

Intelligence Artificielle

Partie 1: quelques notions élémentaires

Jean-Gabriel Ganascia

13 janvier 2025

Professeur Sorbonne Université,

Chercheur intelligence artificielle au LIP6, EurAI Fellow

ex-président du COMETS (comité d'éthique du CNRS)

Président du comité d'éthique de France Travail

Président du comité d'orientation du CHEC (Cycle des Hautes Études de la Culture)

Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr



13 janvier 2025



IA - Quelques notions élémentaires — Jean-Gabriel Ganascia

Synoptique

1. Notions élémentaires
2. L'intelligence de l'intelligence artificielle
3. Naissance et buts de l'IA
4. Agents et autonomie



JEAN-GABRIEL GANASCIA

L'IA. expliquée
aux humains



Seuil

1

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES

Précisions sur les termes

Algorithme

- de Al Khwarizmi (latinisé en *algorithmi*)
- Nom d'un mathématicien Persan ayant vécu au IX^e siècle
- désigne des méthodes de résolution d'équations
- Un algorithme est une séquence d'opérations logiques



Ordinateur

Machine capable d'exécuter des algorithmes (différent d'une calculatrice)

Précision sur les termes (suite)

Data: du latin *data*, données, observations; faits connus

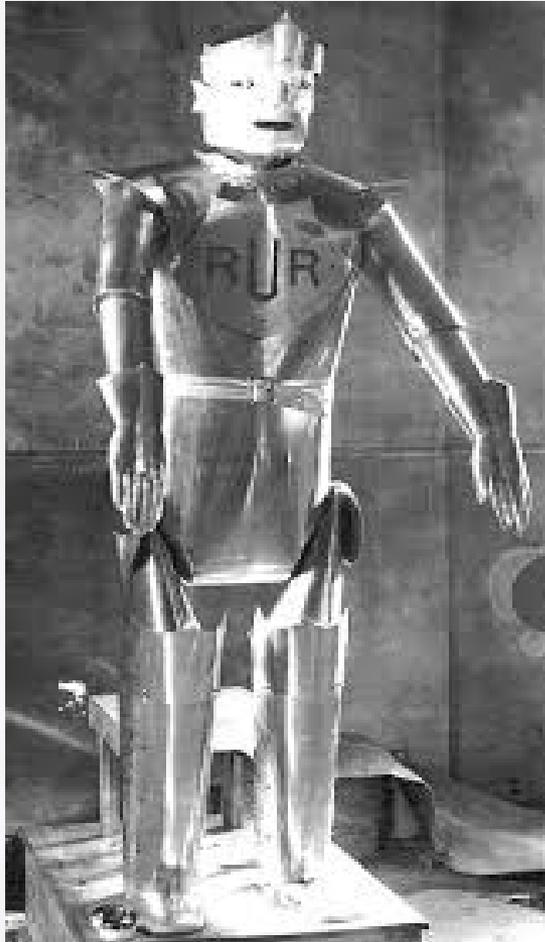
Big Data: (en français « masses de données »)
Désigne les grandes quantités de données qu'exploitent les « géants du web » (GAFA)

Que signifie « big »?

- 1 livre = 1.000.000 caractères
- BNF: 14.000.000 livres \pm 14 To (10^{12} o)
- Génome: $3,4 \cdot 10^9$ o = 0,00024 BNF
- Twitter produit 7 To/mois = $\frac{1}{2}$ BNF!
- *Volume total du web en 2015:*
7 Zetta-octets = $7 \cdot 10^{21}$ o
= $\frac{1}{2}$ milliard de BNF
- *Big Data: traitement 10^{15} o (Pétaoctet)*



Précisions sur les termes (suite)



Robot: automate imaginaire qui vaque aux occupations quotidiennes
Mot inventé par Karel Čapek, un dramaturge Tchéque, en 1921.

Le terme vient de rob (esclave)

Proximité avec le **Golem de Prague...**

L'idée plus ancienne se trouve déjà chez Homère...

En français, on parlait d'**androïdes** (masc.) et d'**andréides** (féminin)...

