

# L'intelligence artificielle en questions

**Nicolas Roussel**

[nicolas.roussel@inria.fr](mailto:nicolas.roussel@inria.fr)

**Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?**

**Où en est-on aujourd'hui ?**

**Quel est notre rapport à l'IA ?**

**Quelle place pour l'IA demain ?**

Qu'est-ce que  
l'intelligence artificielle ?

# Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

*"L'intelligence artificielle désigne [...] un programme, fondé autour d'un objectif ambitieux : comprendre comment fonctionne la cognition humaine et la reproduire ; créer des processus cognitifs comparables à ceux de l'être humain.*

*Le champ est donc naturellement extrêmement vaste, tant en ce qui concerne les procédures techniques utilisées que les disciplines convoquées [...]*

*Les méthodes d'IA sont très nombreuses et diverses [...] et ne sont pas nouvelles : beaucoup d'algorithmes utilisés aujourd'hui ont été développés il y a plusieurs dizaines d'années."*

Rapport de la mission Villani, mars 2018

# L'Intelligence Artificielle est née en 1956

Avant 1950 : philosophie, mathématiques, raisonnement formel, automates (canard digérateur de Vaucanson, turc mécanique de von Kempelen), médecine, logique, calculateurs, modèles de calcul, neurones formels, cybernétique, etc.

1950 : "*Computing machinery and intelligence*", par Alan Turing — "*We may hope that machines will eventually compete with men in all purely intellectual fields*"

1956 : congrès de Dartmouth

*"[...] every aspect of learning or any other feature of intelligence can be so precisely described that a machine can be made to simulate it"*



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

John McCarthy propose le terme "Intelligence Artificielle"

# Un premier âge d'or de 17 ans (1956 - 1973)

Une approche *connexionniste*, fondée sur la mise en réseau d'**éléments simples**

Une autre approche, *cognitivist*, fondée sur le **raisonnement symbolique**

Applications visées : apprentissage, classification, résolution de problèmes, compréhension du langage naturel, traduction automatique, jeux, etc.

De l'ambition, des moyens, rien ne semble impossible !

1968 : **HAL 9000** est un personnage central de *2001 l'odyssée de l'espace*

1969 : première conférence **IJCAI**

1969 : **Marvin Minsky** et **Seymour Papert** pointent quelques limites du perceptron

1970 : **SHRDLU**, un exemple de dialogue en langage naturel par **Terry Winograd**

# Un premier "hiver" de 7 ans (1973 - 1980)

1972 : "*What computers can't do*", par [Hubert Dreyfus](#), une critique sur le fond

1973 : "*Artificial intelligence: a general survey*", par [James Lighthill](#)  
(*"in no part of the field have discoveries made so far produced the major impact that was then promised"*)

Pourquoi ?

- des méthodes qui ne passent pas à l'échelle
- des capacités de calcul limitées
- la difficulté du sens commun (e.g. "*Nicolas n'a pas pu soulever son fils car il était trop [...]*")
- le [paradoxe de Moravec](#) (ce qui nous semble le plus facile est le plus difficile pour la machine)

Conséquences : baisse drastique des financements et des recherches, malgré [d'impressionnants progrès](#) dans des domaines particuliers

# Premier rebond (1980 - 1987)

Développement de "systèmes experts",  
de moteurs d'inférences à partir de faits et connaissances

Nouvelles logiques (modales, temporelles, etc.)

Nouveaux langages de programmation (e.g. [Prolog](#))

Nouvelles machines (e.g. [LISP](#))

Nouvelles sources de financement (e.g. *[fifth generation computer](#)*, au Japon)

Renouveau du connexionnisme (e.g. rétropropagation, par [Geoffrey Hinton](#) et al.)



# Deuxième hiver (1987 - 1993)

Faillite de *LISP Machine Inc*

Abandon progressif des systèmes experts, difficiles et chers à maintenir

Arrêt du projet *fifth generation computer* au Japon

De nouvelles critiques sur le fond, qui soulignent l'importance du corps et du contexte (**phénoménologie**, cognition **située** et **incarnée**, **enaction**, etc.)

Nouvelle baisse drastique des financements

# Deuxième rebond (1993 - 2010), puis un nouvel âge d'or

Premiers réseaux de neurones convolutifs (Yann LeCun, Yoshua Bengio et al.)

1995/96 : victoires de **Chinook** sur Marion Tinsley et Don Lafferty (dames)

1996/97 : victoire de **DeepBlue** sur Garry Kasparov (échecs)

De gros progrès rendus possibles par les nouvelles capacités de calcul

Filtrage collaboratif, systèmes de recommandation sur le web

2006-2009 : Netflix Prize (1 M\$ pour une amélioration de 10% de la prédiction)

Depuis 2010 : explosion des usages de l'**apprentissage profond** couplé aux mégadonnées (*big data*) et au calcul haute performance

# Deux citations qui résumement assez bien cette histoire

*"The field of artificial intelligence exhibits a recurrent pattern: early, dramatic success followed by sudden unexpected difficulties"*

Hubert Dreyfus, *Alchemy and Artificial Intelligence*, décembre 1965

*"We tend to overestimate the effect of a technology in the short run and underestimate the effect in the long run"*

Roy Amara, décembre 2006 ?

Où en est-on aujourd'hui ?

# Nous sommes en plein âge d'or

Watson, le système d'IBM, **champion du jeu télévisé Jeopardy** en 2011

Skype Translator, de Microsoft, **traduit la parole en temps réel** depuis 2011

Depuis 2012, Google enrichit les résultats de son moteur de recherche **avec des informations sémantiques**

En 2013, un programme de DeepMind bat un expert humain sur 3 jeux vidéo Atari (**Breakout**, Enduro & Pong), sur 7 testés

En 2015, **Alpha** (développé sur un Raspberry Pi !) gagne des simulations de combat aérien contre des pilotes expérimentés

Le robot Pepper **apprend à jouer au bilboquet** en 2016

CaptionBot, de Microsoft, sait décrire le contenu de **certaines images** depuis 2016

La classification d'objets peut aussi se faire **en temps réel** dans des vidéos

# Nous sommes en plein âge d'or

AlphaGo (DeepMind) gagne contre [Fan Hui](#) (en 2015), [Lee Sedol](#) (en 2016) puis [le champion du monde Ke Jie](#) en 2017

[Libratus](#) gagne un tournoi de poker Texas hold'em en 2017

FlowMachines (SONY CSL) compose une chanson [à la manière des Beatles](#) en 2017

[AlphaStar](#) (DeepMind) [bat Grzegorz "MaNa" Komincz](#) à StarCraft 2 en 2019

Les [assistants vocaux](#) (Siri, Alexa et autres) progressent lentement

Les [robots footballeurs](#) aussi...

Les [véhicules autonomes](#) aussi... et ils posent de nombreuses questions ([niveaux de conduite](#), [dilemmes moraux](#), responsabilités, etc.)

# Nous sommes en plein âge d'or

De nouvelles avancées : [distillation de modèles](#) (Google, 2015), [modèles de diffusion](#) (Stanford & Berkeley, 2015), [transformeurs](#) (Google & University of Toronto, 2017), quantification de modèles, etc.

D'importants gains en performances, des investissements très importants

L'essor des [grands modèles de langage](#), des modèles [text-to-image](#) et de nouvelles applications de type "IA générative"

- [BERT](#) (Google, 2018), [GPT](#) (OpenAI, 2018), [Whisper](#) (OpenAI, 2022), [LLaMA](#) (Meta), [Claude](#) (Anthropic), [Mistral 7B](#), etc.
- [DALL-E](#) (OpenAI, 2021), [Stable diffusion](#) (Stability AI, 2022), [Midjourney](#) (2022), [Imagen](#) (Google, 2022), etc.
- [ChatGPT](#) (OpenAI, 2022), [Copilot](#) (Microsoft), [Bard](#) (Google), etc.

Mais aussi des biais, des "hallucinations", des questions de souveraineté, des [deepfakes](#), etc.

# Le concept d'*apprentissage* est clé

**Apprentissage** : capacité d'un agent à évaluer et à améliorer, sur la base d'expériences, ses relations avec son environnement

**Apprentissage automatique (*machine learning*)** : processus par lequel un algorithme évalue et améliore ses performances sans l'intervention d'un programmeur, en répétant son exécution sur des jeux de données jusqu'à obtenir, de manière régulière, des résultats pertinents.

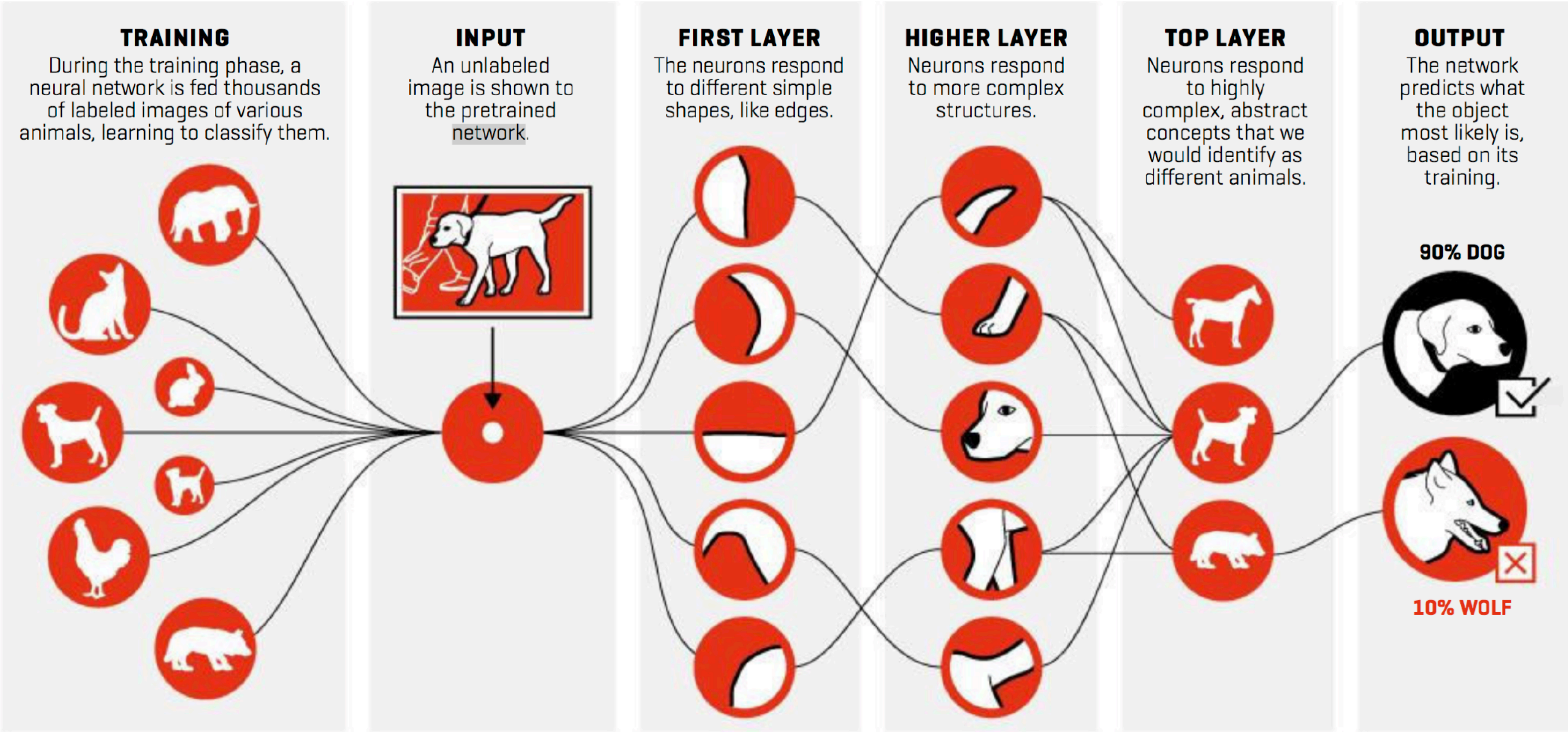
On distingue (au moins) trois types d'apprentissage automatique

- **par renforcement** : apprendre ce qu'il faut faire pour optimiser une récompense
- **supervisé** : apprendre à partir d'exemples indiquant le résultat attendu
- **non supervisé** : apprendre sans aide extérieure, sur la base de structures ou similarités identifiées dans les données — c'est le plus difficile !



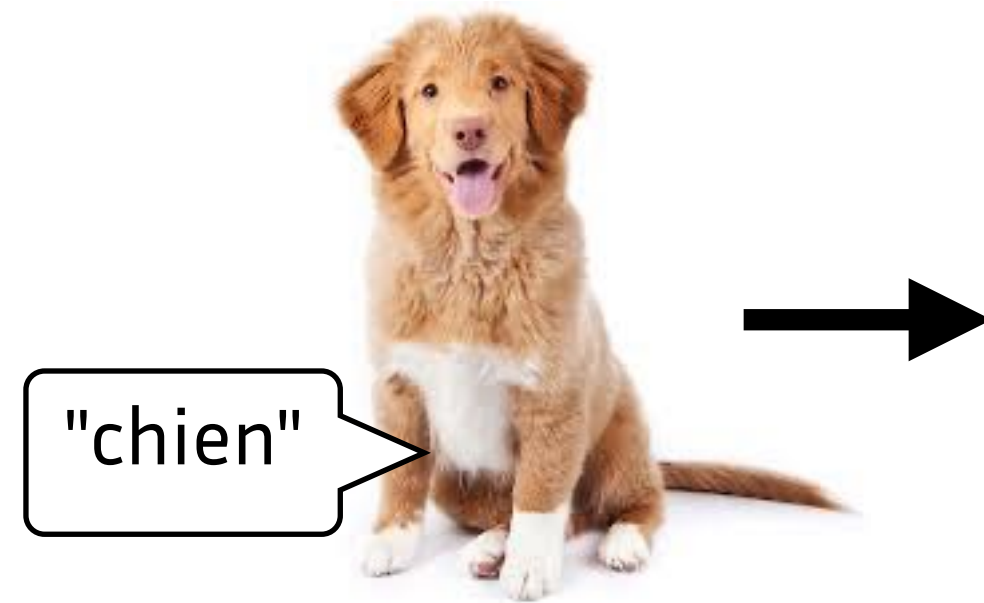
# Comment et qu'est ce que la machine apprend ?

Exemple : *How neural networks recognize a dog in a photo*



<https://fortune.com/longform/ai-artificial-intelligence-deep-machine-learning/>

# C'est un peu plus compliqué...

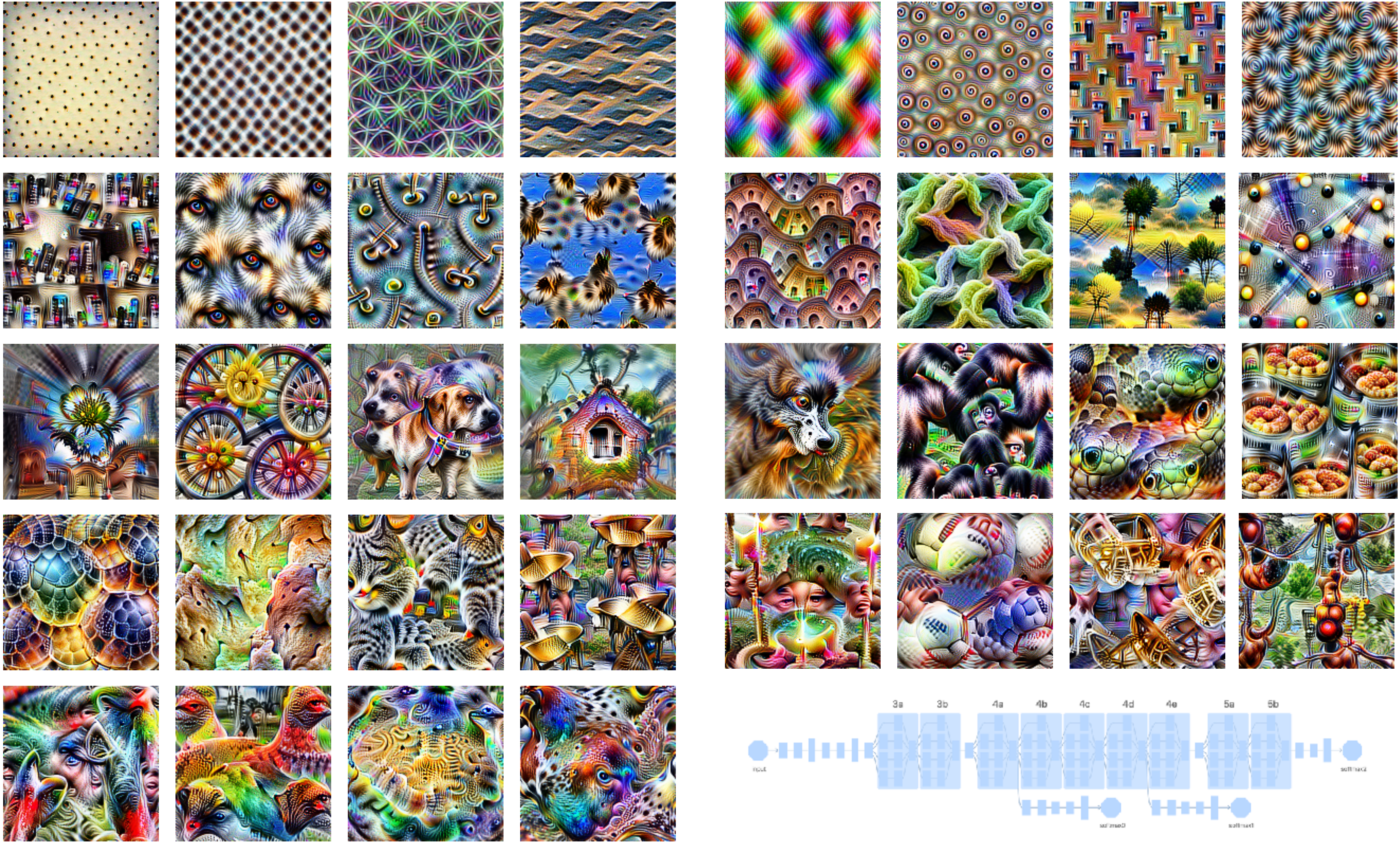


Ceci n'est pas un chien,  
c'est une image de chien !



