ Historique



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

⌚ 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 ?

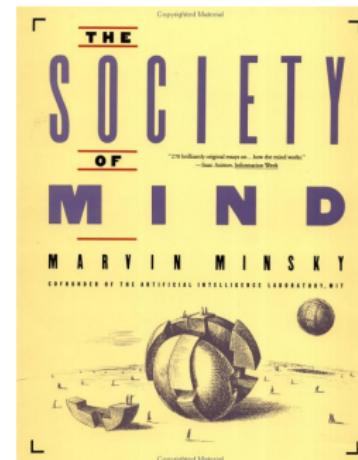
Au final, on n'est pas plus avancé...

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 »



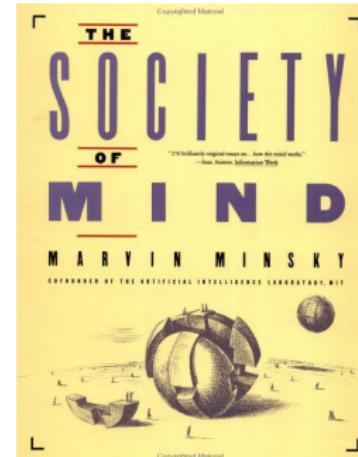
Intelligence Artificielle : Définition

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



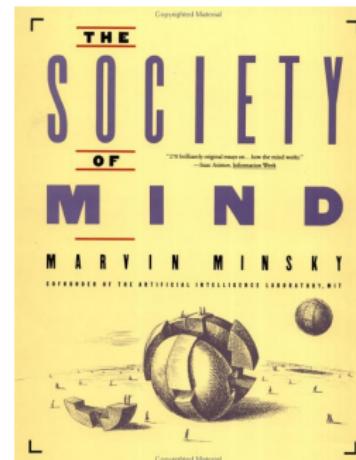
Intelligence Artificielle : Définition

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** »



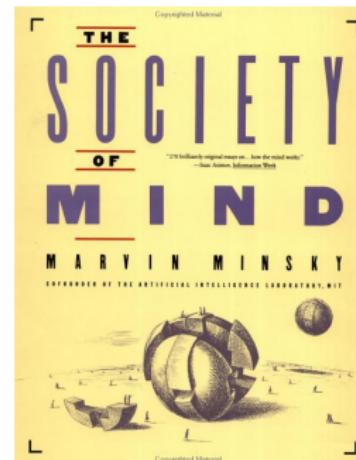
Intelligence Artificielle : Définition

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.