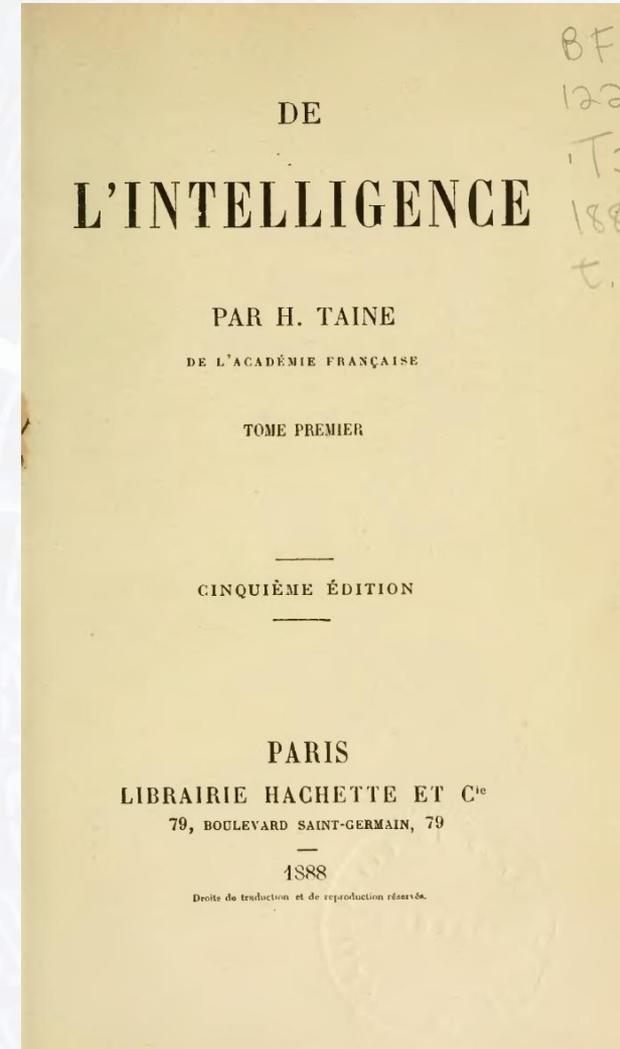
2

L'INTELLIGENCE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence un mot polysémique

Quatre significations au sens classique:

- Esprit, être spirituel
 - *Philosophie de l'esprit*
- Facultés de compréhension, d'imagination (*ingenium*)
 - *Psychologie* — *QI*
- Entente
 - « être en bonne intelligence »
 - Accord secret — *Intelligence Service*
- Capacité à connaître
 - Fonctions cognitives
 - Psychologie, sciences cognitives
 - Intelligence artificielle



Généralité de l'intelligence au sens 4?

- **L'intelligence est générale**

- *Facteur G: corrélation des facultés intellectuelles (calcul, raisonnement, lexique, ...)*

Charles Edward Spearman (1863-1945)



- **L'intelligence est différenciée:**

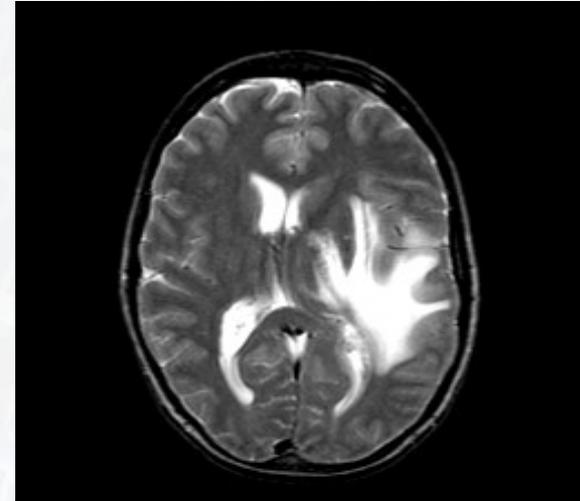
- *théorie des facultés localisation cérébrale*

Franz Joseph Gall (1758 – 1828)