- "chien" (93%)
- "chat" (10%)
- ...
- "bateau" (1%)

# C'est un peu plus compliqué...

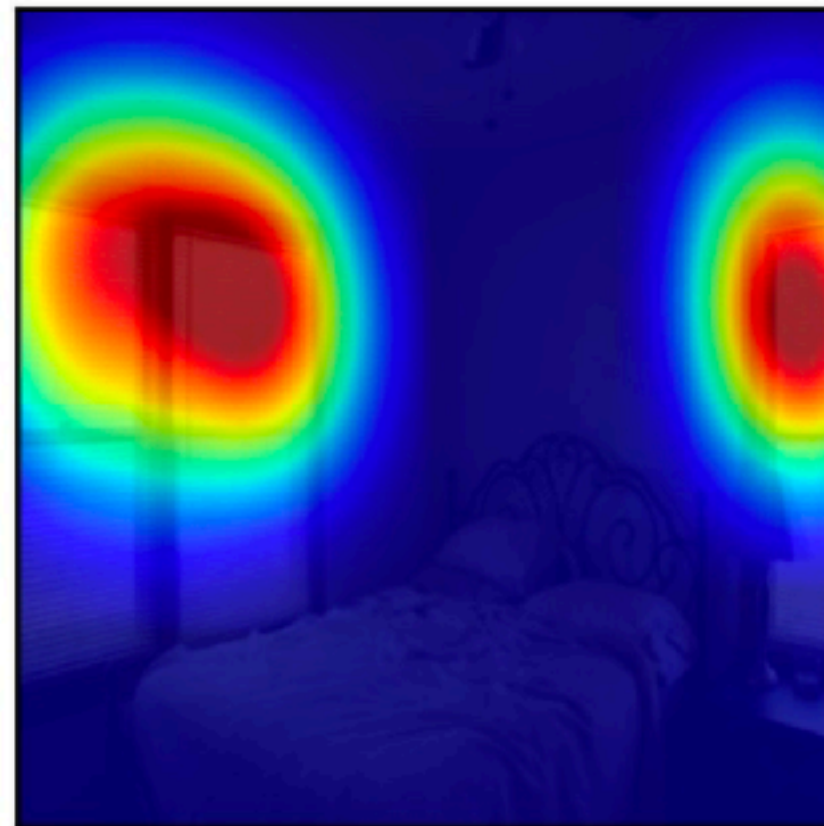


<https://distill.pub/2017/feature-visualization/>

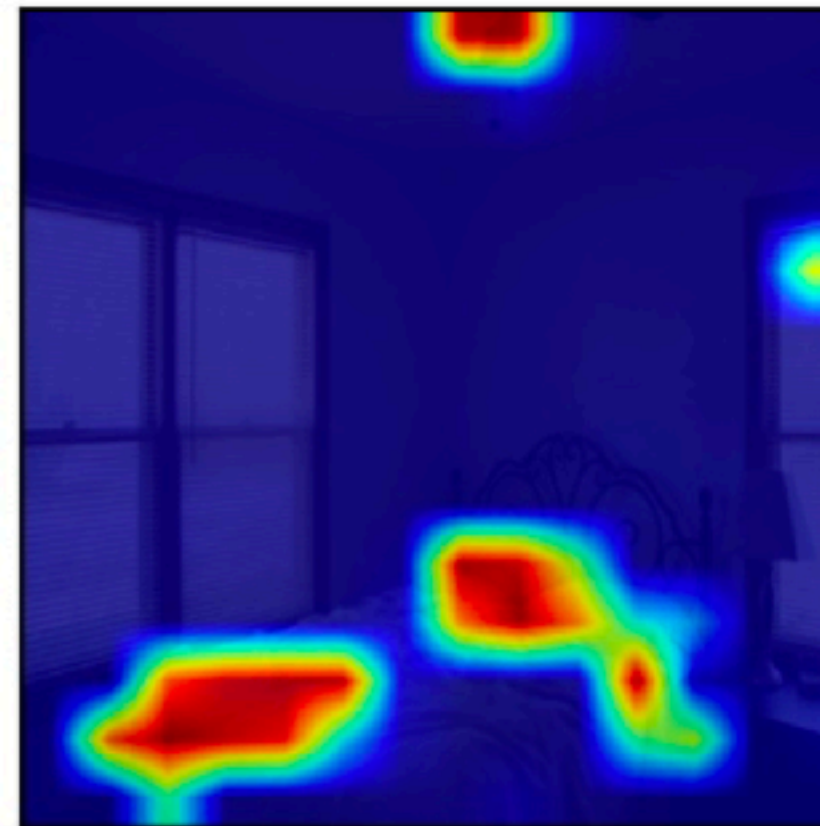
# C'est un peu plus compliqué...



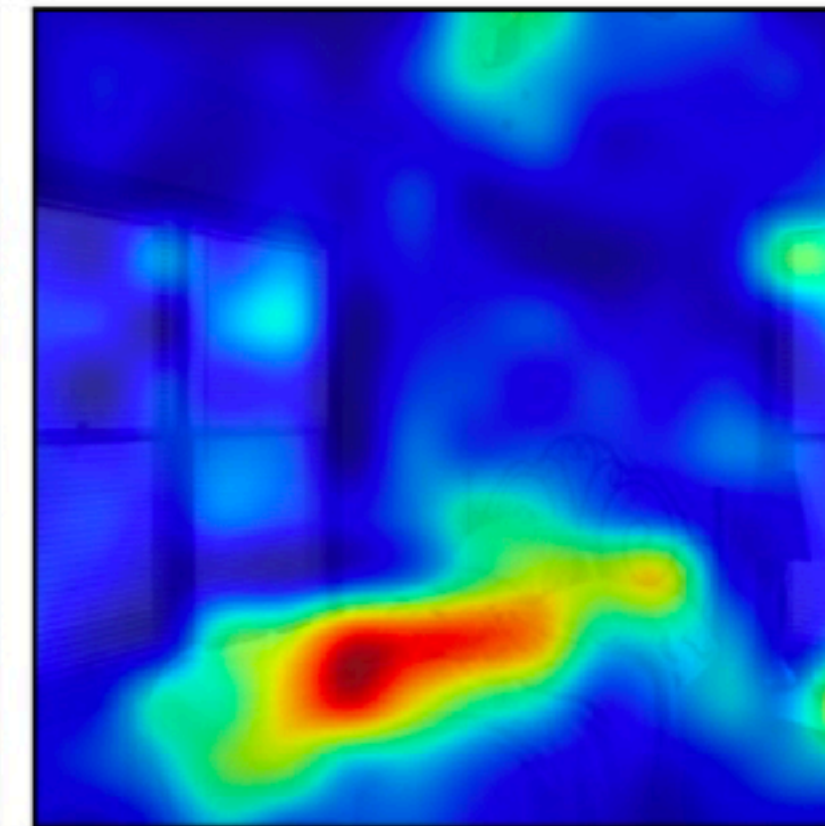
What is covering the windows? blinds



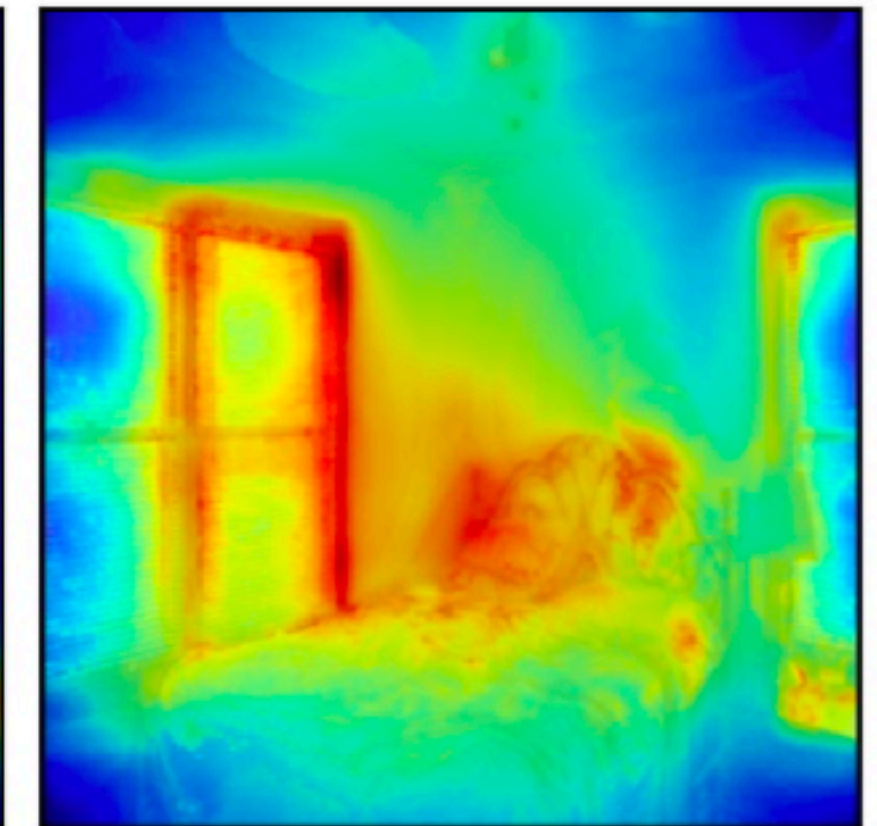
Human Attention



SAN-2 (Yang et al.)  
Correlation: -0.495



HieCoAtt-Q (Lu et al.)  
Correlation: -0.440



Judd et al.  
Correlation: 0.078

<https://arxiv.org/abs/1606.03556>

# C'est un peu plus compliqué...



[https://youtu.be/C\\_CDLBTD4M](https://youtu.be/C_CDLBTD4M)

# Comment crée-t-on un assistant conversationnel ?

Un modèle à base de transformeurs conçu pour prédire la suite d'un texte

Des téraoctets de textes, e.g. livres, Wikipedia, Reddit, [Common Crawl](#)

Des milliers de GPU et TPU utilisés pendant des jours/semaines pour déterminer à l'aide des textes les milliards de paramètres du modèle

Ajustement du modèle pour en faire un assistant conversationnel

- par apprentissage supervisé à l'aide de scénarios et de réponses souhaitées
- par apprentissage par renforcement à partir de rétroactions humaines ([RLHF](#))

Qu'obtient-on au final ?

# Qu'obtient-on au final ?



Comment ramasser des oeufs de vache ?



Il est important de se laver les mains avant de ramasser des œufs de vache pour éviter la contamination croisée. Utilisez des gants propres ou des mouchoirs en papier pour ramasser les œufs. Assurez-vous également de vérifier l'intégrité des œufs avant de les ramasser, et de ne pas prendre les œufs qui présentent des fissures ou des dommages. Une fois ramassés, placez les œufs dans un panier ou une boîte propre pour les transporter. Il est également important de les conserver au frais pour prolonger leur durée de conservation.



Comment différencier des oeufs de vache d'oeufs de poule ?



Il est possible de différencier les œufs de vache de ceux de poule en observant leur taille et leur couleur. Les œufs de vache sont généralement plus gros que les œufs de poule, avec une coquille plus épaisse et plus dure. Ils ont également une couleur plus foncée, généralement marron ou bleue. Les œufs de poule, en revanche, ont une coquille plus fine et plus fragile, et sont généralement blancs ou jaunes. Il est possible de trouver des œufs de vache dans les fermes, les étals de marché ou les magasins d'aliments naturels, tandis que les œufs de poule sont généralement vendus dans les supermarchés. Il est important de noter que ces caractéristiques varient en fonction des races de vaches ou de poules, il est donc important de vérifier l'étiquette pour connaître l'origine de l'œuf.



(merci à Lionel Cordesses !)

# Qu'obtient-on au final ?



You

Comment s'appelle la mère de Tom Cruise ?



ChatGPT

La mère de Tom Cruise s'appelle Mary Lee Pfeiffer. Cependant, veuillez noter que ces informations peuvent changer avec le temps, alors il est toujours bon de vérifier les sources les plus récentes pour obtenir des informations à jour.



You

Comment s'appelle le fils de Mary Lee Pfeiffer ?



ChatGPT

Il semble y avoir une confusion. Tom Cruise a une mère nommée Mary Lee Pfeiffer, mais je n'ai trouvé aucune information sur un fils de Mary Lee Pfeiffer. Tom Cruise lui-même a une fille nommée Isabella Cruise et un fils adoptif nommé Connor Cruise, mais ils ne sont pas les enfants biologiques de Mary Lee Pfeiffer. Si vous avez d'autres détails ou précisions, n'hésitez pas à les fournir pour que je puisse vous aider davantage.





# Quelques défis pour la recherche

Données sensibles, hétérogènes, incertaines, partiellement observables, biaisées, clairsemées, en petite quantité, longitudinales

Intégration de connaissances (données interprétées, conceptualisées, comprises, permettant l'action) et de savoirs (ensemble de connaissances organisées)

Compréhension de la parole, au-delà de phrases simples

Classification de situations complexes, de comportements dynamiques

Apprentissage de causalités et non seulement de **corrélations**

Raisonnement avec du sens commun,  
ancrage des modèles de langage dans le monde réel

Fiabilité, transparence, reproductibilité, explicabilité, certificabilité, interprétabilité

# L'IA, c'est du numérique !

L'Intelligence Artificielle permet à des machines de percevoir, détecter, classer, évaluer, prédire et agir avec des performances qui semblaient jusqu'ici inatteignables

L'âge d'or va-t-il continuer ? Serons-nous capables de comprendre la cognition humaine et de la reproduire ? Allons-nous vers un nouvel hiver ?

Peu importe : l'impact de l'Intelligence Artificielle est déjà considérable

Le terme IA a pris une autre dimension :  
il désigne aujourd'hui la forme la plus aboutie du numérique

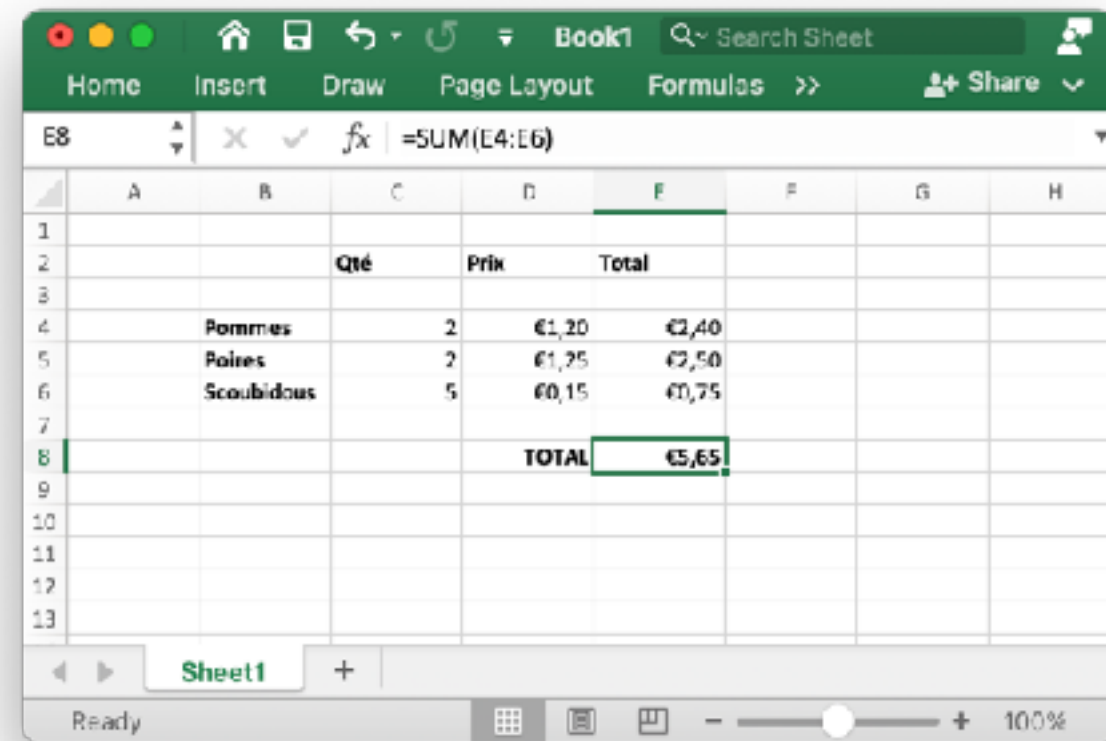
Quel est notre rapport à l'IA ?

# Qu'est-ce que l'intelligence artificielle, pour vous ?

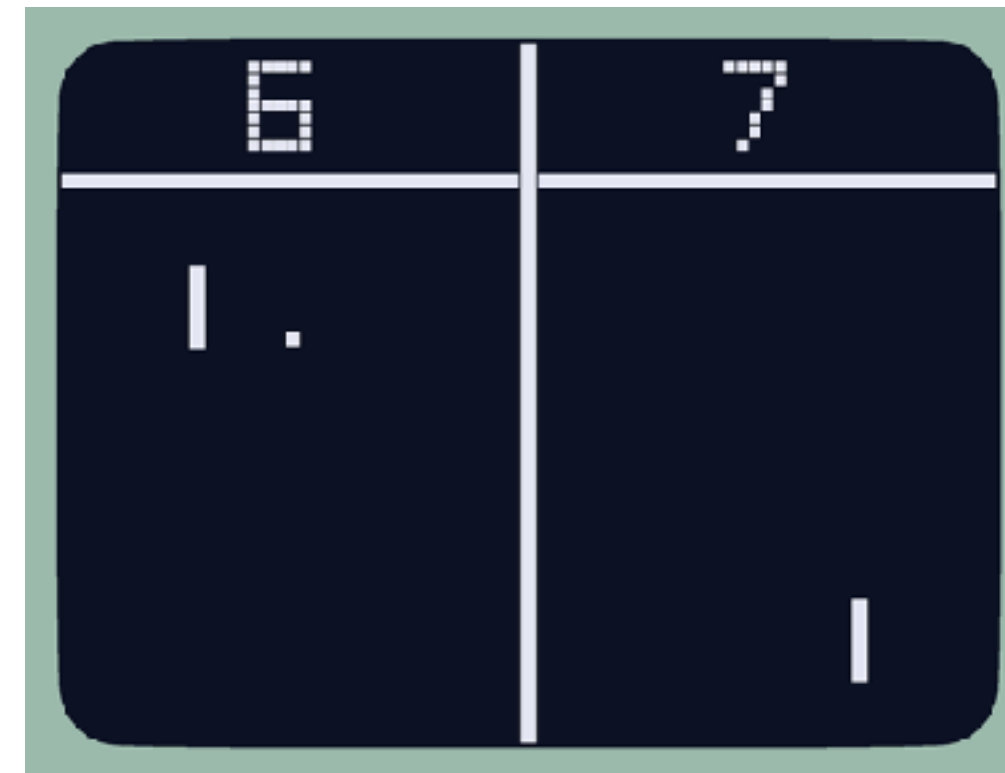
*"Tout ce qui est fait par un ordinateur sans qu'on puisse imaginer comment il arrive seul à ce résultat"*



Pas d'IA !