Confirmations de la théorie des facultés

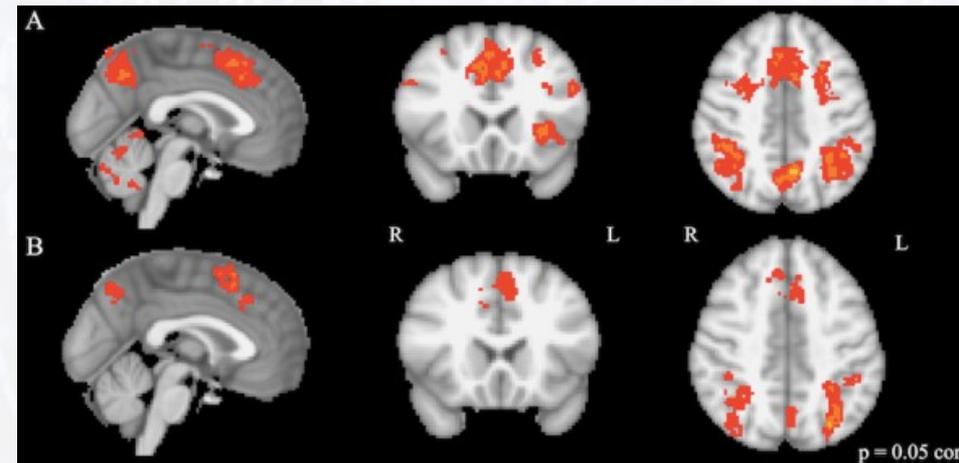
- Imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire (*pendant l'audition de piano*)



L'imagerie par résonance magnétique conventionnelle

IRM — ou fonctionnelle — IRMf — et spectroscopie RMN.

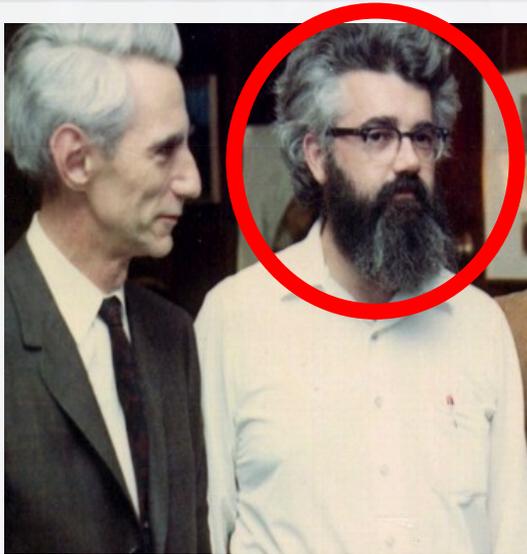
Résolution spatiale de l'ordre du mm



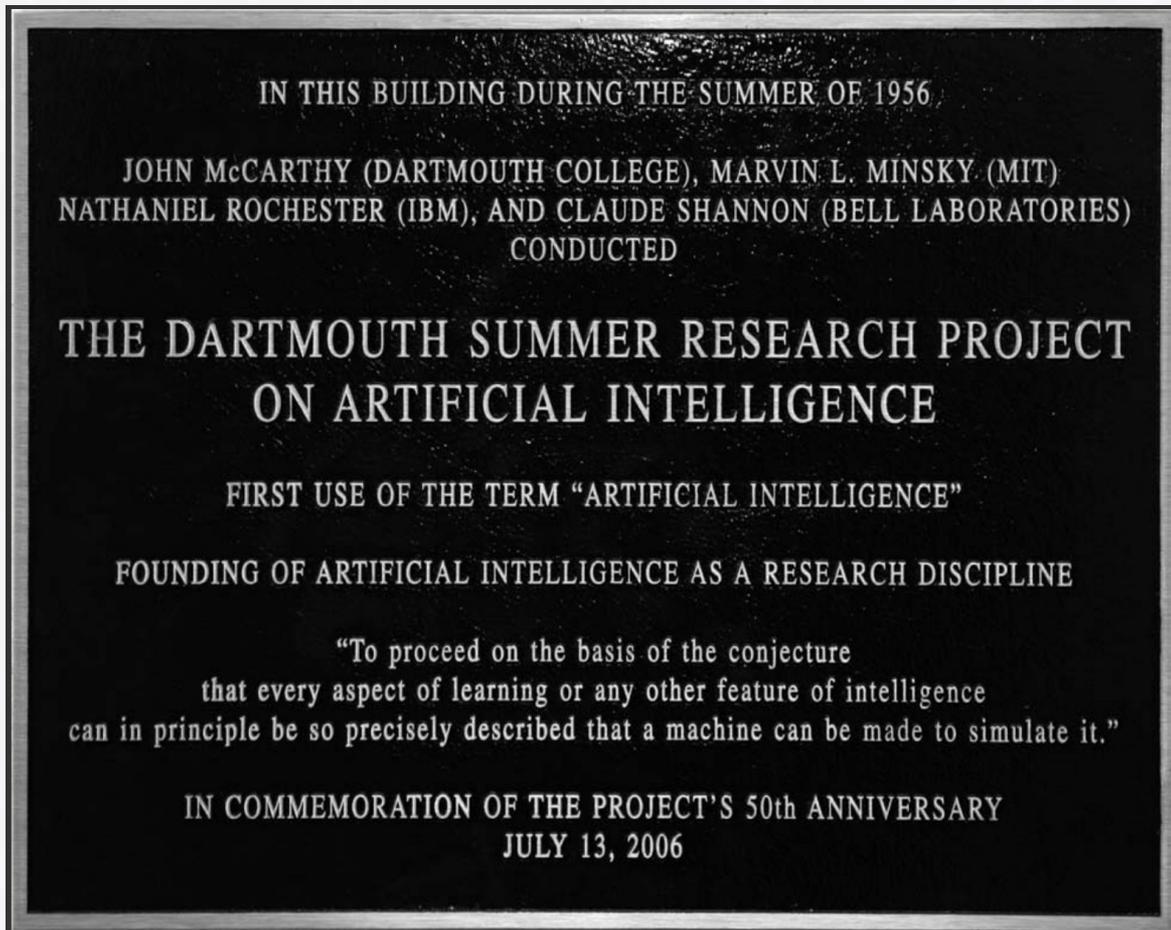
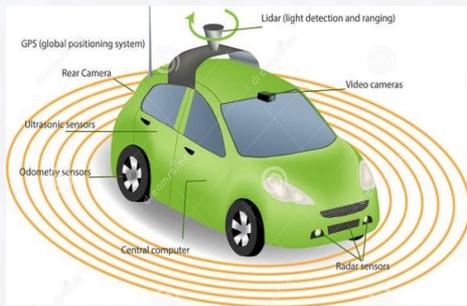
3