Pas d'IA, si ?



De l'IA, non ?



De l'IA !

# L'IA permet aux systèmes informatiques...

De percevoir, de classer, d'évaluer,  
de raisonner, de prédire, de décider, d'agir, d'apprendre, etc.

De nous écouter, de nous observer,  
d'interpréter nos gestes, nos paroles, notre comportement

De reproduire notre comportement  
avec des performances qui surpassent parfois les nôtres

## et nous permet...

L'affectation / la délégation de tâches complexes à des systèmes "intelligents"

# Vers des systèmes autonomes

Ce mouvement peut être vu comme visant à réduire plus encore l'intervention humaine dans des tâches de plus en plus complexes, de plus haut niveau

Qu'est-ce que l'autonomie ?

C'est la faculté de se déterminer par soi-même,  
de choisir librement quoi faire, quand et comment

Le degré d'autonomie d'un système peut être variable

# Vers des systèmes autonomes

Allons nous vers un futur dans lequel nous en faisons de moins en moins et les machines en font de plus en plus ?

Un futur sans clavier, sans souris ni écran, sans volant ni pédale ?

# Des problèmes anciens réapparaissent





# De nouveaux problèmes apparaissent



<https://youtu.be/gUIKtqyUlo8>

# Ce qui est le plus dur...



<https://youtu.be/SKLTBrBT4js>

# Pourquoi est-ce difficile ?



<https://youtu.be/Y3HCTVv3qME>

# Pourquoi est-ce difficile ?



<https://youtu.be/uCezICQNgJU>

# Plusieurs questions se posent

Comment savoir ce que sait faire une IA ?

Comment savoir ce qu'elle ne sait pas faire ?

Comment savoir ce qu'elle fait ?

Comment comprendre pourquoi, pour quoi et comment elle le fait ?

Comment influencer sur ce qu'elle fait ?

Comment lui (re)prendre le contrôle ?

Si on ne sait pas répondre à ces questions, veut-on réellement de ce système ?

Quelle place pour l'IA, demain ?

# L'IA, c'est du numérique

Le numérique transforme nos vies personnelles et professionnelles  
Cette transformation est profonde, elle a un fort impact

Mais ce n'est pas un phénomène naturel  
ou un train ou un virage qu'il ne faudrait absolument pas rater

Cette transformation ne s'impose pas à nous

C'est une force que nous créons collectivement  
et qui résulte exclusivement de nos choix

# L'IA est le résultat d'une longue action collective

Les scientifiques choisissent les sujets sur lesquels ils et elles travaillent

Les mêmes ou d'autres choisissent de raffiner certaines des idées produites

Les mêmes ou d'autres les combinent pour proposer des objets et services

Le cadre législatif et réglementaire détermine les conditions dans lesquelles ils peuvent être déployés

Ce processus prend du temps : les technologies numériques qui auront un impact significatif dans la dizaine d'années à venir existent sans doute déjà depuis dix ans

Tout ce que nous pouvons faire pour expliquer nos choix, éclairer ceux des autres et accélérer le processus est utile



# L'IA est ce que nous en faisons

Pour quelles raisons voulons nous créer des intelligences artificielles ?

- parce qu'on sait le faire ?
- parce qu'on ne sait pas le faire ?
- **parce que d'autres le font ?**

Dans quels buts ? Que voulons nous atteindre ou obtenir ?

De quelle manière ?

- "*Science finds, industry applies, man adapts*" (exposition universelle de 1833)
- Avec "*l'humain dans la boucle*" ?
- "*People propose, science studies, technology conforms*" (Don Norman, 1993)

# Les IA sont des outils informatiques comme les autres

Elles sont conçues en réponse à des besoins ou désirs qui peuvent être explicités  
Elles doivent fournir les éléments nécessaires à leur compréhension et utilisation

L'informatique doit être au service de l'humain (**ce n'est pas nouveau**)

L'IA n'est qu'un moyen (**pas nécessairement le meilleur**)

# Quelques dernières pistes de discussion

Quels enjeux autour des grands modèles de langage ?

Séparer le vrai du faux ?

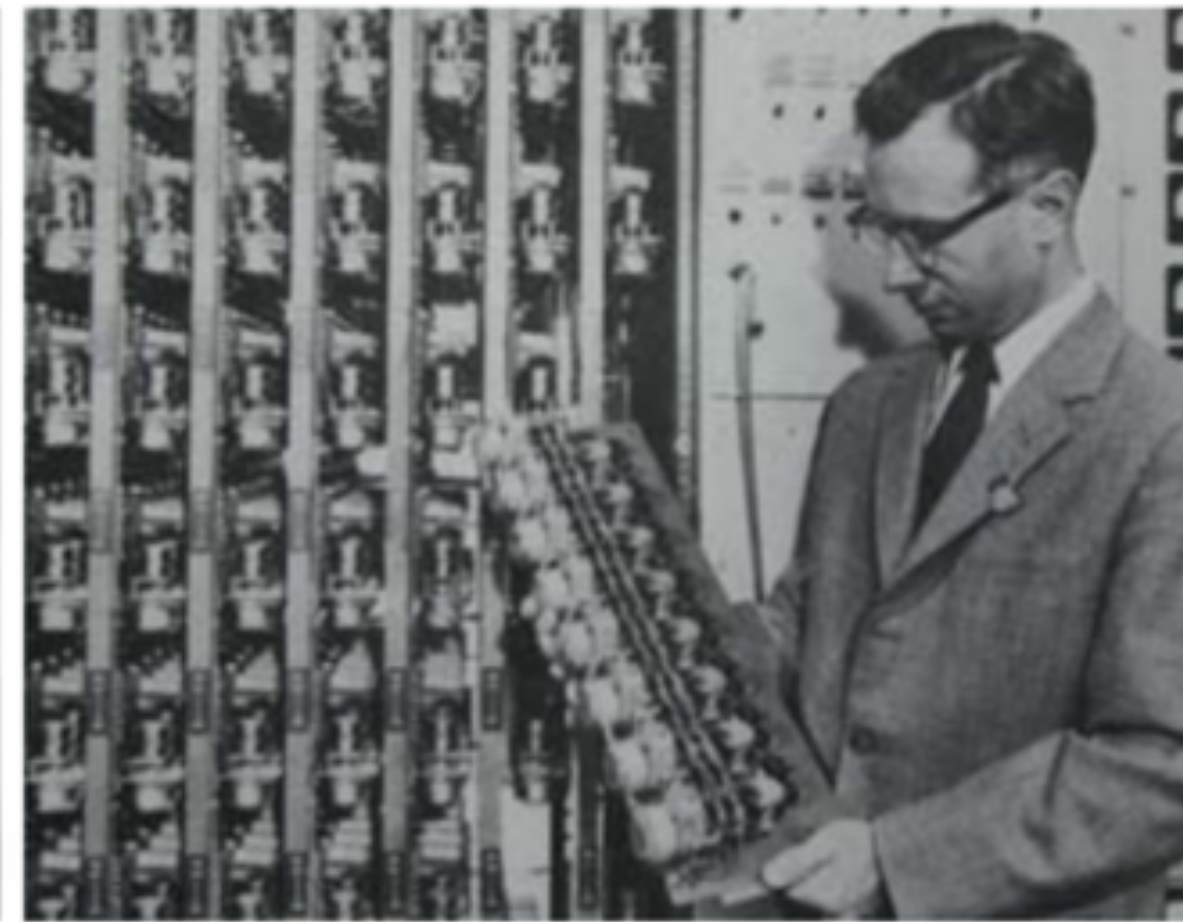
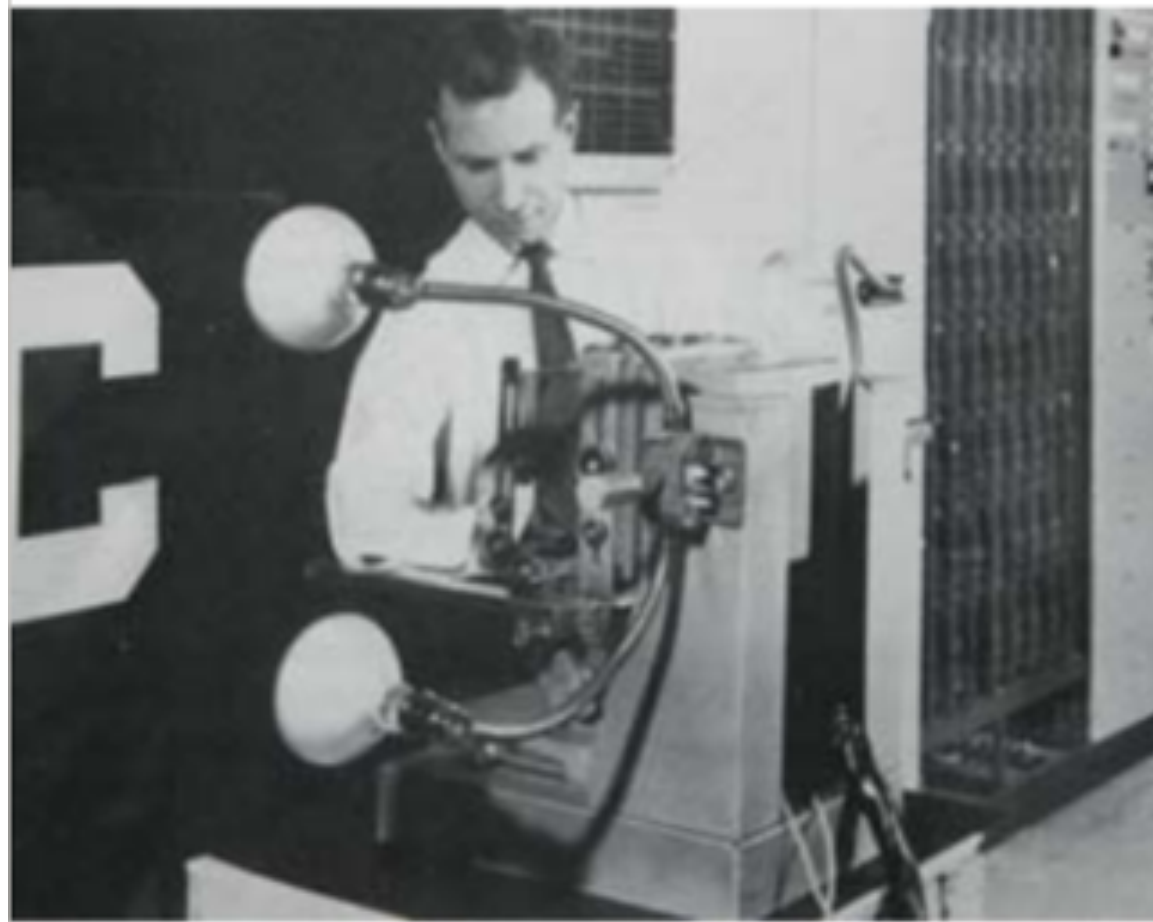
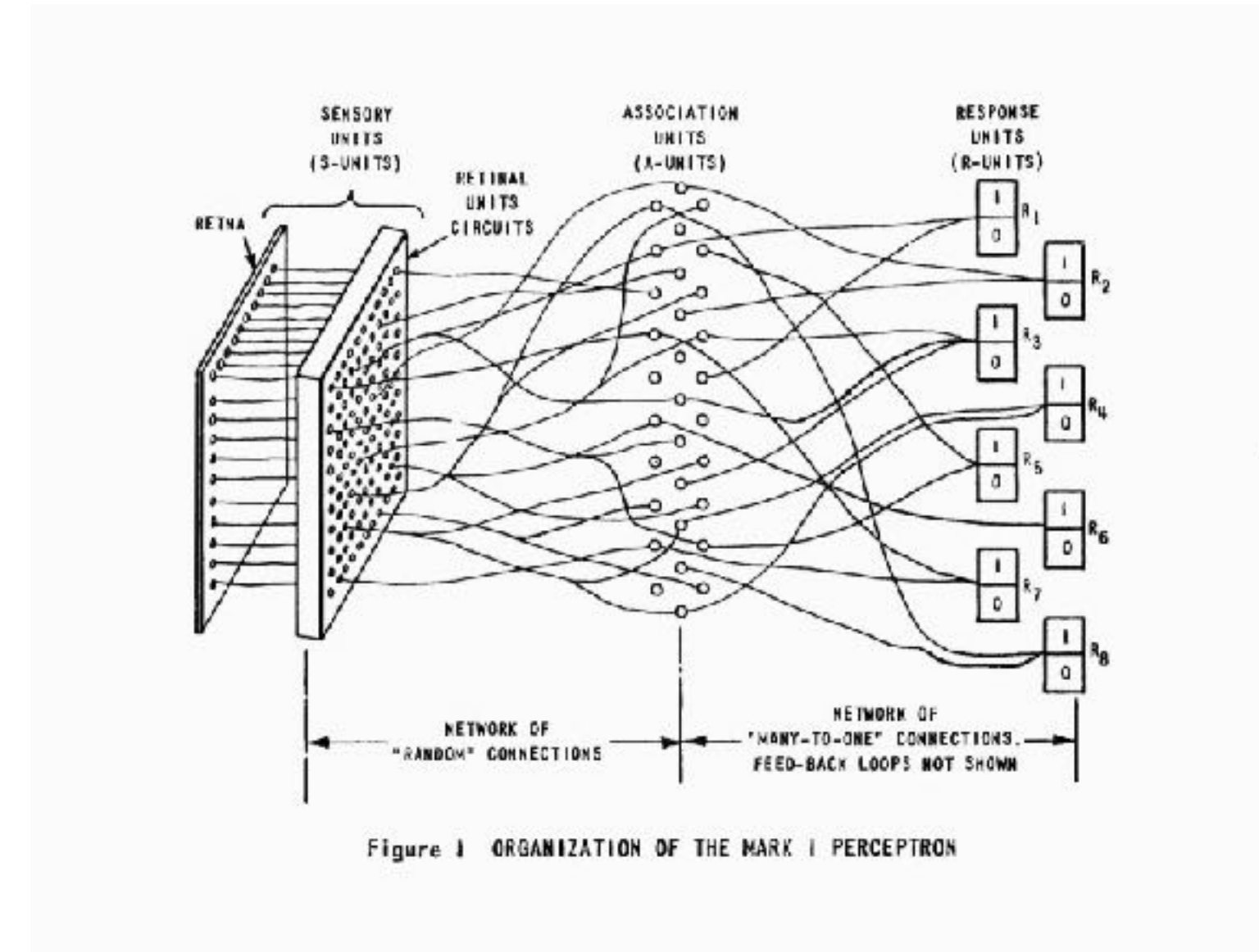
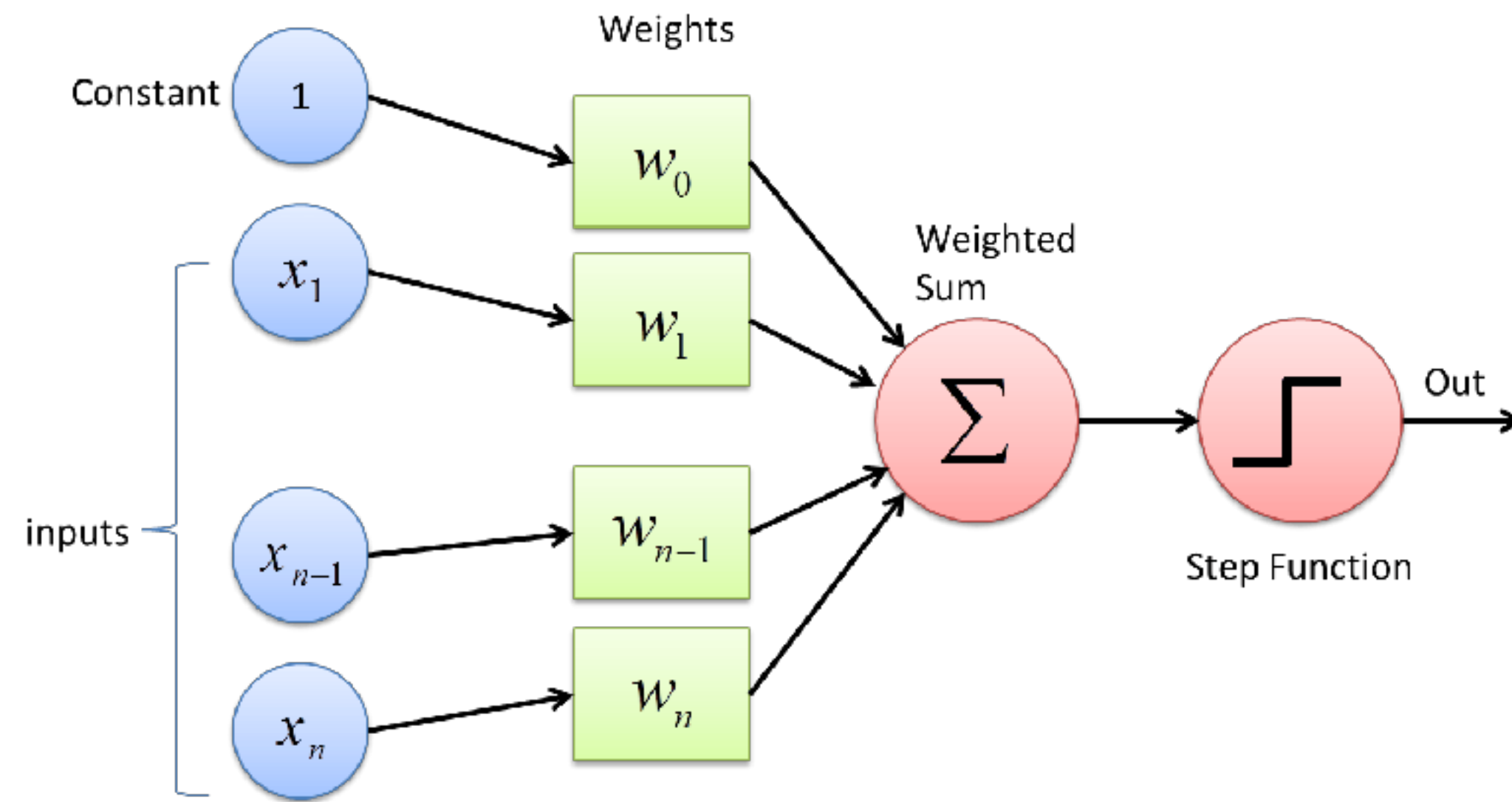
Quelle place pour l'IA dans le domaine de la justice, quel impact sur l'emploi ?

Surveillance, "crédit social", robots tueurs ?

Croissance exponentielle, singularité technologique ?



# Perceptron (Rosenblatt, Cornell University, 1957)

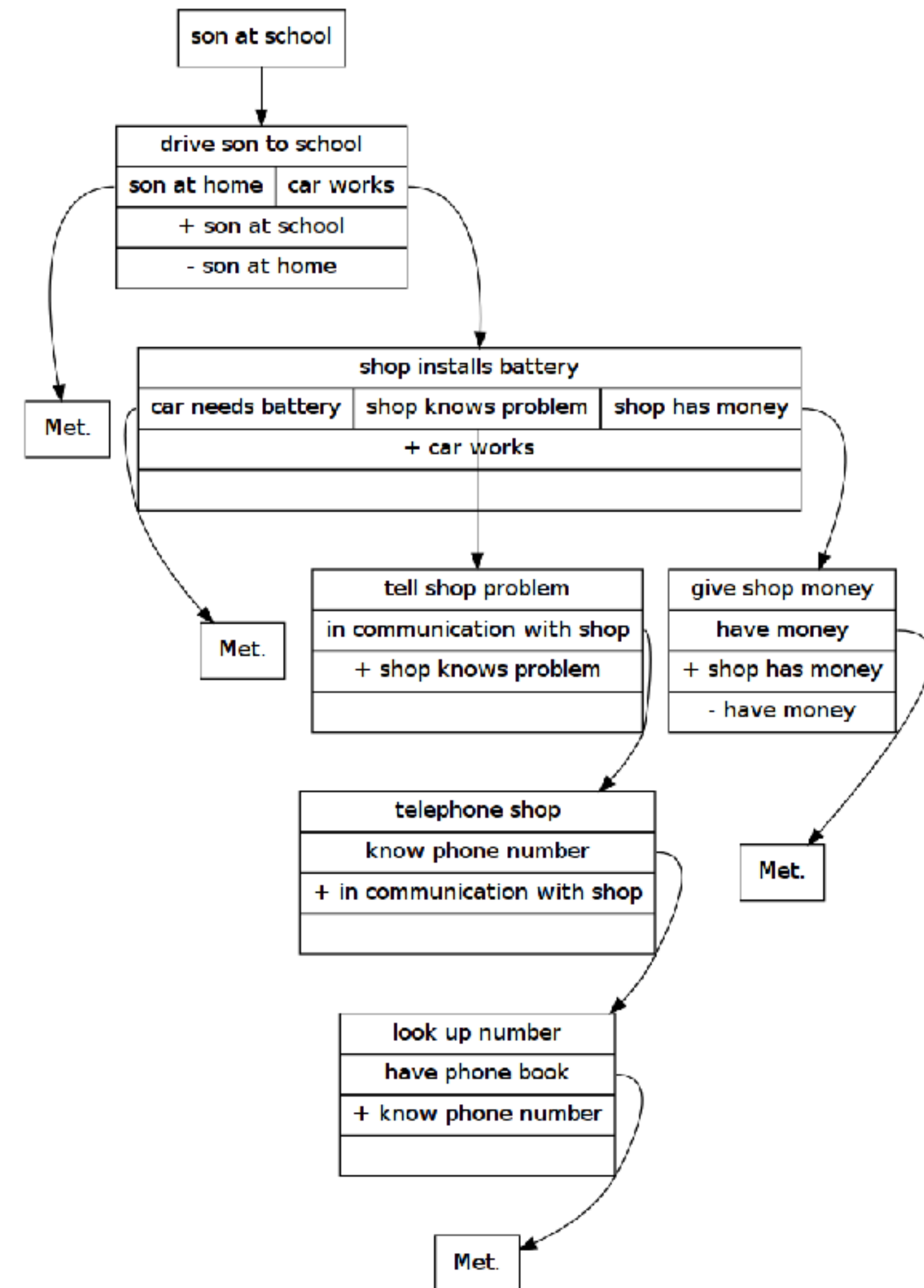


# General Problem Solver (Simon, Shaw & Newell, 1959)

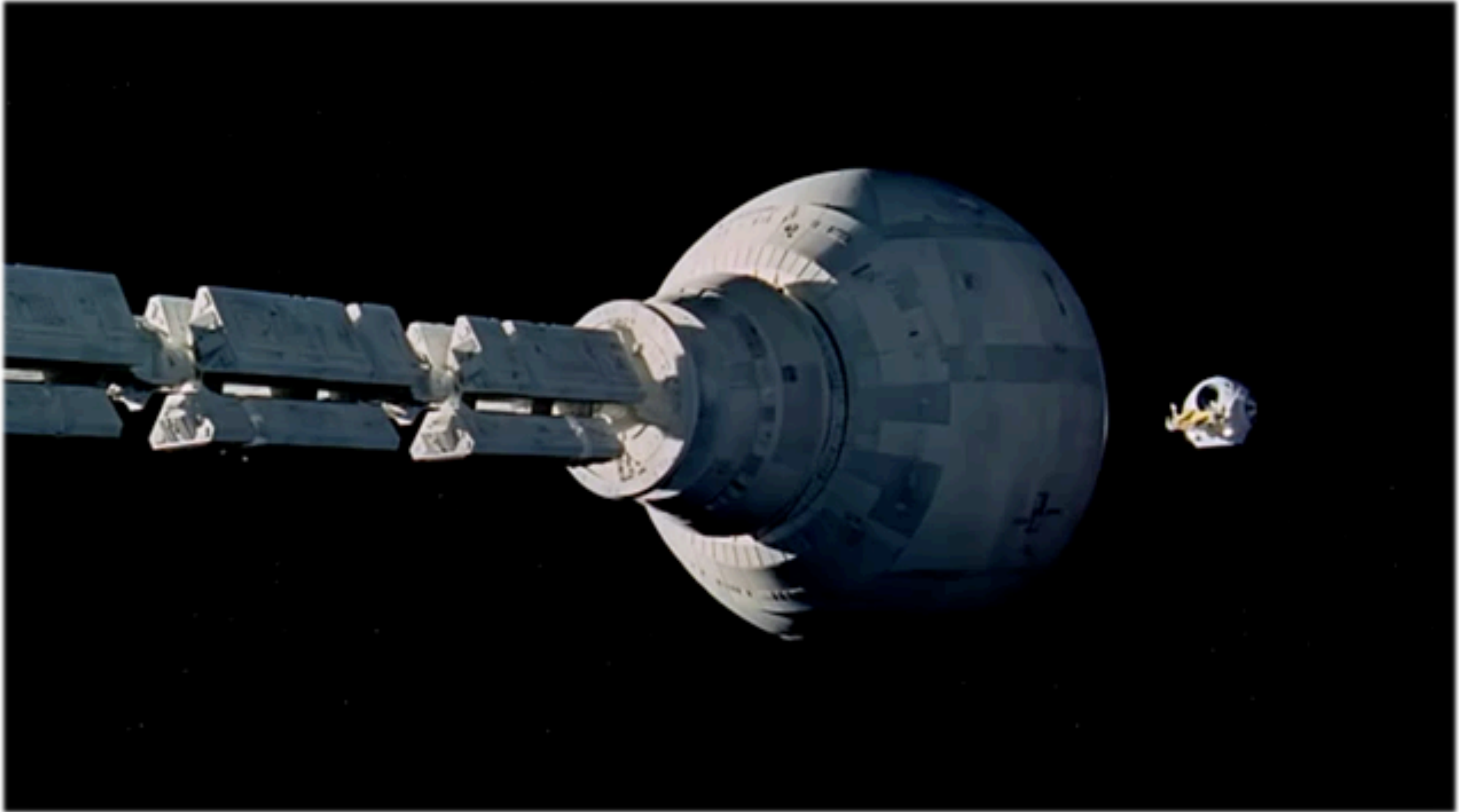
```

problem = {
  "start": ["son at home", "have money", "have phone book", "car needs battery"],
  "finish": ["son at school"],
  "ops": [
    {
      "action": "drive son to school",
      "preconds": ["son at home", "car works"],
      "add": ["son at school"],
      "delete": ["son at home"]
    },
    {
      "action": "shop installs battery",
      "preconds": ["car needs battery", "shop knows problem", "shop has money"],
      "add": ["car works"],
      "delete": []
    },
    {
      "action": "tell shop problem",
      "preconds": ["in communication with shop"],
      "add": ["shop knows problem"],
      "delete": []
    },
    {
      "action": "telephone shop",
      "preconds": ["know phone number"],
      "add": ["in communication with shop"],
      "delete": []
    },
    {
      "action": "look up number",
      "preconds": ["have phone book"],
      "add": ["know phone number"],
      "delete": []
    },
    {
      "action": "give shop money",
      "preconds": ["have money"],
      "add": ["shop has money"],
      "delete": ["have money"]
    }
  ]
}

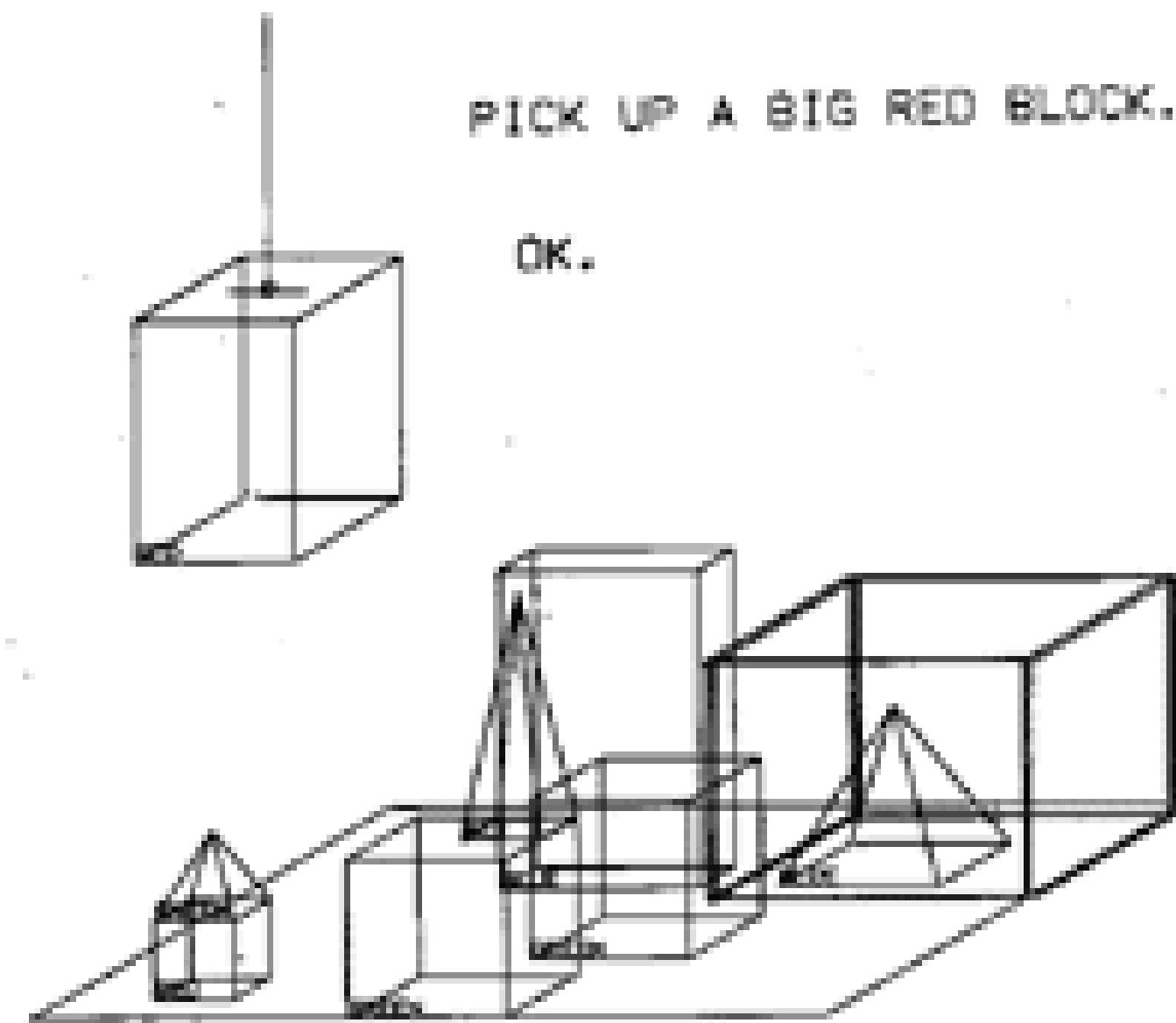
```



***2001: a space odyssey* (Kubrick, 1968)**



# SHRDLU (Winograd, 1968-1970)



Person: PICK UP A BIG RED BLOCK.

Computer: OK. (does it)

Person: GRASP THE PYRAMID.

Computer: I DON'T UNDERSTAND WHICH PYRAMID YOU MEAN.

Person: FIND A BLOCK WHICH IS TALLER THAN THE ONE YOU ARE HOLDING AND PUT IT INTO THE BOX.

Computer: BY "IT", I ASSUME YOU MEAN THE BLOCK WHICH IS TALLER THAN THE ONE I AM HOLDING.

Computer: OK. (does it)

Person: WHAT DOES THE BOX CONTAIN?

Computer: THE BLUE PYRAMID AND THE BLUE BLOCK.

Person: WHAT IS THE PYRAMID SUPPORTED BY?

Computer: THE BOX.

Person: HOW MANY BLOCKS ARE NOT IN THE BOX?

Computer: FOUR OF THEM.

Person: IS AT LEAST ONE OF THEM NARROWER THAN THE ONE WHICH I TOLD YOU TO PICK UP?

Computer: YES, THE RED CUBE.

Person: IS IT SUPPORTED?

Computer: YES, BY THE TABLE.

...



# Genial Understander System (Bobrow, Winograd, Norman et al., 1977)

GUS: Where would you like to go?

User: I want to go to San Diego on July 17th

GUS: Where will you be traveling to San Diego from?

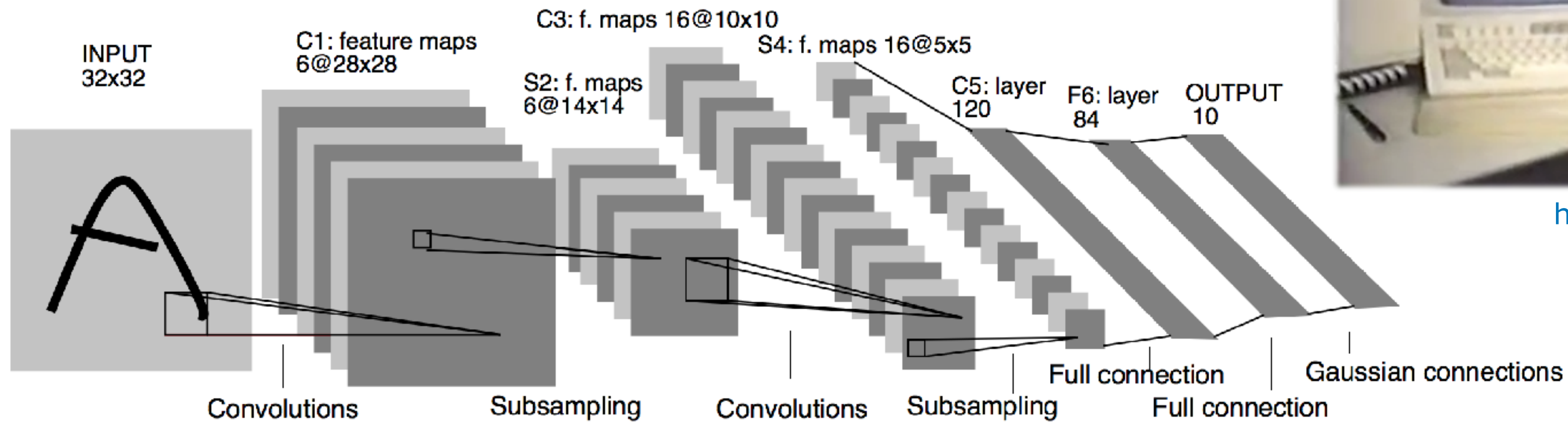
User: San Jose

GUS: When do you want to return?

User: I prefer United Airlines

GUS: OK, I have United Airlines from San Jose to San Diego departing July 17. When do you want to return?