NAISSANCE ET BUTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Une dame âgée de 68 ans...



1956: organisation d'une école d'été par John McCarthy pour étudier l'IA



Facultés mentales faisant l'objet de simulations

Raisonnement:

Démonstration automatique de théorèmes
Dédution logique

Perception:

Reconnaissance des visages,
des émotions et de la parole

Communication:

Traduction automatique
Résumés de textes
Génération de texte

Mémoire:

Hypertexte, mémoire associative, ...

Apprentissage:

Apprentissage par renforcement
Réseaux de neurones artificiels



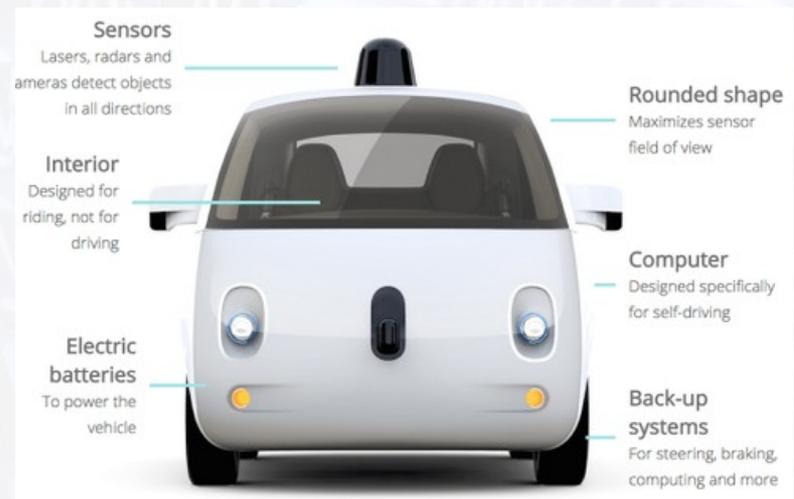
4

AGENTS ET AUTONOMIE

Clarification conceptuelle



- Agent (*naturel, artificiel*)
 - « des IAs »: agents artificiels
- Autonomie
- Agent autonome



Agent – de « agir »