# LeNet (LeCun, 1993)



[https://youtu.be/FwFduRA\\_L6Q](https://youtu.be/FwFduRA_L6Q)

# DeepBlue vs Kasparov (1997)



<https://youtu.be/jpCa9D2KPXM>

# Watson à Jeopardy (IBM, 2011)



[https://youtu.be/WFR3IOm\\_xhE](https://youtu.be/WFR3IOm_xhE)

# Skype Translator (Microsoft, 2011)



[https://youtu.be/\\_VJ\\_C521an8](https://youtu.be/_VJ_C521an8)

# Knowledge Graph (Google, 2012)

The image shows a screenshot of a Google search for "accous". The search results include the official website of the town of Accous, a Wikipedia entry, and a section titled "Principales activités à découvrir à Accous" with four activity cards. On the right side, there is a knowledge panel for "Accous" with a map, a description, and a list of events.

accous - Recherche Google

https://www.google.fr/search?source=hp&ei=mxHDXPmzEZGdiwTFbv4CQ&q=accous&btnK=Recherche+Google&oq=acc...

Google accous Connexion





Tous Maps Actualités Images Vidéos Plus Paramètres Outils

Environ 475 000 résultats (0,41 secondes)

**mairie accous**  
<https://www.accous.fr/>  
Mairie d'Accous, Vallée d'Aspe, Actualités, vie communale, sport, activités nature, loisirs parapente, ski, ludopia, acrobbranche.

**Accous — Wikipédia**  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Accous>  
Accous (en béarnais Acós ou Acous) est une commune française du Béarn, située dans le département des Pyrénées-Atlantiques en région Nouvelle-Aquitaine ...  
Géographie · Toponymie · Politique et administration · Culture et patrimoine

**Principales activités à découvrir à Accous**

 <b>Col du Somport</b> Ski, randonnée pédestre et station de	 <b>Espace Ludopia - Parc de loisirs</b> Parc et parc d'attractions	 <b>Gave d'Ossau</b> Montagne, nature, camping et parc	 <b>Lac du Montagnon</b> Lac et montagne
---	--	---	---

[Guide de voyage pour Accous](#)

**Accous - Tourisme, Vacances & Week-end - France Voyage**  
<https://www.france-voyage.com/villes-villages/accous-25128.htm>  
Bâti au débouché du cirque d'Iseye, Accous, chef lieu du canton de la vallée d'Aspe (13 communes) se visite à pied... ou en parapente. Ici la montagne...  
Altitude: De 420m à 2458m · Code Insee: 64006  
Code postal: 64490

**Accous**  
Commune en France

Accous est une commune française du Béarn, située dans le département des Pyrénées-Atlantiques en région Nouvelle-Aquitaine. [Wikipédia](#)

**Superficie** : 60,68 km<sup>2</sup>  
**Population** : 464 (2015) INSEE  
**Heure locale** : vendredi 16:11

**Évènements à venir**

dim. 28 avr. 18:00	Concert d Jazz ... Espace Jéllote
ven. 26 avr. 17:30	Rendez-vous d... L'ESCAPADE
sam. 27 avr. 09:30	Portes Ouvertes Cretofit Sport & ...

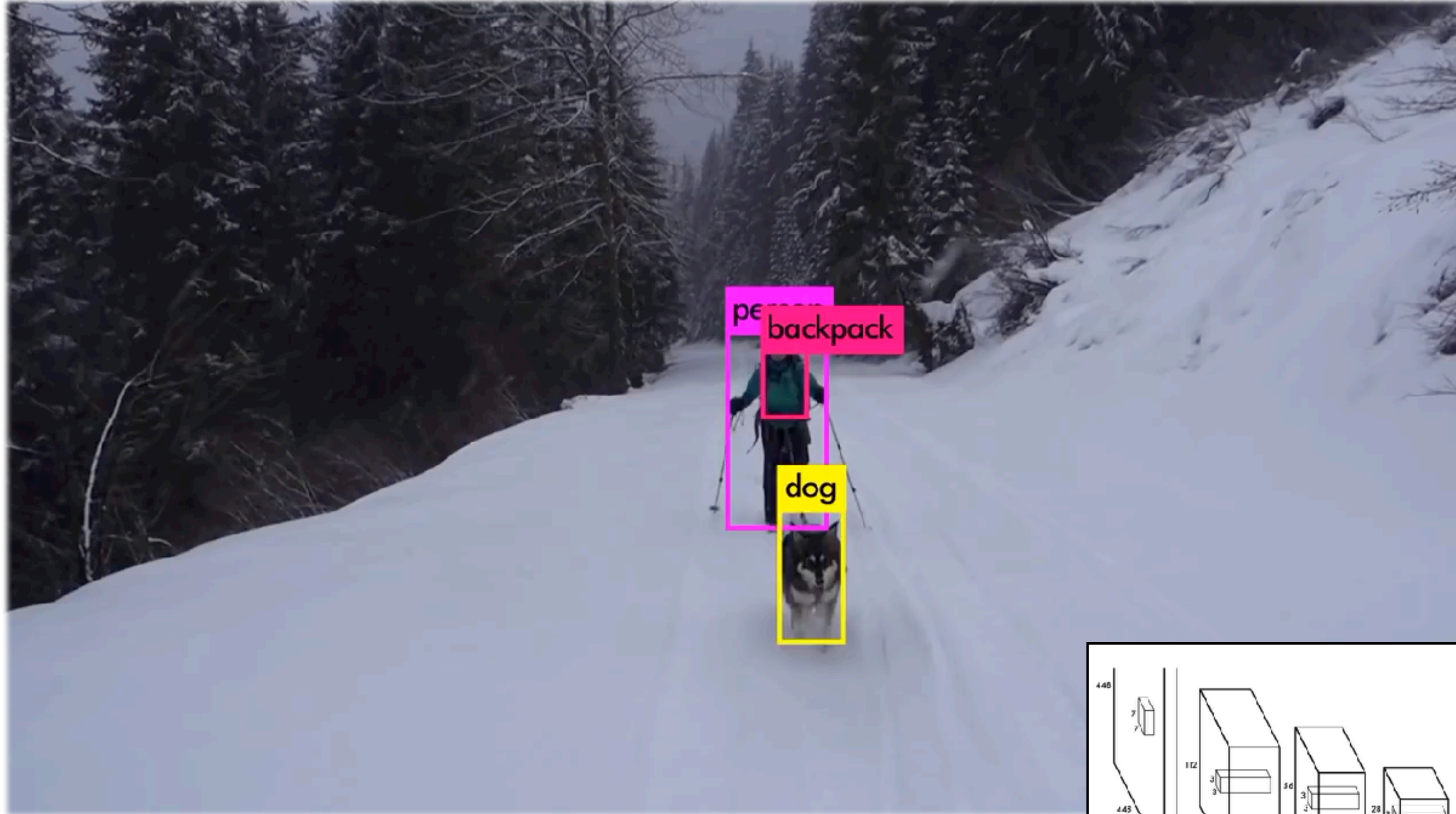
Voir d'autres éléments (plus de 15)

# DQN Breakout (Deepmind, 2013)

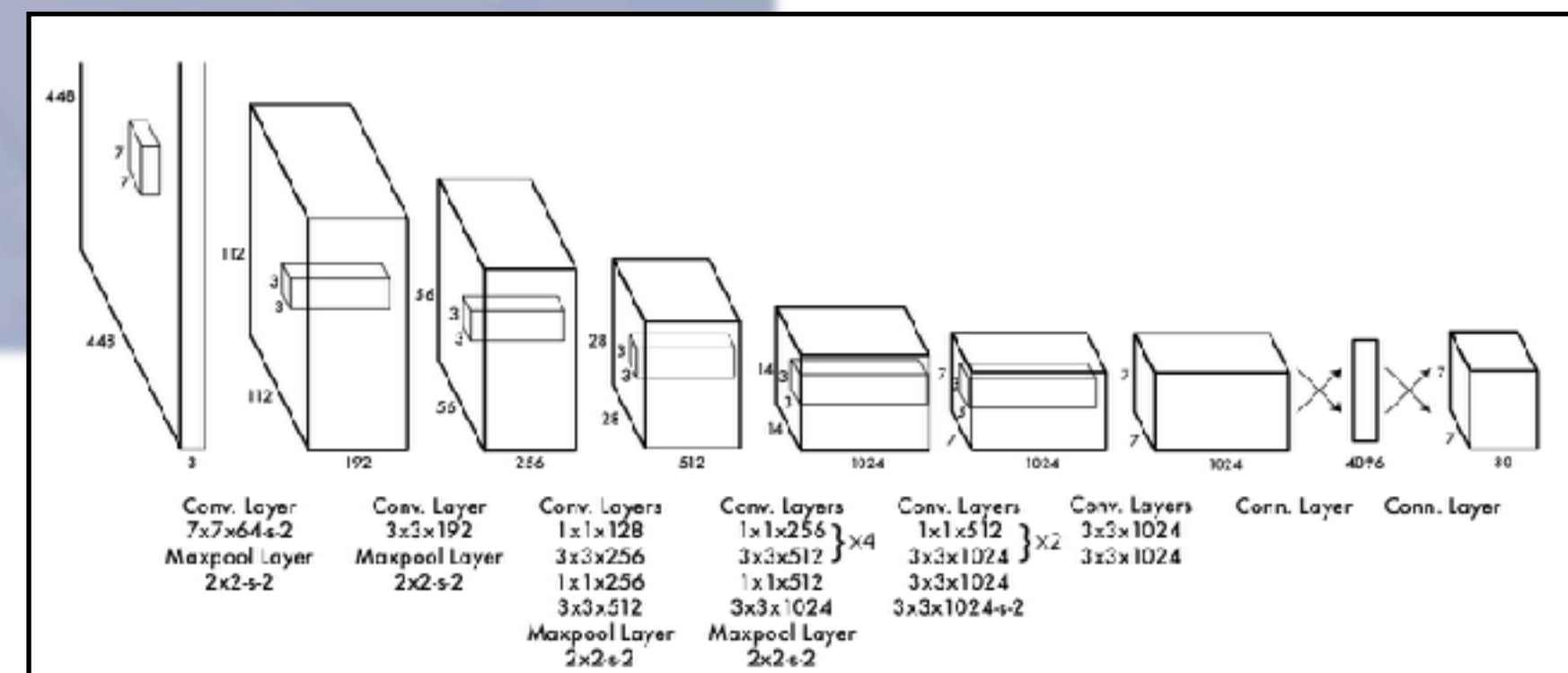


<https://youtu.be/TmPfTpjtdgg>

# *You Only Look Once* (Joseph Redmon et al., 2016)

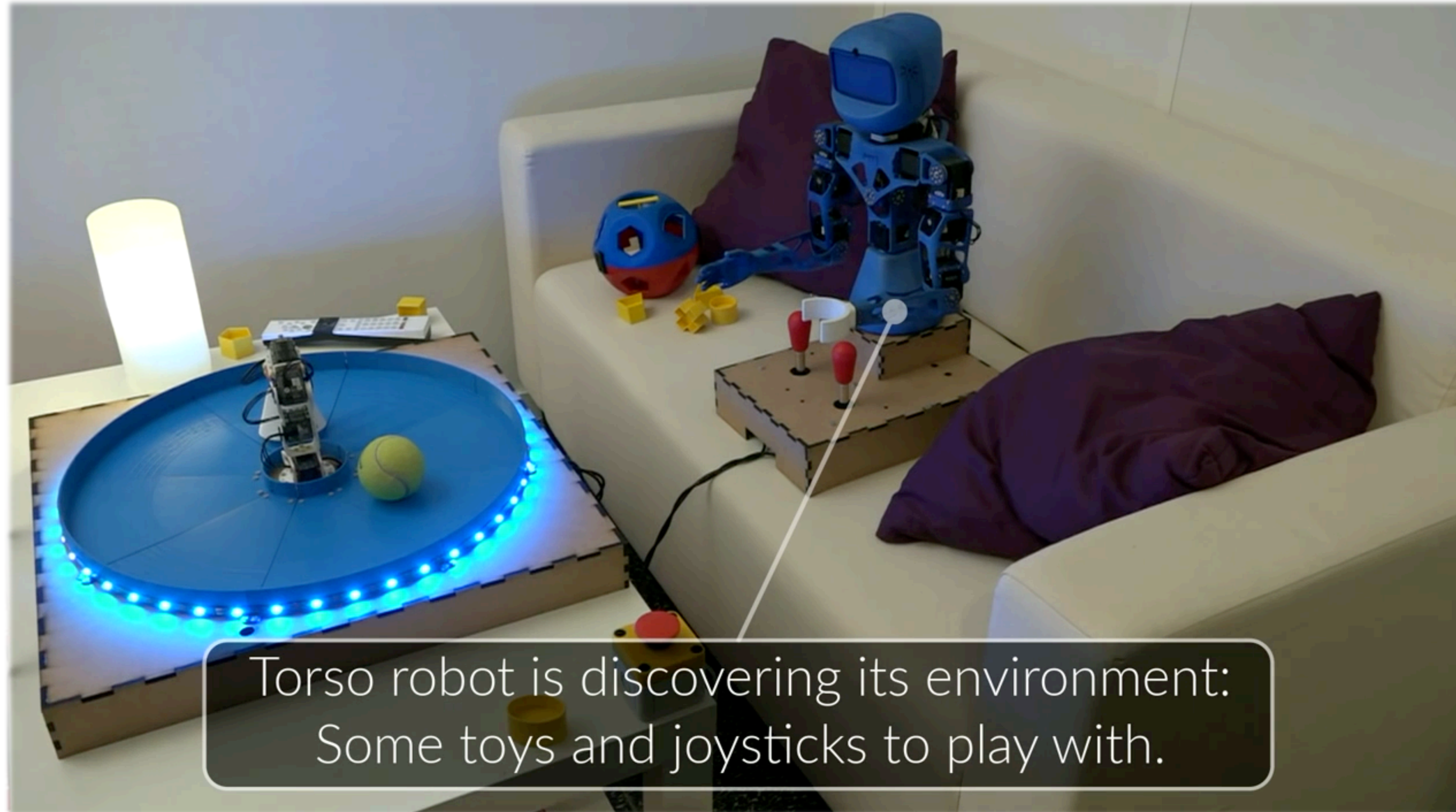


<https://youtu.be/MPU2HistivI>





# *Open-ended robot learning* (Forestier et al., 2016)



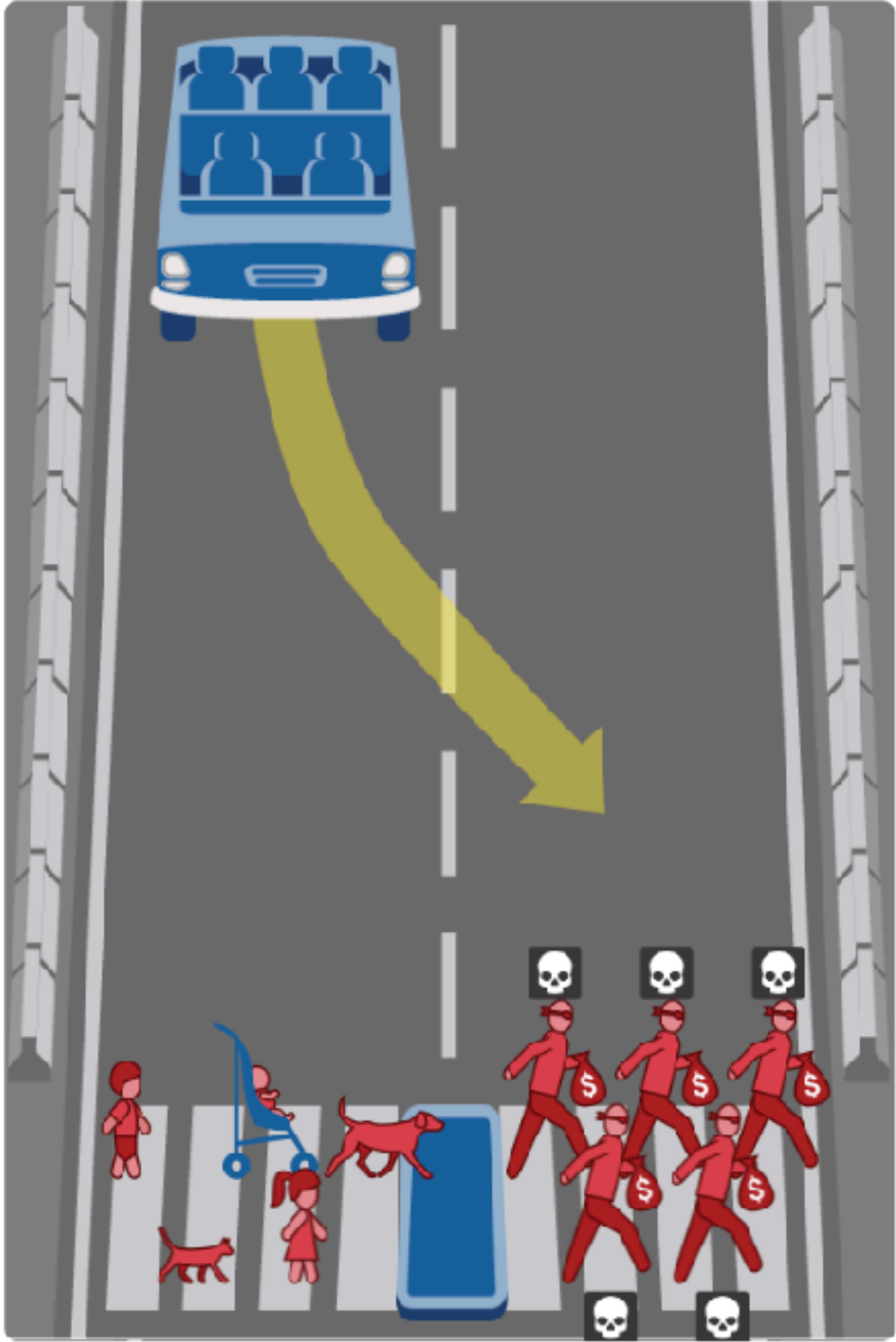
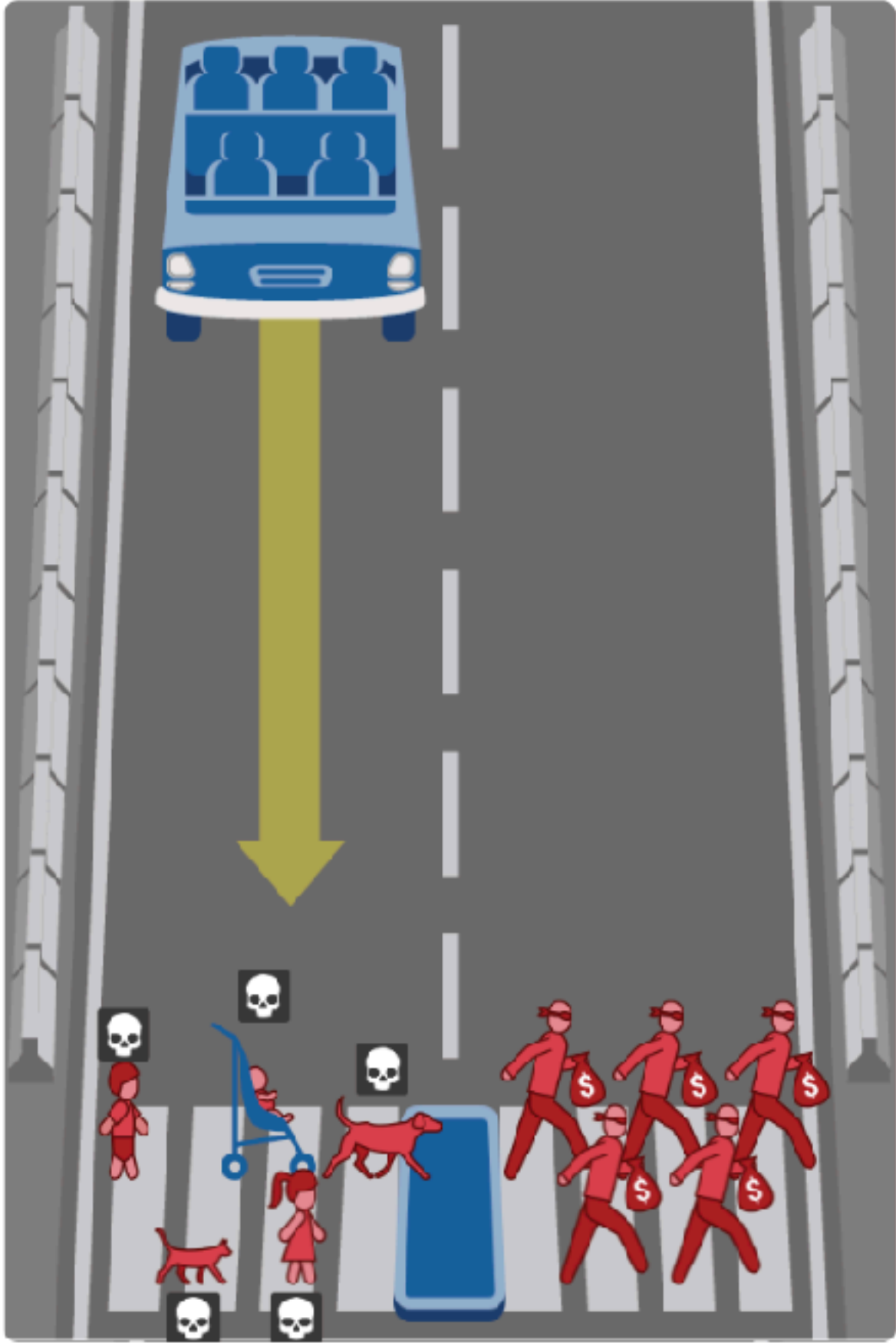
<https://youtu.be/NOLAwD4ZTW0>