Définition: *ce ou celui qui exerce une action*

Opposé au patient: *celui qui subit passivement*

L'agent est un être réel ou artificiel

- Agent de police
- Agent secret
- ...
- **Agent artificiel autonome**



Intelligence Artificielle

IN THIS BUILDING DURING THE SUMMER OF 1956

JOHN McCARTHY (DARTMOUTH COLLEGE), MARVIN L. MINSKY (MIT)
NATHANIEL ROCHESTER (IBM), AND CLAUDE SHANNON (BELL LABORATORIES)
CONDUCTED

THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT
ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

FIRST USE OF THE TERM "ARTIFICIAL INTELLIGENCE"

FOUNDING OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A RESEARCH DISCIPLINE

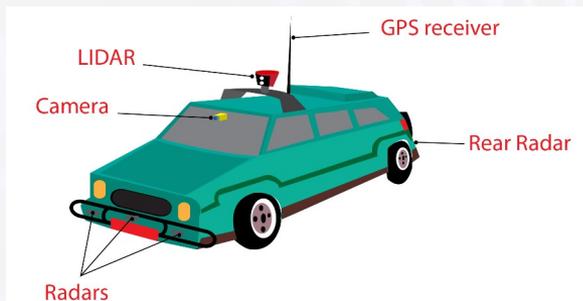
"To proceed on the basis of the conjecture
that every aspect of learning or any other feature of intelligence
can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it."

IN COMMEMORATION OF THE PROJECT'S 50th ANNIVERSARY
JULY 13, 2006

Definition de l'IA comme
"the study of agents that
receive percepts from the
environment and perform
actions." Russel and Norwig

AI
=

Programmation
d'agents autonomes



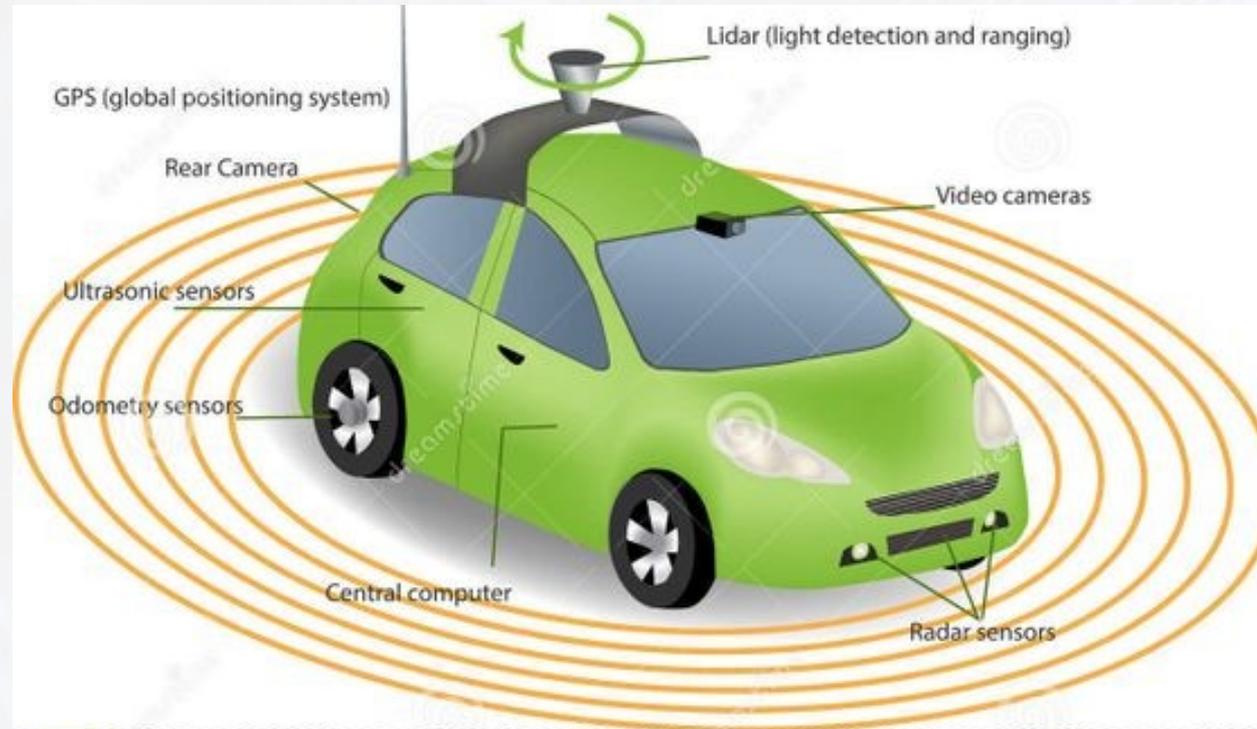
Définitions

AUTONOMIE

- **Sens 1:** philosophique
étymologie « auto » soi-même,
« nomos » loi
→ qui est régi par sa propre loi.
- Une cité, un État sont autonomes s'ils sont souverains
- À partir du XVIII^e siècle, autonomie signifie liberté:
capacité de choisir sa propre loi
→ Volonté, Conscience...