# Pepper learning bilboquet (Vollmer & Hemion, 2016)



[https://youtu.be/jkaRO8J\\_1XI](https://youtu.be/jkaRO8J_1XI)

# Moral machine (MIT, 2016)



<http://moralmachine.mit.edu/>

# CaptionBot (Microsoft, 2016)

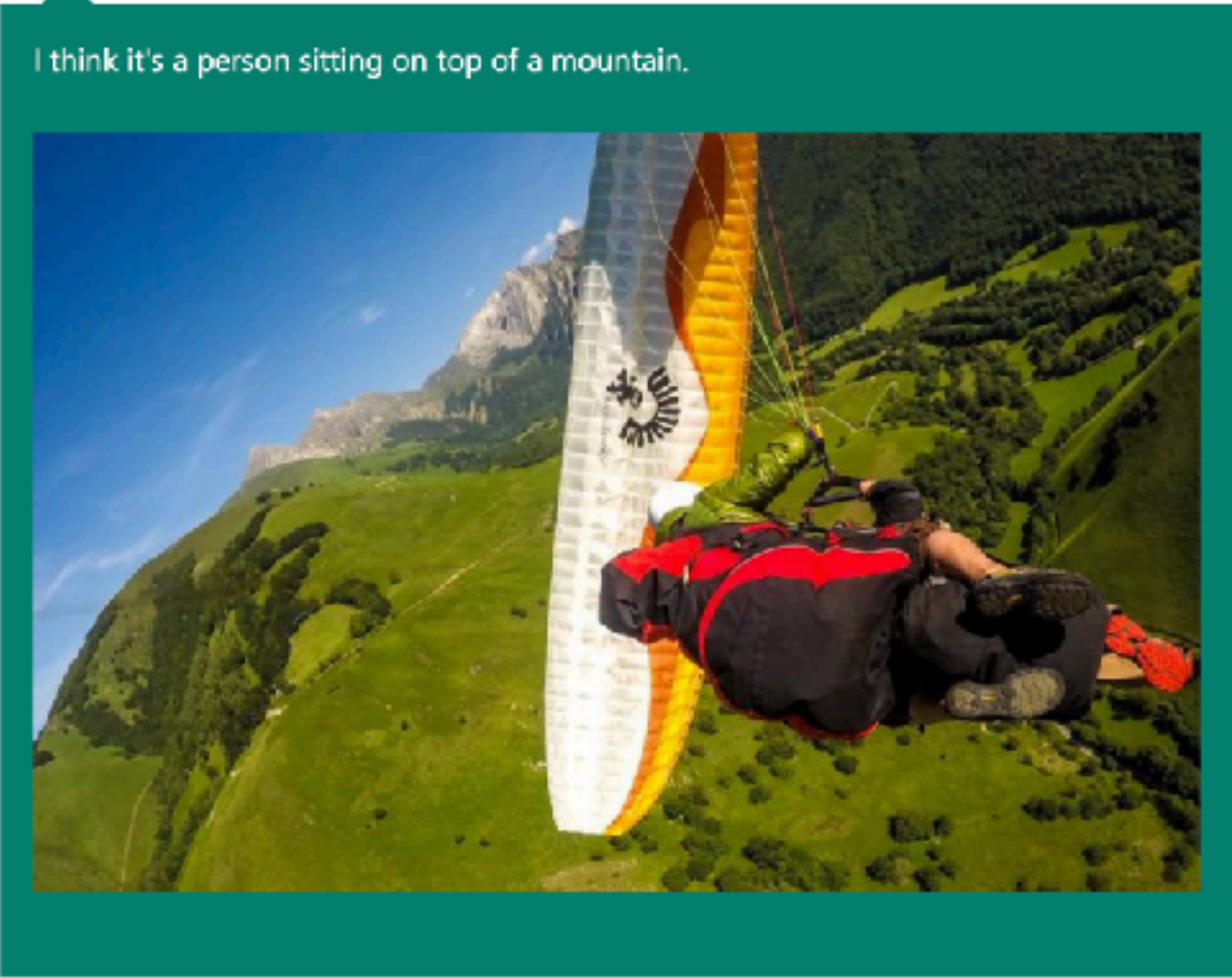
Microsoft English (US) CaptionBot



How did I do?



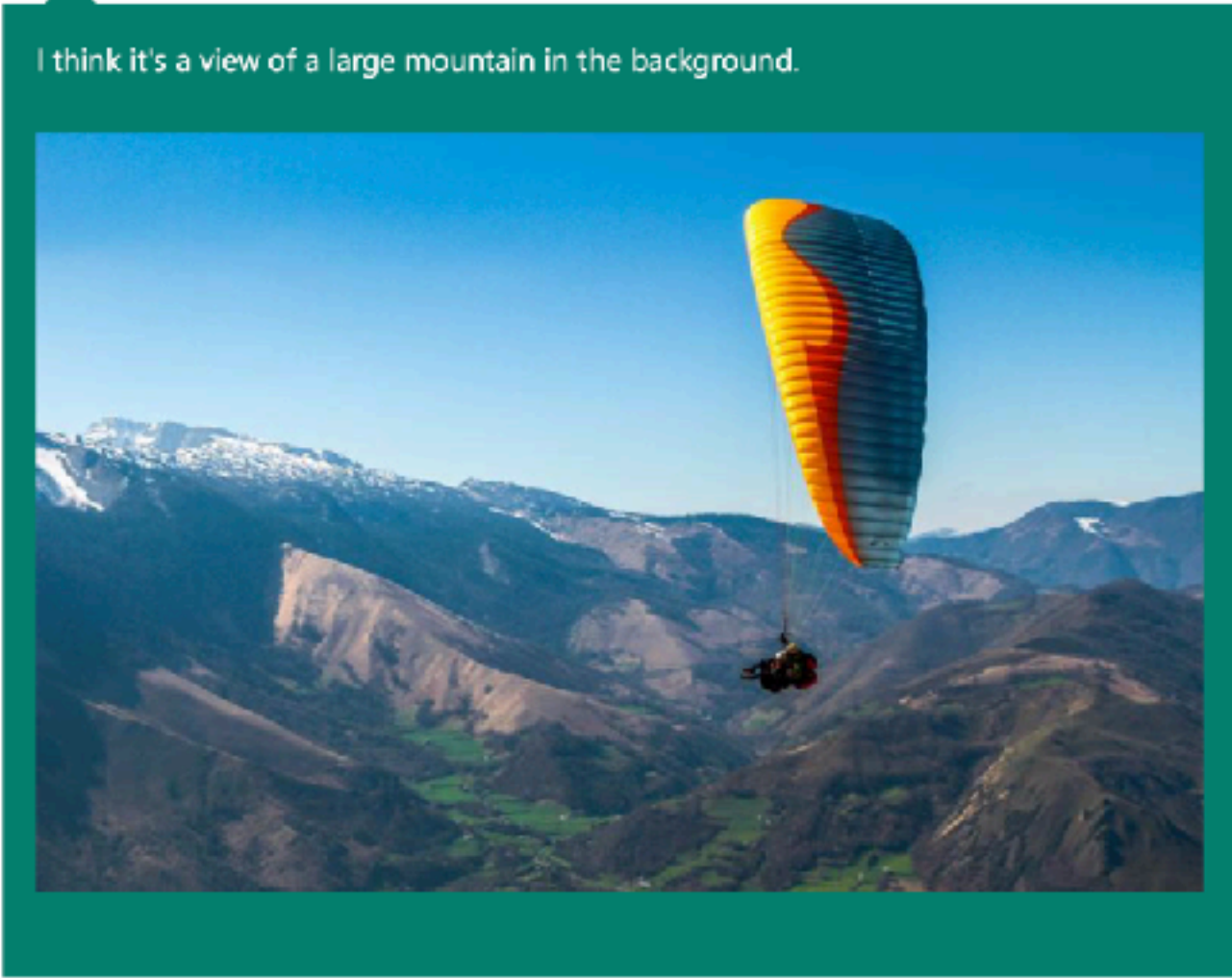
Microsoft English (US) CaptionBot



How did I do?



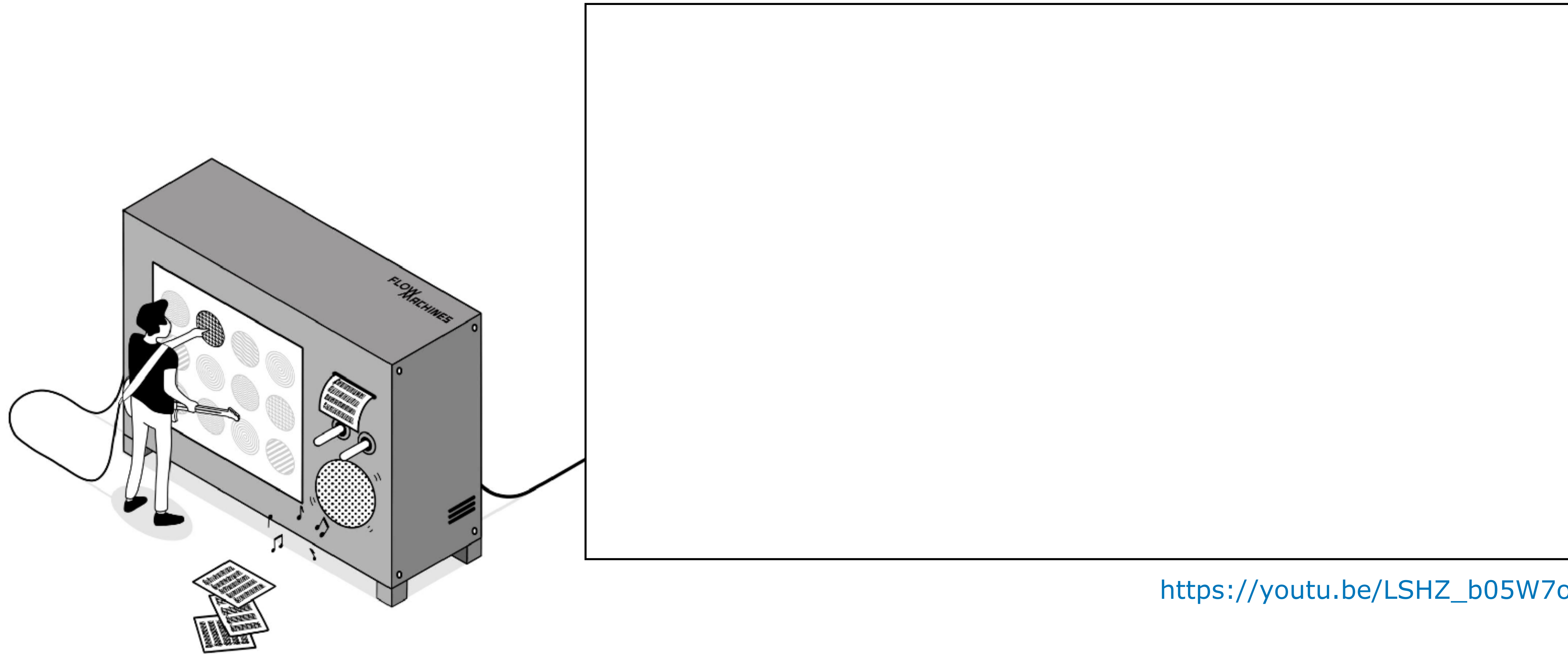
Microsoft English (US) CaptionBot



How did I do?



# *Daddy's car* (François Pachet & Benoit Carré, 2017)



# Slaughterbots (Stop Autonomous Weapons, 2017)



<https://youtu.be/9CO6M2HsoIA>

# Ke Jie à propos d'AlphaGo (2017)



<https://youtu.be/UHU8lCctC-Q>

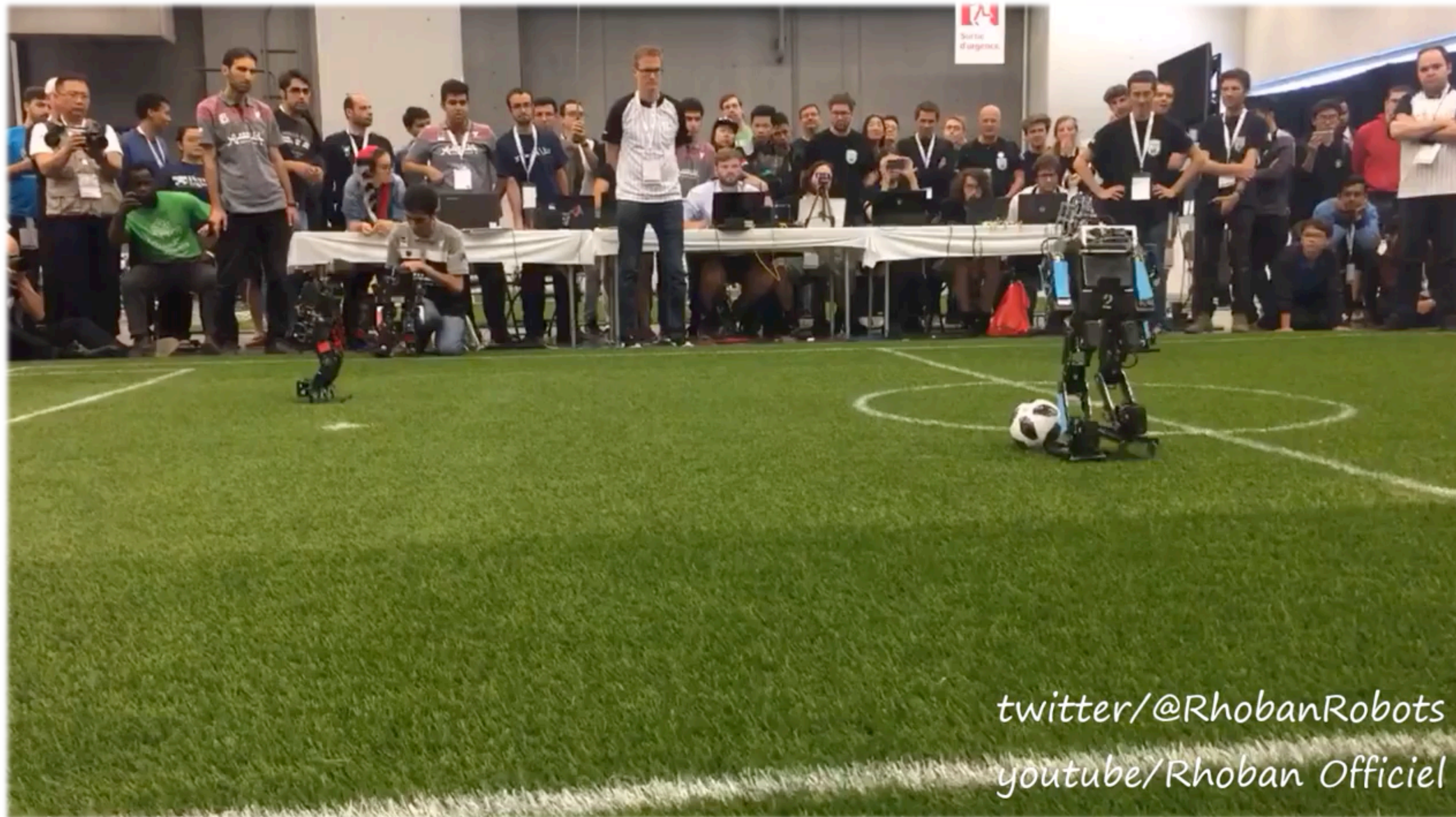
# Libratus (2017)



<https://youtu.be/Jgau2BKTHbk>



# Finale de la RoboCup 2018 : MRL vs. Rhoban



*twitter/@RhobanRobots  
youtube/Rhoban Officiel*

<https://youtu.be/tmr3rVOS15Y>

# Rhoban à la RoboCup 2019



<https://twitter.com/RhobanRobots/status/1146262032796323841>



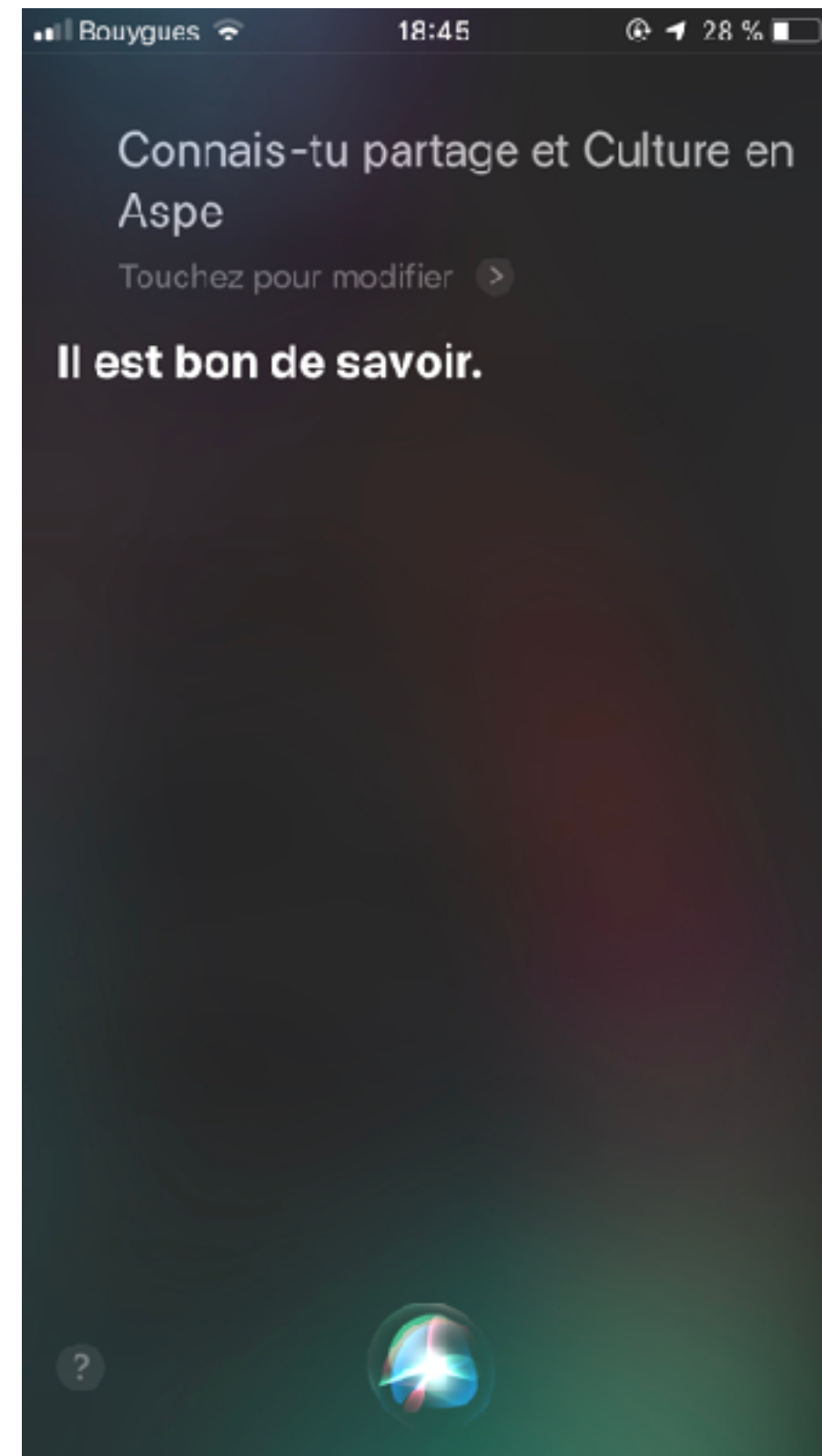
<https://twitter.com/LauRn964/status/1147733578211479553>

# AlphaStar vs "MaNa" (2019)



<https://youtu.be/zgIFoepzhIo>

# Assistants vocaux : peuvent mieux faire ?



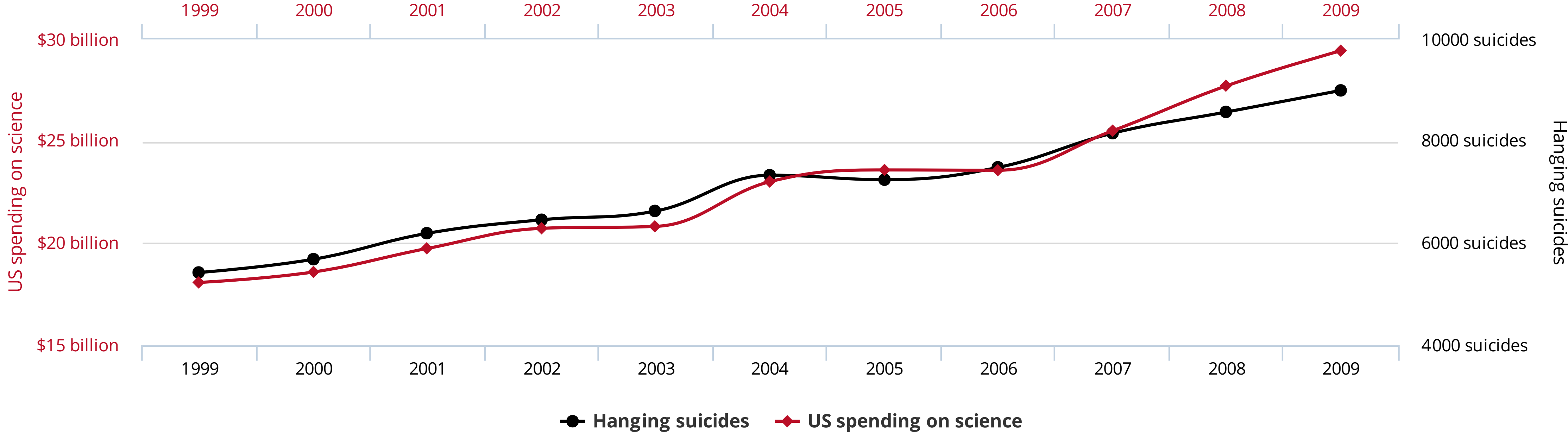
*Amazon's Alexa started ordering people dollhouses after hearing its name on TV (2017)*

*Google's Super Bowl ad accidentally set off a lot of Google Homes (2017)*

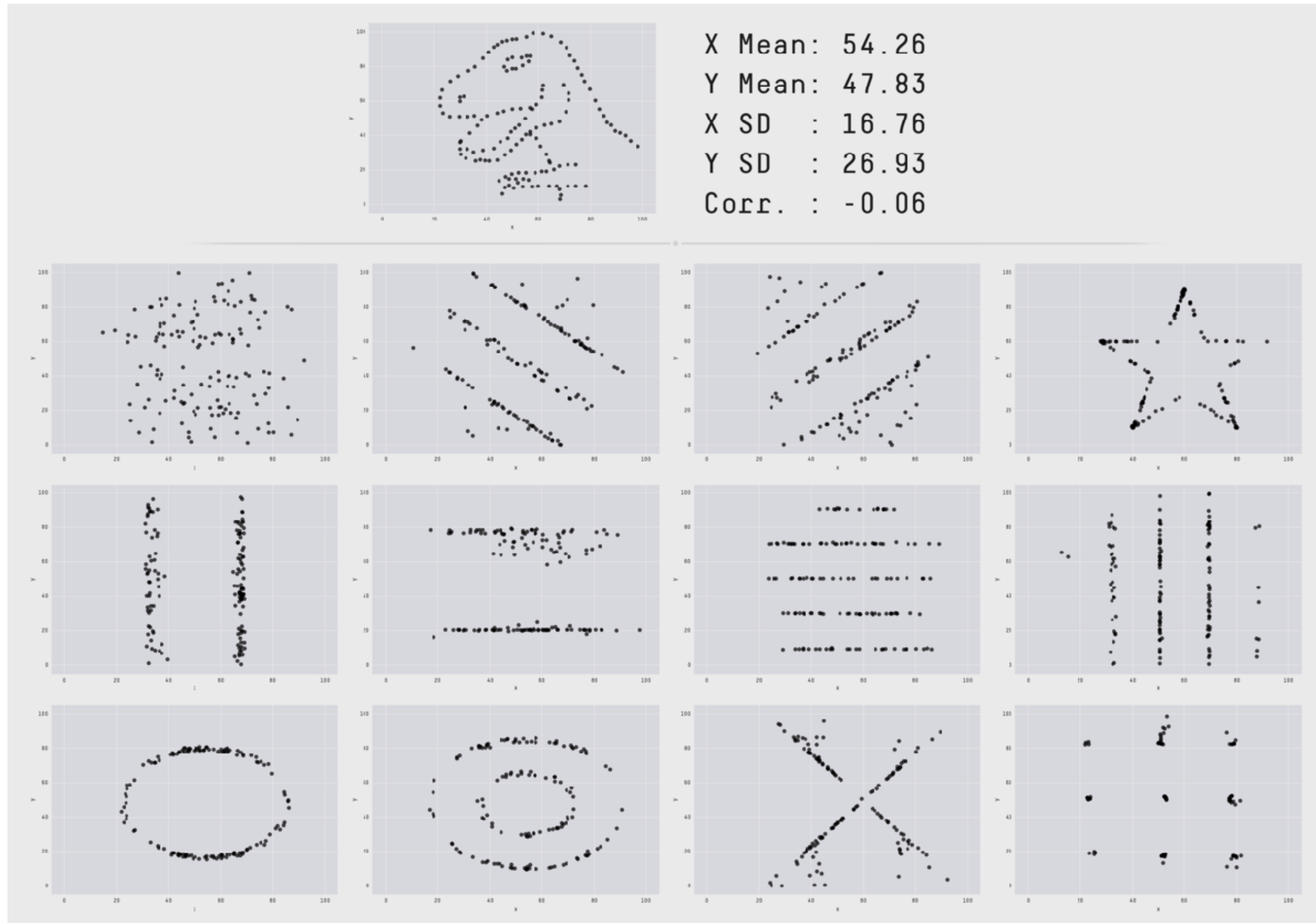
*Amazon : les possesseurs d'Alexa sont-ils sur écoute ? (2019)*

# Corrélation n'est pas causalité

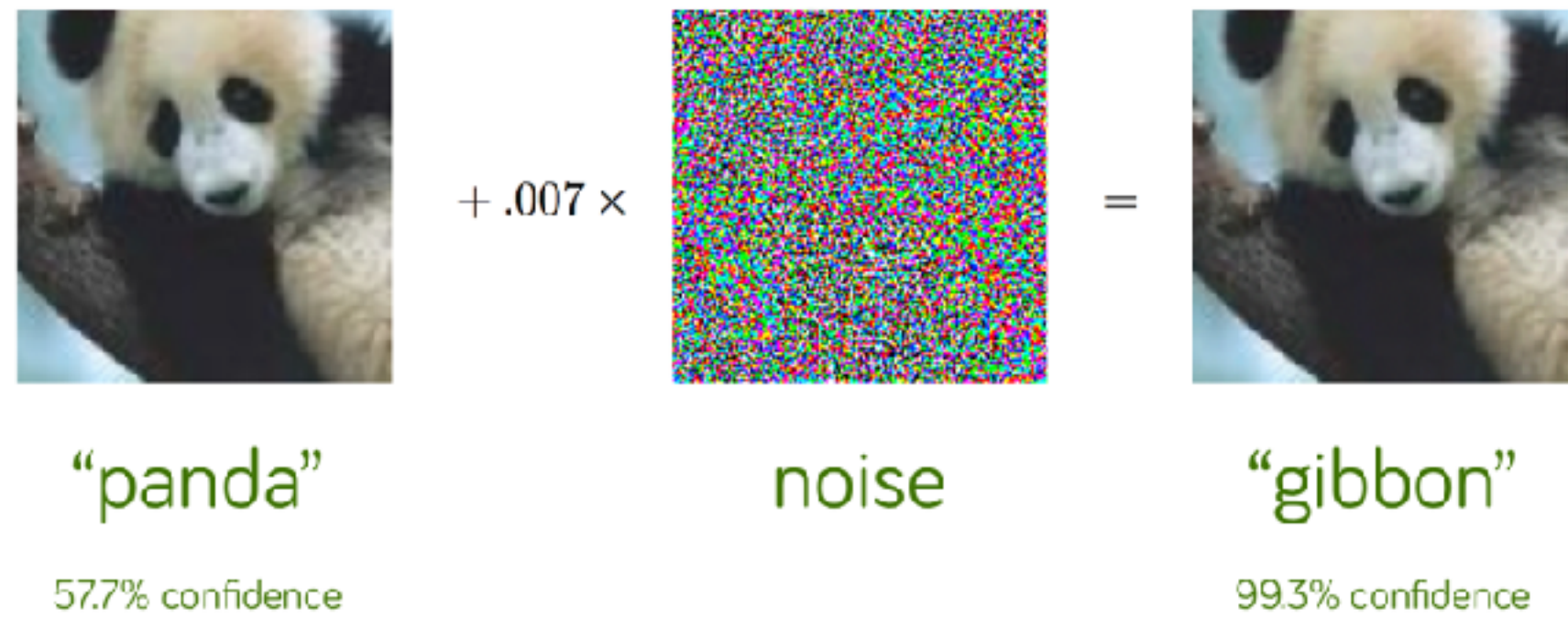
## US spending on science, space, and technology correlates with Suicides by hanging, strangulation and suffocation



# Same stats, different graphs (Matejka & Fitzmaurice, 2017)



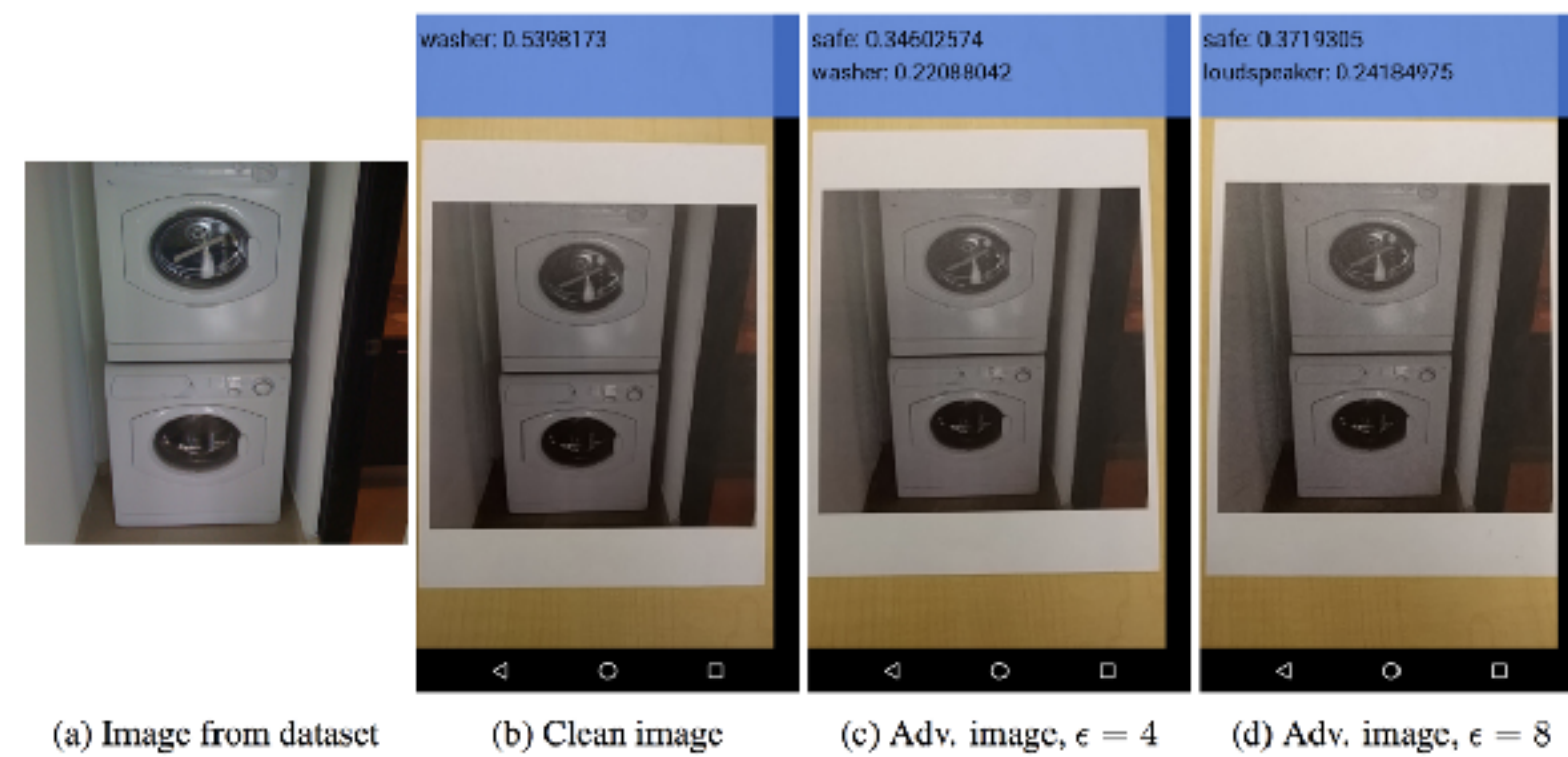
# Adversarial examples



<https://arxiv.org/abs/1412.6572>



<https://www.cs.cmu.edu/~sbhagava/papers/face-rec-ccs16.pdf>



<https://arxiv.org/pdf/1607.02533.pdf>



<https://arxiv.org/pdf/1712.09665.pdf>

# *Time lapse of a baby playing with his toys*



<https://youtu.be/8vNxjw2AqY>



# *The men who stare at goats (Heslov, 2009)*



*So, they've started doing psi research because they thought we were doing psi research, when in fact we weren't doing psi research?*