Exemple d'agent artificiel: *la voiture autonome*



Autonomie (*en un sens technique*): enchaînement de causalités qui va de l'acquisition d'information à la décision et à l'action sans intervention d'un agent humain

Degrés d'autonomie

There are different degrees of automation: the Society of Automotive Engineers (SAE) has defined six.

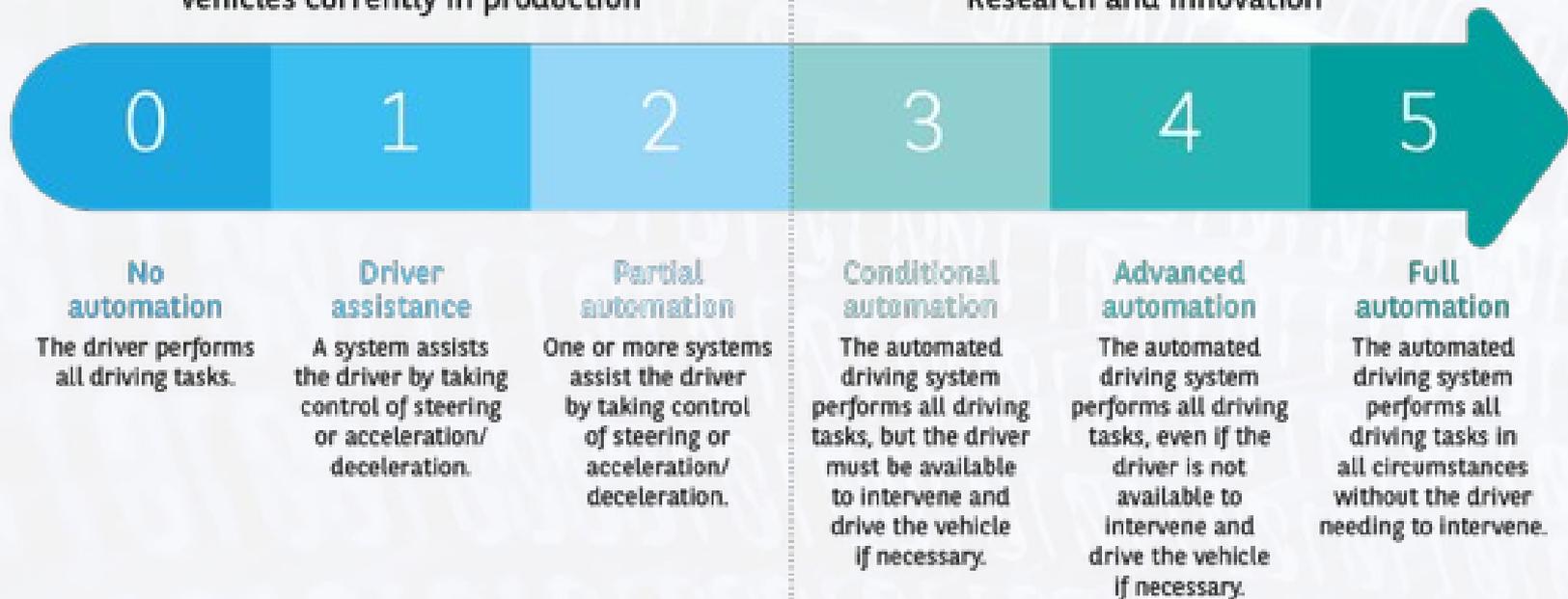
Source: BIPE, according to the SAE.