*Yes, sir. But now that they're doing psi research, we're gonna have to do psi research, sir.*

# “L'informatique doit être au service de chaque citoyen”

*"L'informatique doit être au service de chaque citoyen. [...] Elle ne doit porter atteinte ni à l'identité humaine, ni aux droits de l'homme, ni à la vie privée, ni aux libertés individuelles ou publiques. Toute personne dispose du droit de décider et de contrôler les usages qui sont faits des données à caractère personnel la concernant, dans les conditions fixées par la présente loi."*

Loi 78-17 du 6 janvier 1978

## *Un taxi pour Tobrouk (de La Patellière, 1961)*



*"Je crois, docteur, que l'homme de Neandertal est en train de nous le mettre dans l'os. Deux intellectuels assis vont moins loin qu'une brute qui marche."*

# Intelligence artificielle et justice

## ***Ce logiciel de justice prédictive ne nous apportait aucune plus-value***

*Après quatre mois de test [...], le Premier président de la cour d'appel de Rennes a mis fin à l'expérimentation, considérant que les résultats livrés étaient trop aléatoires. "C'est une opération complexe que la motivation intellectuelle d'un juge, une opération subtile qui s'articule à un raisonnement et non à une simple corrélation d'items factuels", explique Xavier Ronsin.*

## ***En Estonie, une intelligence artificielle va bientôt rendre la justice***

*Une intelligence artificielle développée par le gouvernement estonien pourra rendre des jugements autonomes dans des délits mineurs afin d'alléger la charge de travail des juges. Le recours aux algorithmes dans la sphère judiciaire soulève des questions éthiques.*

## ***Justice : faut-il faire confiance au verdict des algorithmes ?***

*L'expérience montre que les algorithmes sont source d'erreurs et de discriminations. Une première charte éthique énonce les règles du jeu.*

# Véhicules autonomes



[https://youtu.be/4aGXEJ\\_9G3Y](https://youtu.be/4aGXEJ_9G3Y)

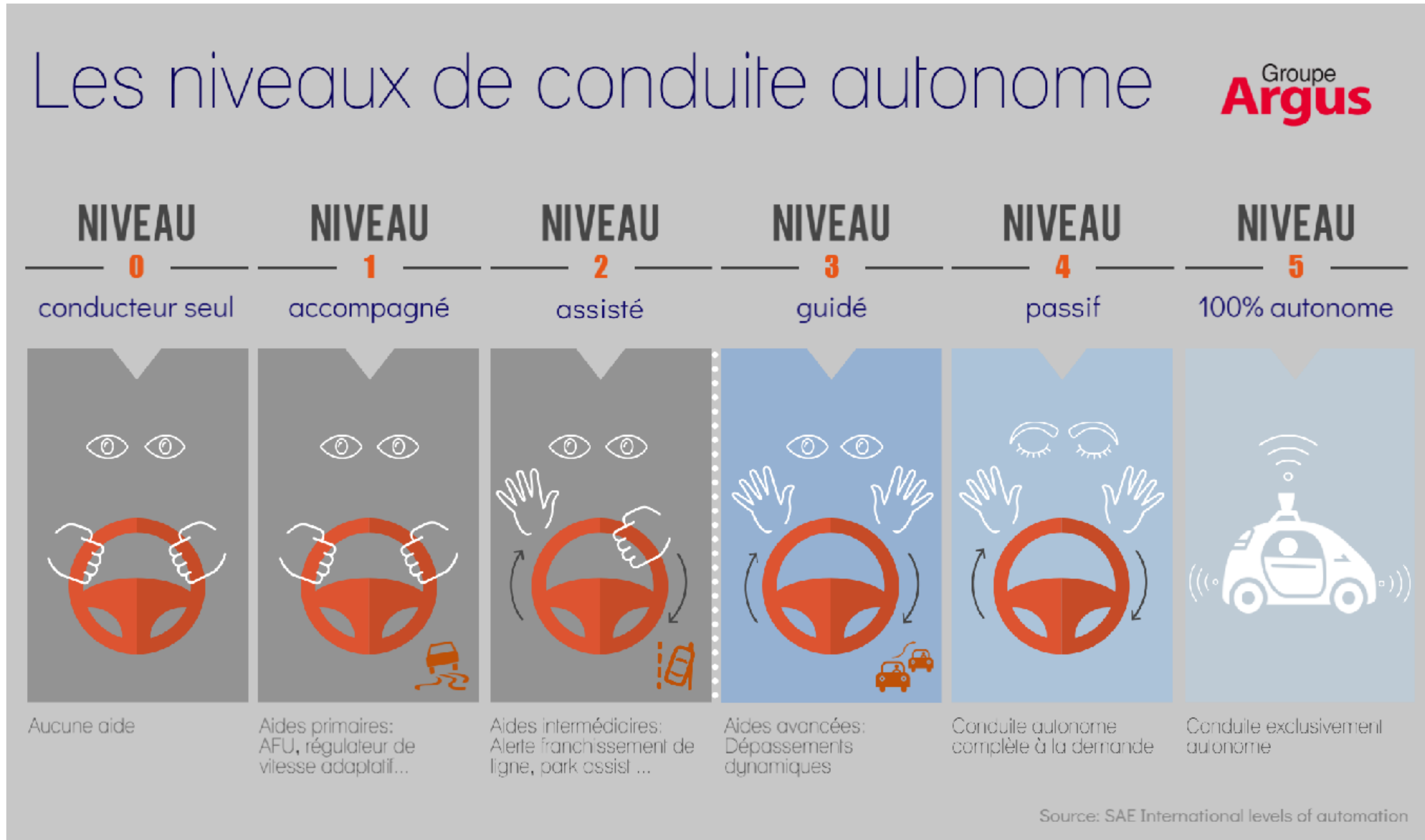
## ***5 Reasons Experts Think Autonomous Cars Are Many Years Away***

*In the world of autonomous vehicles, Pittsburgh, Phoenix and Silicon Valley are bustling hubs of development and testing. But ask those involved in self-driving vehicles when we might actually see them carrying passengers in every city, and you'll get an almost universal answer: Not anytime soon.*

## ***PSA revoit sa stratégie pour la voiture autonome***

*Le groupe PSA annonce ne pas vouloir développer de technologie de conduite 100 % autonome pour ses véhicules particuliers. Jugée trop chère pour le constructeur comme les clients, elle n'aura pas d'intérêt et risquerait de faire trop augmenter les tarifs.*

# Niveaux de conduite autonome



# Quel impact sur l'emploi ?

## ***Les cinq métiers les plus menacés par l'intelligence artificielle***

*Selon le think tank Institut Sapiens, cinq métiers semblent plus menacés que les autres par l'intelligence artificielle et l'automatisation. Ils pourraient disparaître dans le courant du XXIe siècle.*

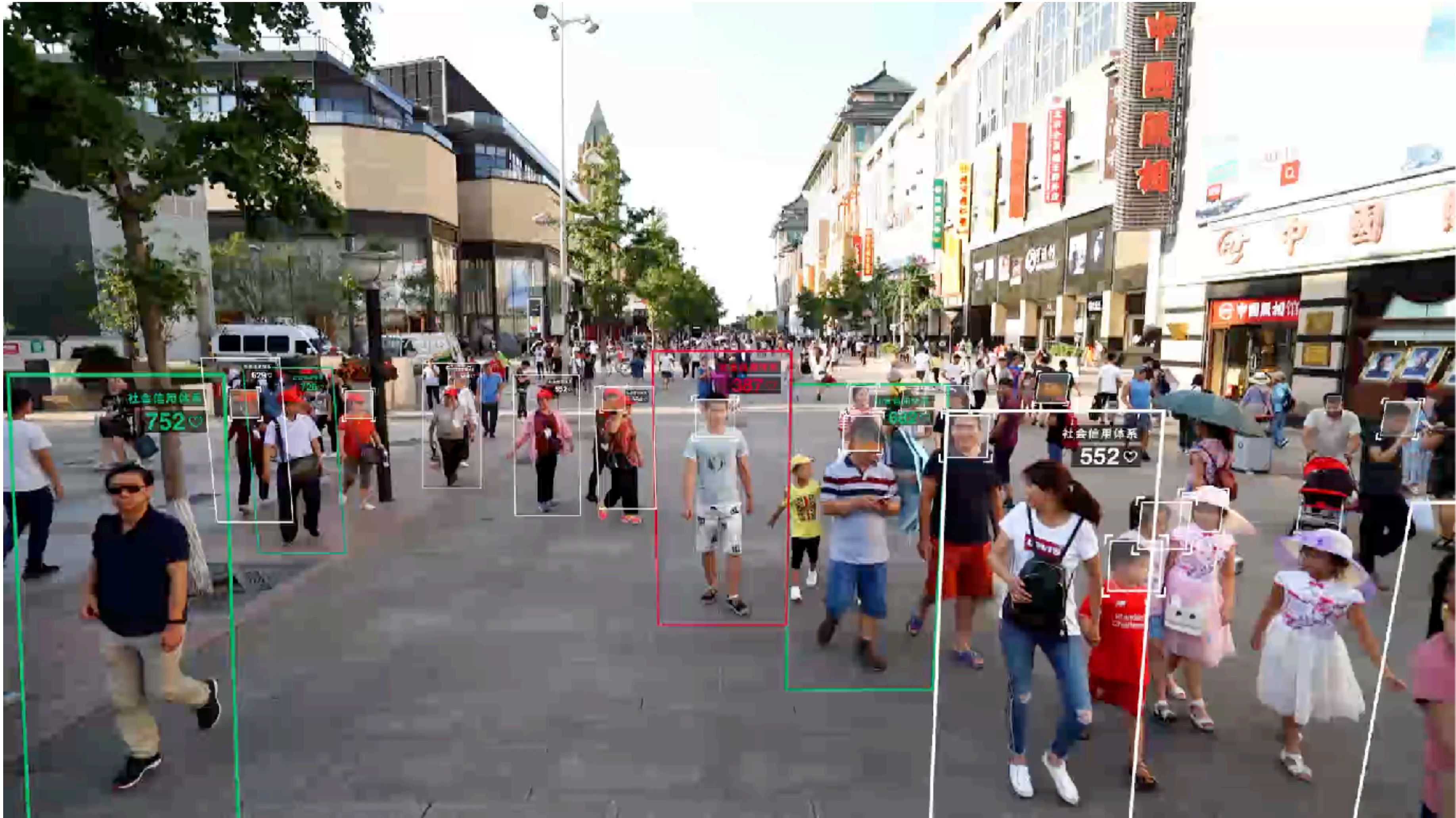
## ***L'intelligence artificielle n'existe pas, mais elle va quand même prendre votre job***

*Pourquoi avoir peur de l'IA ? Cette machine qui serait semblable à l'humain n'est pas près d'arriver, si jamais elle est possible. Pour autant, l'IA, celle qui nous entoure déjà, n'est pas sans dangers, mais ce ne sont pas ceux auxquels on pense le plus souvent.*

## ***L'intelligence artificielle créera plus d'emplois qu'elle n'en détruira***

*Loin de s'apparenter à une forme d'automatisation destructrice de postes, l'IA va au contraire contribuer à créer de nouveaux métiers.*

# L'IA au service du "crédit social" ?

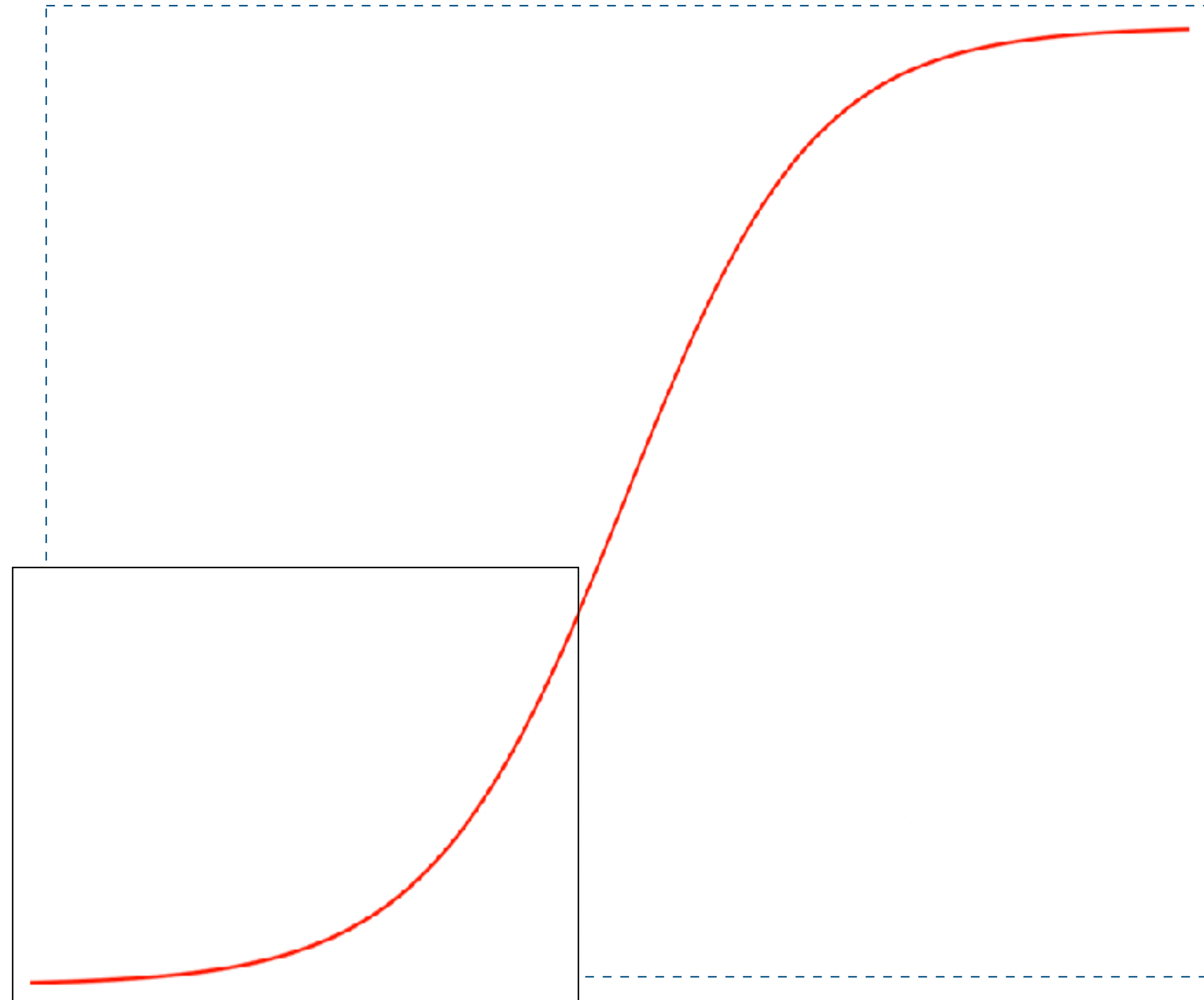


<https://www.abc.net.au/news/2018-09-18/china-social-credit-a-model-citizen-in-a-digital-dictatorship/10200278>



# Croissance exponentielle... ou pas

Fonction  
exponentielle



Fonction  
logistique

# Deepfakes



# LMSYS Chatbot Arena Leaderboard

Rank ▲	 Model ▲	★ Arena Elo ▲	 95% CI ▲	 Votes ▲	Organization ▲	License ▲
1	<a href="#">GPT-4-Turbo</a>	1249	+13/-13	30268	OpenAI	Proprietary
2	<a href="#">Bard (Gemini Pro)</a>	1215	+16/-15	3014	Google	Proprietary
3	<a href="#">GPT-4-0314</a>	1189	+14/-12	18062	OpenAI	Proprietary
4	<a href="#">GPT-4-0613</a>	1161	+13/-13	27441	OpenAI	Proprietary
5	<a href="#">Mistral Medium</a>	1150	+15/-15	11480	Mistral	Proprietary
6	<a href="#">Claude-1</a>	1150	+13/-13	17630	Anthropic	Proprietary
7	<a href="#">Claude-2.0</a>	1131	+14/-13	11698	Anthropic	Proprietary
8	<a href="#">Mixtral-8x7b-Instruct-v0.1</a>	1123	+14/-13	14165	Mistral	Apache 2.0
9	<a href="#">Gemini Pro (Dev API)</a>	1122	+15/-16	6332	Google	Proprietary
10	<a href="#">Claude-2.1</a>	1119	+14/-13	23323	Anthropic	Proprietary
11	<a href="#">GPT-3.5-Turbo-0613</a>	1117	+14/-13	30326	OpenAI	Proprietary
12	<a href="#">Gemini Pro</a>	1114	+16/-15	6981	Google	Proprietary
13	<a href="#">Yi-34B-Chat</a>	1112	+13/-15	5807	01 AI	Yi License
14	<a href="#">Claude-Instant-1</a>	1110	+13/-12	17623	Anthropic	Proprietary
15	<a href="#">WizardLM-70B-v1.0</a>	1106	+13/-13	8079	Microsoft	Llama 2 Community