Vehicles currently in production



Research and innovation



Second exemple d'agent artificiel « autonome »

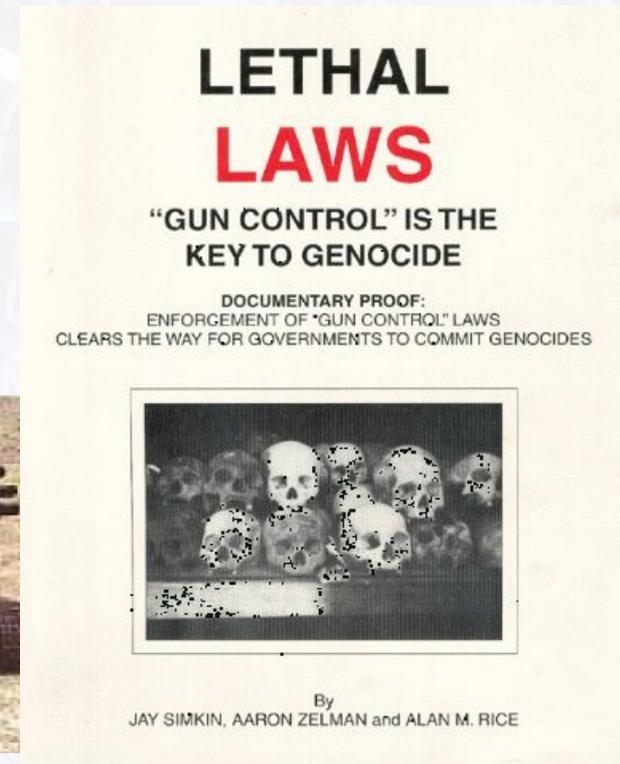
Aspirateur

- **Capteurs:**
 - Infra-rouge
 - Mécaniques:
 - sur le boîtier,
 - sous l'aspirateur (escaliers)
 - Poussière aspirée
- **Actions:**
 - Avancer
 - Tourner
 - Aspirer

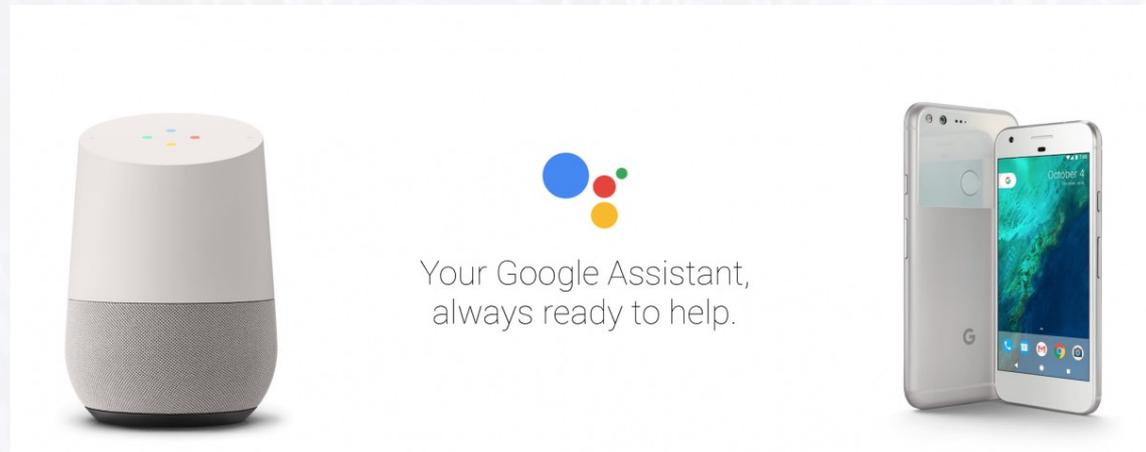


Autre exemple d'agent artificiel

- SALA: Systèmes d'Armes Létales Autonomes
- LAWS: *Lethal Autonomous Weapon Systems*
- « Robots tueurs »



Chatbots: « robots bavards » Agents conversationnels



Les agents autonomes ne sont pas autonomes et ce ne sont pas des agents

- **Les agents autonomes ne sont pas des agents en termes philosophiques**

- *Agent*: entité qui agit → intention, volonté...
- Un *agent artificiel* n'a pas d'intention, il n'est pas responsable



Georg Christoph Lichtenberg

Un
couteau
sans
lame
ni
manche

- **Les robots autonomes ne sont pas autonomes en termes philosophiques**

- Un agent *autonome* définit sa propre loi lui-même
- Les buts sont données de l'extérieur: agent hétéronome

- **Autonomie ≠ automaticité**

Merci!